

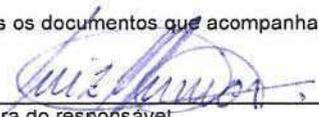
**SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO  
COMISSÃO MUNICIPAL DE ANÁLISE DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - COMAIV**

**REQUERIMENTO**

CONSULTA PRÉVIA	(    )
APRESENTAÇÃO DE PLANO DE TRABALHO	( X )
SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DE EIV – ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA	(    )
OUTRO:	(    )
<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE</b>	
NOME: CITROSUCO SERVIÇOS PORTUÁRIOS S/A	
LOGRADOURO, Nº, COMPLEMENTO: AVENIDA EDUARDO PEREIRA GUINLE – ARMAZÉM 29	
BAIRRO, CEP: MACUCO, 11013-250	
<b>IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL (PROPRIETÁRIO OU RESPONSÁVEL LEGAL PELA ATIVIDADE)</b>	
NOME/RAZÃO SOCIAL DO EMPREENDEDOR: CITROSUCO SERVIÇOS PORTUÁRIOS S/A	
CNPJ/CPF, RG: 03.100.114/0001-00	
LOGRADOURO, Nº, COMPLEMENTO: AVENIDA EDUARDO PEREIRA GUINLE – ARMAZÉM 29	
BAIRRO, CEP MACUCO, 11013-250	
E-MAIL, FONE: (13) 3279-7900	
NOME DO RESPONSÁVEL LEGAL: LUIZ FERNANDO RAGONHA JUNIOR	
CPF, RG: 269.496.678-09	
LOGRADOURO, Nº, COMPLEMENTO: AV. GOV. MARIO COVAS JÚNIOR, 68	
BAIRRO, CEP: MACUCO, 11015-300	
E-MAIL, FONE: luiz.junior@citrosuco.com.br (13) 33838575	
<b>IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO EIV (para sol. aprovação de EIV)</b>	
NOME/RAZÃO SOCIAL DA EMPRESA: TENILE CASTRO E ASSOCIADOS	
CNPJ/CPF, RG: 34.265.985/0001-07	
LOGRADOURO, Nº, COMPLEMENTO: RUA JÚLIO MESQUITA, 1282	
BAIRRO, CEP: CENTRO, ARARAS/SP - 13600-061	
E-MAIL, FONE: leo.cesargarcia@gmail.com - (19) 98286-7630	
NOME DO RESPONSÁVEL TÉCNICO: LEONARDO CESAR GARCIA	
CPF, RG, REGISTRO PROFISSIONAL: CREASP: 5070619040	
LOGRADOURO, Nº, COMPLEMENTO: RUA JÚLIO MESQUITA, 1282	
BAIRRO, CEP: CENTRO, ARARAS/SP - 13600-061	
E-MAIL, FONE: leo.cesargarcia@gmail.com - (19) 98286-7630	
<b>IDENTIFICAÇÃO DO PROCURADOR (se necessário)</b>	
NOME: GISELE DA SILVA GOMES	
CPF, RG: 303.976.398-99	
E-MAIL, FONE: gisele.gomes@citrosuco.com.br – (16) 997888702	
<b>PROCESSOS CORRELATOS (Aprovação de projeto, alvará de localização e funcionamento, outros)</b>	
Nº PROCESSO (s)	

**DECLARAÇÃO:** Declaramos, sob as penas da lei, que todas as informações aqui contidas e todos os documentos que acompanham a presente solicitação são a expressão da verdade.

SANTOS, 11 de maio de 2020.

  
Assinatura do responsável

- OBS:** 1. O Processo Administrativo deverá ser cadastrado em nome do Empreendimento / Atividade (interessado);  
2. Deverá constar documento que comprove poderes de representação do responsável pela apresentação do requerimento;  
3. A presente solicitação deverá ser entregue em 2 (duas) vias, sendo a 2ª via, do interessado;  
4. Todos os campos são de preenchimento obrigatório.



**CITROSUCO S/A SERVIÇOS PORTUÁRIOS**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**AMPLIAÇÃO DE ESTOCAGEM 4,8 MGal**

**TODOS OS DIREITOS RESERVADOS. ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE EXCLUSIVA DA CITROSUCO SENDO PROIBIDA A REPRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO, TOTAL OU PARCIAL EM QUALQUER MEIO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DOS PROPRIETÁRIOS.**

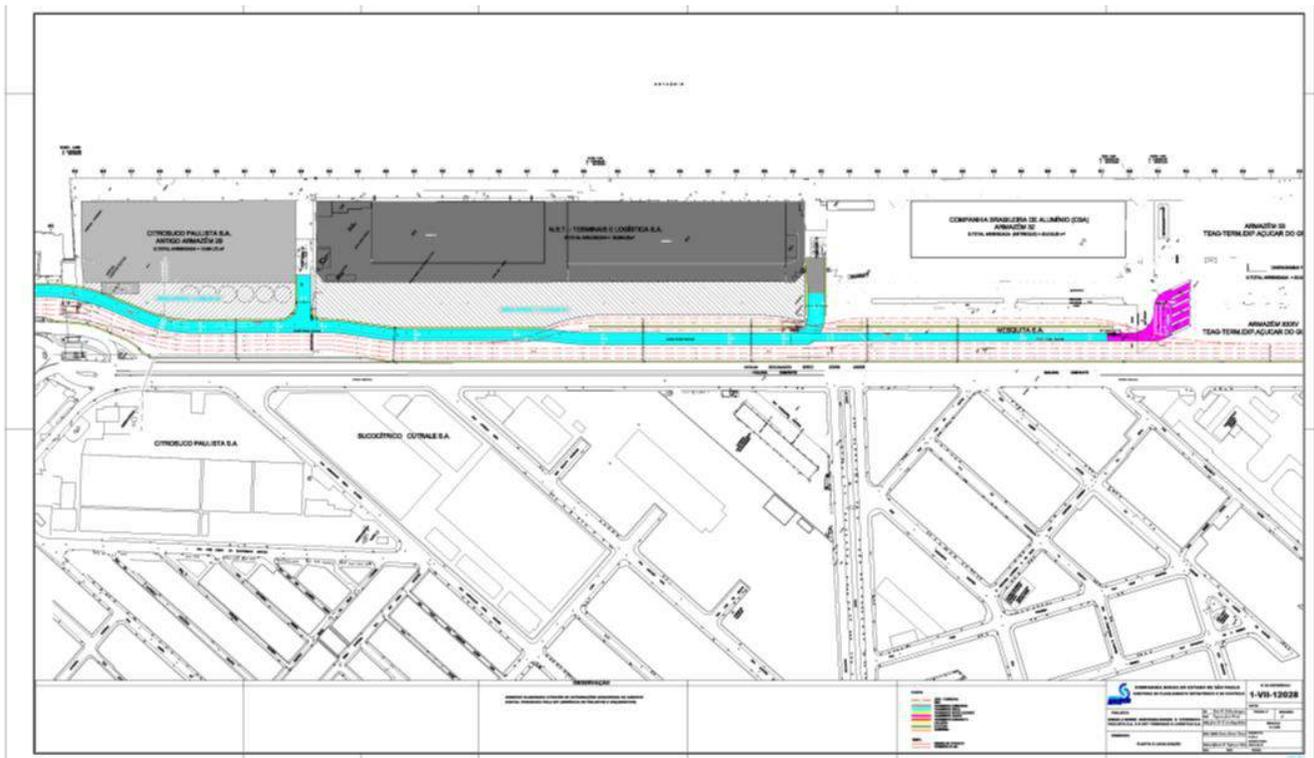
## ÍNDICE

1. PROJETO .....	3
1.1. APRESENTAÇÃO .....	3
1.2. CANTEIRO DE OBRAS.....	4
2. TANQUES ASSÉPTICOS .....	5
3. ESTRUTURAS METÁLICAS .....	8
3.1. ESTRUTURA PARA CÂMARA FRIA .....	8
3.2. ESTRUTURA PARA EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO .....	9
3.3. ESTRUTURA PARA SALA ELÉTRICA .....	9
3.4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ESTRUTURAS METÁLICAS.....	9
3.4.1. MATERIAIS.....	10
3.4.2. CONEXÕES .....	10
3.4.3. APERTO DE PARAFUSOS .....	10
3.4.4. ESPECIFICAÇÃO DE PINTURA.....	10
4. PAINÉIS ISOTÉRMICOS.....	11
5. PROJETO CIVIL .....	14
5.1.1. DEMOLIÇÕES .....	14
5.1.2. TERRAPLENAGEM.....	14
5.1.3. DRENAGEM DE SOLO, PISO E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	14
5.1.4. REDE DE ESGOTO .....	15
5.1.5. MUROS, MURETAS, PORTÕES E ACABAMENTOS .....	15
5.1.6. ESTAQUEAMENTO .....	16
5.1.7. BASES DA ESTRUTURA DA CÂMARA FRIA .....	16
5.1.8. ESTRUTURA DE LAJES .....	16
5.1.9. PRIMEIRA LAJE E BLOCOS DE FUNDAÇÃO .....	17
5.1.10. SEGUNDA LAJE .....	17
5.1.11. BASE DOS TANQUES .....	18
5.1.12. VENTILAÇÃO E DRENAGEM DA CÂMARA.....	19
6. PASTEURIZADOR ASSÉPTICO .....	20
6.1. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO.....	20
7. SURGE TANQUE DE 120 M <sup>3</sup> .....	21
7.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	21
8. TANQUE DE ÁGUA 250 M <sup>3</sup> .....	22
8.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	22
9. SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO .....	22
9.1. REFRIGERAÇÃO PARA CÂMARA FRIA - SALA 2.....	22
9.1.1. RESFRIADOR DE SOLUÇÃO ÁGUA / DOW FROST (30%) TIPO PLACAS .....	22
9.1.2. VÁLVULAS, TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS PARA NH <sub>3</sub> E SOLUÇÃO DOW FROST 30%.....	23
9.1.3. ISOLAMENTO TÉRMICO DOS EQUIPAMENTOS .....	23
9.1.4. MONTAGEM DE TUBULAÇÕES .....	23

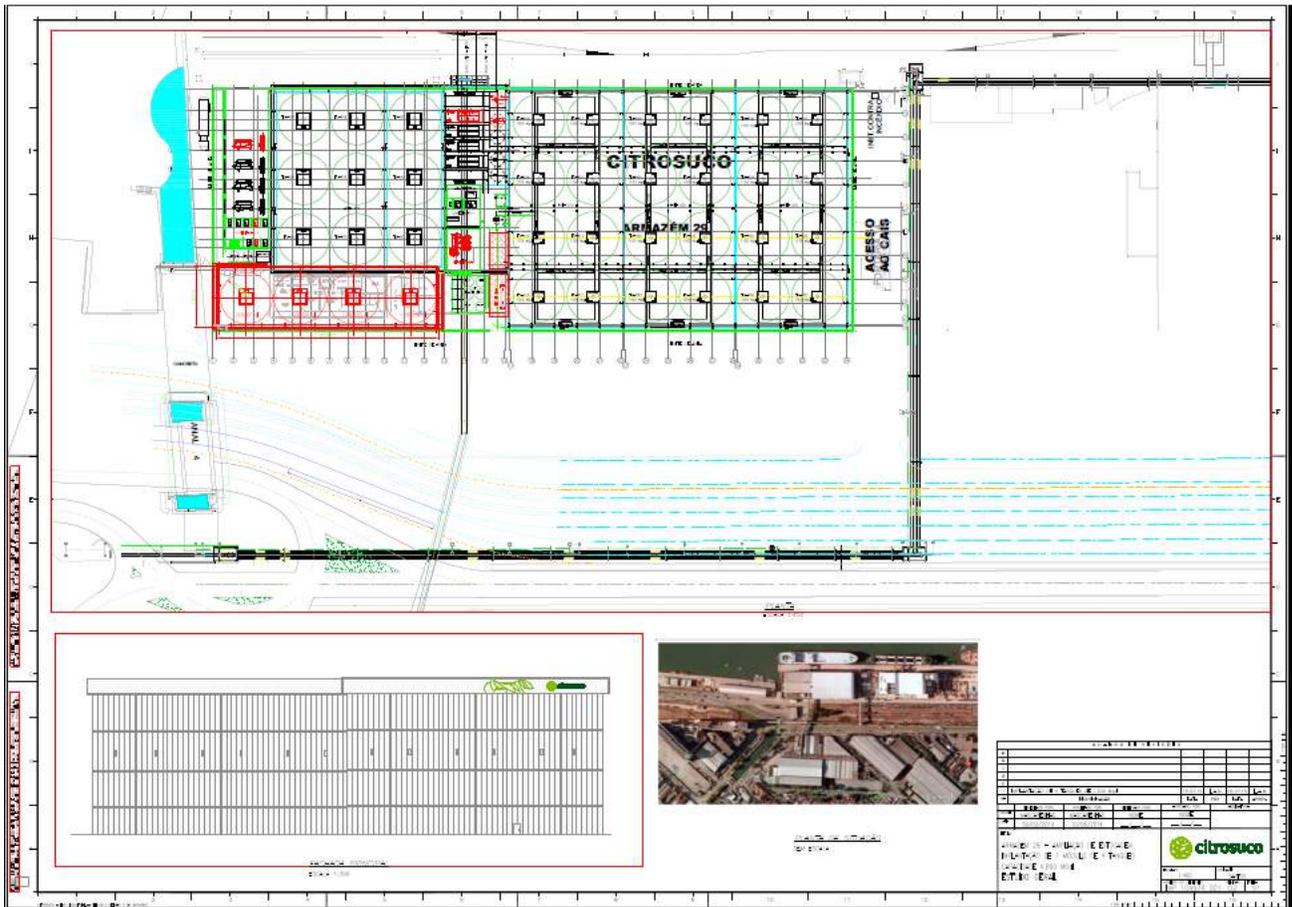
## 1. PROJETO

### 1.1. APRESENTAÇÃO

- A Citrosuco, diante da notícia de que o traçado proposto para a nova Avenida Perimetral do Porto de Santos implicará a liberação de uma área de aproximadamente **4.635 m<sup>2</sup>** contígua ao Terminal 29, protocolou junto à CODESP solicitação de anexação desta área ao mencionado terminal cujas dimensões, hoje, chegam a 13.884,05 m<sup>2</sup>.
- A incorporação de área contígua, além de atender todos os requisitos do marco regulatório (artigo 6, §6º, da Lei nº 12.815/2013 e artigo 24 do Decreto nº 8.033/2013), porquanto flagrante a inviabilidade técnica, operacional e econômica de realização de licitação de novo arrendamento na área, permitirá a realização de vultosos investimentos para ampliar, modernizar e tornar mais eficiente a prestação do serviço público ofertado no Terminal 29.



- As instalações objeto deste memorial correspondem a ampliação na capacidade de estocagem em 4,8 Mgal, com um módulo de estocagem de 4 tanques no Armazém 29 do Porto de Santos, e serão realizadas em uma única etapa. A câmara fria irá trabalhar de -2°C a 0°C, porém estará dimensionada para operar também a -12°C.



## 1.2. CANTEIRO DE OBRAS

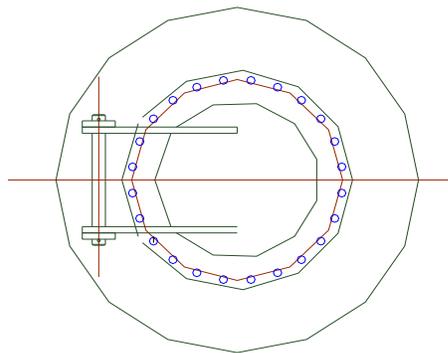
- Será instalado canteiro de obras para as diversas empreiteiras que participarão do empreendimento:
  - Construtora - obras civis
  - Montagem de estrutura metálica
  - Montagem de painéis isotérmicos
  - Montagem de tanques de suco
  - Montagem de instalações elétricas
  - Montagem de tubulações de processo e utilidades
  - Montagem de sistema de refrigeração
  
- O canteiro deverá ter sanitários para até 60 funcionários simultâneos na obra, vestiário com chuveiros, área para fumantes e área de descanso. Não será permitido a instalação de refeitório dentro das instalações da Citrosuco. Nas proximidades do local da obra existem restaurantes capacitados para o atendimento da demanda de funcionários.
  
- Será providenciada pela Citrosuco fornecimento de ligações provisórias de esgoto, água potável e alimentação elétrica geral do canteiro de obras.

- As proteções nos limites da obra, deverão ser em telha de aço galvanizado, com altura de 2,2 m. Os portões com largura de 3,0 metros, também metálicos, na mesma altura do muro, com duas folhas de abrir, para dentro.

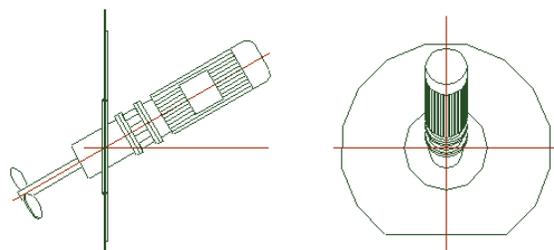
## 2. TANQUES ASSÉPTICOS

- Capacidade dos tanques - 4 tanques com capacidade de 4.542 m<sup>3</sup> cada um e capacidade total de armazenamento da câmara de 18.168 m<sup>3</sup>.
- Dados de projeto:
  - Tanque cilíndrico vertical padrão API.
  - Produto: suco de laranja natural
  - Peso específico do produto: 1,046 g/l
  - Código: API 650 APP S, tensões admissíveis conforme API APP Q
  - Pressão de projeto: cheio de produto +1,5 m de H<sub>2</sub>O e vácuo de 101 mm de H<sub>2</sub>O
  - Pressão de operação: cheio de produto +0,7 m de H<sub>2</sub>O
  - Pressão de teste: hidrostático, cheio de água +2,0 m de H<sub>2</sub>O
  - Temperatura de projeto: -15° C e 0° C
  - Temperatura de operação: -10° C e 0° C
  - Carga de vento: não
  - Exame das soldas: líquido penetrante, radiografia spot no tampo e costado.
  - Acabamento externo: enxague com desengordurante, decapagem e apassivação das soldas.
  - Acabamento interno: todos os cantos internos arredondados, com raio mínimo de 10 mm, sem frestas, sem poros, sem ressaltos, com polimento geral Ra 0,075mm.
  - Soldas: faceadas internamente, defasadas para não haver cruzamento em X, isentas de mordeduras, com material de mesma especificação da chapa.
- Materiais
  - Costado: ASTM A 240 TP 304
  - Tampo: ASTM A 240 TP 304
  - Fundo: ASTM A 240 TP 304
  - Suportes, bocais, flanges: SA TP 304
  - Parafusos: SA TP 304
  - Tubos: ASTM A 312 TP 304
  - Juntas: Neoprene sanitário branco.
  - Anel de vácuo: ASTM A 283 Gr C, pintado, epóxi branco, com chapa de contaminação SA TP 304.
- Costado:
  - Cilíndrico, vertical, dimensionado conforme o código API. O máximo desvio de prumo do costado não pode exceder 1/2000 da altura total do tanque. O desvio no diâmetro e circunferência não poderá exceder 0,1% do diâmetro médio. A tolerância de localização das conexões do costado não poderá exceder 12 mm. O desvio da projeção dos bocais não poderá exceder 5 mm.

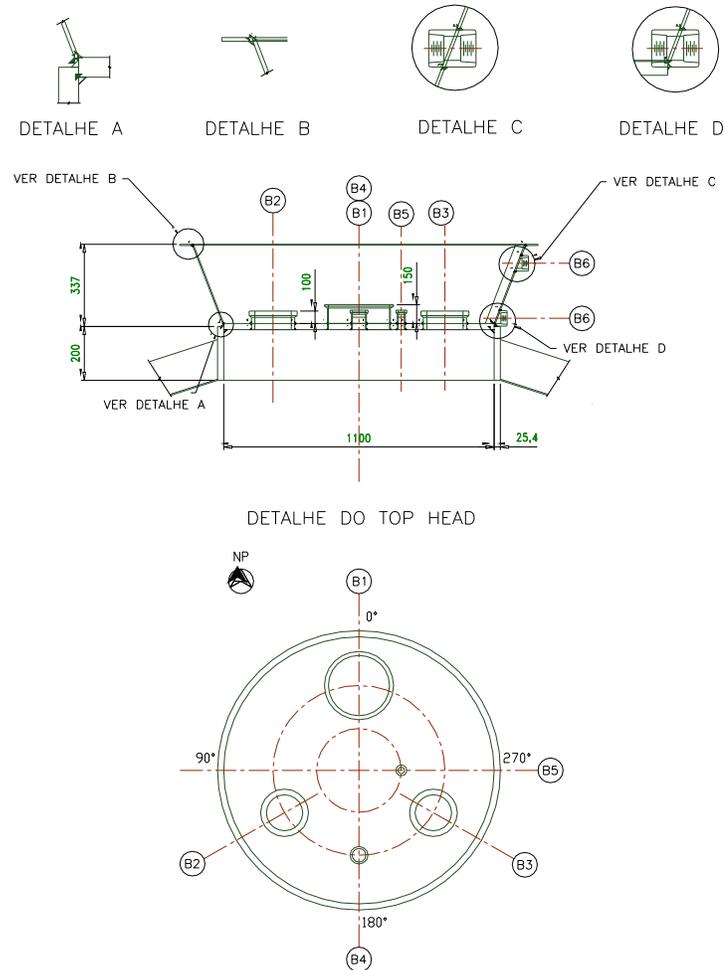
- A parte inferior do costado será incorporada à base do tanque e será preenchida com concreto. Internamente, deverão ser instaladas grapas de fixação para conter o empuxo para cima do fluido.
- A montagem do costado e o alinhamento das diferentes espessuras dos anéis deverão ser feitas de modo que o alinhamento seja feito internamente, e internamente a superfície fique lisa, sem ressaltos.
- Tampo Superior:
  - Cônico, com inclinação de 18 graus, com reforços externos, autoportante, com top head.
  - Deve ser incluído o carregamento correspondente ao top head, a plataforma de operação no topo do tampo e a carga de, pelo menos, 4 pessoas durante a manutenção.
  - Não é admissível a utilização de coluna de apoio no interior do tanque.
- Fundo:
  - Plano inclinado em 4 graus para a lateral. Construído com quadro de cantoneiras engastadas no concreto da base, por meio de grapas, e as chapas soldadas nessas cantoneiras.
  - O procedimento de construção da base do tanque exige a instalação das cantoneiras e grapas para o posterior lançamento do concreto, a ser feito por construtora civil, contratada pela Citrosuco. Após a secagem do concreto, haverá liberação para a soldagem das chapas de fundo. Haverá, portanto, uma interrupção do processo de fabricação. O lançamento do concreto será feito por meio da boca de visita. Deverá ser prevista estrutura interna para espera do material do fundo, de modo a evitar o corte do costado.
- Boca de Visita - O projeto de detalhamento da boca de visita será feito em conjunto com a Engenharia da Citrosuco para detalhes construtivos, vedação e rigidez estrutural. Diâmetro de passagem de 500 mm.



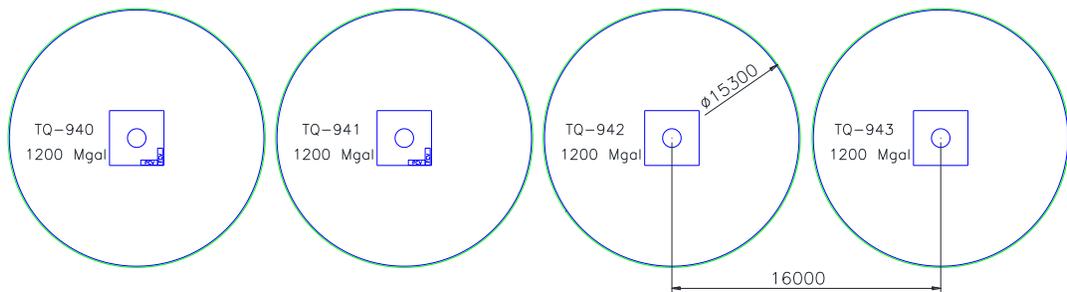
- Agitador - o projeto de detalhamento do bocal de instalação dos agitadores será feito em conjunto com a Engenharia da Citrosuco para detalhes construtivos e rigidez estrutural. Características construtivas gerais conforme figura abaixo.



- Top Head - no topo do tampo superior será instalado o top head, contendo equipamentos para controle automático de operação do tanque. O cone no contorno é necessário e faz parte do operacional do tanque.



- Plano de Construção:
  - Os tanques TK 934 a TK 936 deverão ser construídos primeiramente e ao mesmo tempo. Os Tanques TK 937 a TK 939 posteriormente, e ao mesmo tempo, de modo que seja atendido o cronograma do empreendimento. Essa sequência deve ser respeitada em função do espaço disponível para a obra.
  - Será estabelecida a ocupação das áreas pelos diferentes contratados: construção civil, estrutura metálica, fechamentos da câmara e o fornecimento dos tanques. O canteiro de obras ficará em local reservado ao lado da obra.
  - O espaçamento entre os tanques é reduzido e deve ser considerado no planejamento da obra.
  - No mesmo período de montagem dos tanques estará sendo instalada a estrutura metálica da Câmara e seu fechamento. Haverá a necessidade de conciliar a ocupação dos espaços.
  - O enchimento dos tanques com água, que servirá como teste hidrostático, coincide com o procedimento de limpeza e sanitização, que será executado pela Citrosuco.



### 3. ESTRUTURAS METÁLICAS

#### 3.1. ESTRUTURA PARA CÂMARA FRIA

- Interferências e Limitações - A área de implantação da Câmara Fria dos Tanques é reduzida. O espaçamento entre os tanques e as colunas da câmara é mínimo. A prioridade são os tanques. O dimensionamento da estrutura deve ser compatibilizado com o espaço existente. As colunas dos eixos D, E, H e G na direção leste oeste e a coluna dos eixos 3 e 6 na direção norte sul estão limitadas às dimensões indicadas nos desenhos de referência. As colunas dos demais eixos podem ter maior alma. É importante que haja simetria no projeto.
- Passarela para acesso ao topo de todos os tanques, com interligação às passarelas existentes na câmara 900, passarela para acesso aos equipamentos de refrigeração Fan Coil. A passarela também deverá possuir uma estrutura com escadas tipo marinheiro, e respectivas plataformas de descanso.
- Haverá interface entre os fornecimentos da estrutura metálica e o fornecimento e instalação dos painéis, a partir do projeto da estrutura, exatamente para resolver os pontos de fixação e transferência de carregamento.
- A estrutura metálica da câmara irá suportar o peso dos painéis frigoríficos de fechamento da Câmara Fria, nas paredes laterais e cobertura, fixados por parafusos. Os painéis são estruturados com chapa de aço, com pintura de acabamento, dos dois lados e enchimento de isolante térmico poliuretânico, com peso aproximado de 14,07 Kgf/m<sup>2</sup> para os fechamentos de parede e de 14,64 Kgf/m<sup>2</sup> para o fechamento de teto.
- A estrutura das paredes da câmara deverá possuir terças horizontais, com espaçamento adequado para a fixação dos painéis. As terças transferem os esforços de peso e carga de vento para as colunas. A fixação dos painéis nas abas das terças pode exigir nervuras de reforço.
- O painel de fechamento de parede deve ter largura aproximada de 1149 mm e comprimento em torno de 8 a 10 metros, de acordo com a melhor divisão para atender a altura da câmara. Para a fixação de cada término de painel deverá ser prevista uma terça. Assim, nas proximidades das juntas dos painéis, as terças estarão espaçadas de 0,5 metro. O painel de cobertura tem largura de 974 mm e comprimento entre 8 a 10 metros, em função da extensão da superfície.

- A instalação dos tanques e a instalação da estrutura metálica têm períodos coincidentes. Os funcionários da Montadora dos Tanques estarão na mesma área de instalação da estrutura. Será necessário otimizar a movimentação dos componentes de estrutura.
- Carregamentos
  - Fechamento lateral: painel frigorífico, espessura 120 mm, 14,07 Kgf/m<sup>2</sup>
  - Cobertura: painel frigorífico, espessura 120 mm, 14,64 Kgf/m<sup>2</sup> mais sobrecarga conforme norma.
  - Passarela: mais sobrecarga de pessoas de manutenção e operação, conforme norma. A passarela será apoiada na estrutura da cobertura.
  - Fan coil: serão instalados na parte superior da Câmara quatro fan coils, com peso aproximado de 3 toneladas cada um. Deverá ser estruturada plataforma entre as colunas para suportar esses equipamentos. O acesso a essa plataforma será feito pela passarela. O nível da plataforma do fan coil será o mesmo da passarela.
  - Carga de vento: Dimensionamento de acordo com a norma ABNT, para instalação na cidade de Santos.
  - Outros: A montagem da estrutura será feita a temperatura ambiente, em pleno verão. A Câmara Fria irá operar normalmente entre 0° C e -1° C, podendo operar, também, a temperatura de -12° C. O projeto deve prever as contrações do aço e as tensões nos nós de ligação resultantes disso.

### **3.2. ESTRUTURA PARA EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO**

- Alguns Resfriadores Evaporativos e bombas serão remanejados. Para este remanejamento deverá ser instalada uma estrutura e piso, que poderá ser metálica ou em concreto, entre a Central CIP e câmara área 910, de forma a permitir a circulação de veículos sob a estrutura.

### **3.3. ESTRUTURA PARA SALA ELÉTRICA**

- Estrutura metálica para a instalação de sala elétrica dentro da área entre câmaras 900 e 910. Esta estrutura deverá utilizar o máximo possível a estrutura metálica existente, e o fechamento com painéis isotérmicos.
- A sala abrigará painéis elétricos com uma carga média de 500 Kg/m<sup>2</sup>. Será instalado um piso elevado ou porão para acesso aos leitos de cabos elétricos que serão instalados sob os painéis.
- Deverão ser instaladas pelo menos duas portas de acesso de pessoas, para rotas de fuga, com abertura para o lado externo, além de pelo menos um portão de 2 metros de largura por 3 metros de altura para a entrada de painéis elétricos. Todas as portas deverão ser em alumínio.

### **3.4. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ESTRUTURAS METÁLICAS**

### 3.4.1. MATERIAIS

- Todos os materiais deverão ser novos e possuir certificado que comprovem sua procedência e especificação.
  - Aço perfilado componentes da estrutura                   ASTM A36
  - Parafusos de alta resistência                                    ASTM A325
  - Parafusos comuns    ASTM A307
  - Tirantes   ASTM A36, ASTM A193 Gr B7, ASTM A490
  - Tubos estruturais    ASTM A53 Gr B
  - Tubos para guarda corpo ou não estruturais             ASTM A120
  - Chumbadores e porcas    ASTM A490, ASTM A193 Gr B7, ASTM A194 Gr 2H

### 3.4.2. CONEXÕES

- As conexões de montagem deverão ser parafusadas. Não será permitido o uso de maçarico para alargamento de furos. Nenhuma solda de filete deverá ter lado inferior a 3/16 de polegada, a menos que não seja estrutural.
- As soldas de oficina e de campo deverão ser feitas por soldadores qualificados, de acordo com as prescrições do código AWS D1.1, do American Welding Society. As soldas no aço ASTM-A36 deverão ser feitas com eletrodos E70XX, de acordo com o AWS A5-1 ou A5-5, ou por arco submerso de acordo com AWS A5.17.

### 3.4.3. APERTO DE PARAFUSOS

- A instalação e aperto de parafusos de alta resistência, ASTM A325, ASTM A490, deverá ser feita segundo os procedimentos ASTM “Specification Structural Joints Using ASTM A325 or 490 Bolt”.

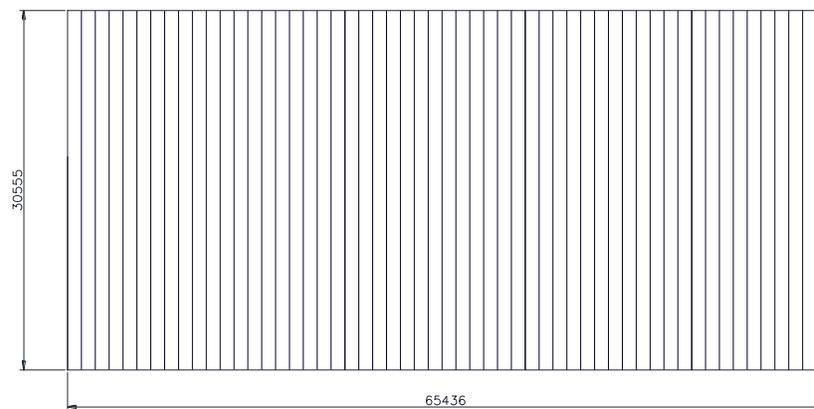
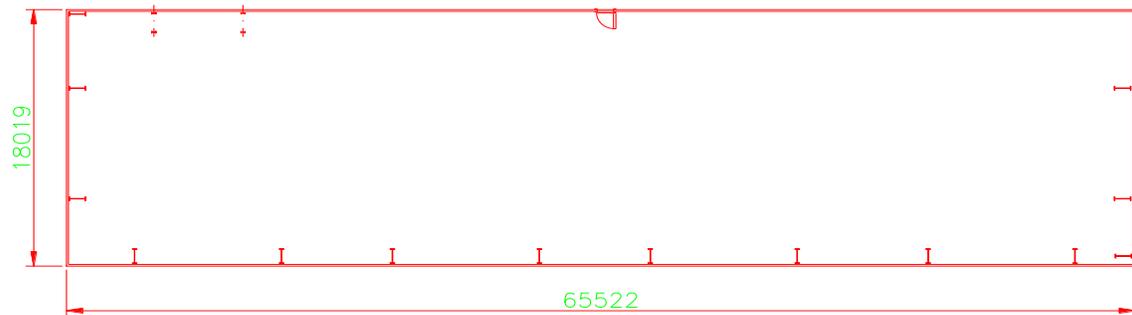
### 3.4.4. ESPECIFICAÇÃO DE PINTURA

- A estrutura deverá sair da fábrica totalmente pintada. Reparos serão feitos na obra antes e após a instalação.
- Preparação ideal da superfície: Jato abrasivo ao metal quase branco, SSPC-SP 10 (Sa 2.1/2). Preparação da superfície em condições de manutenção ou reparos:
  - Limpeza mecânica, especificação SSPC-SP 3-63, correspondente ao padrão ST-3 da norma sueca SIS-05-59-00;
  - Limpeza manual, especificação SSPC-SP 2-63, correspondente ao padrão ST-2 da norma sueca SIS-05-59-00;
  - Limpeza com solventes, especificação SSP-SP 1-63.
- Anticorrosivo: 1 demão de 50 microns de espessura seca, de primer epoxi tipo P3, na cor vermelha, ou diretamente sobre o substrato metálico, 1 demão de 75 microns de espessura seca de primer epoxi rico em zinco, na cor cinza, tipo P6.

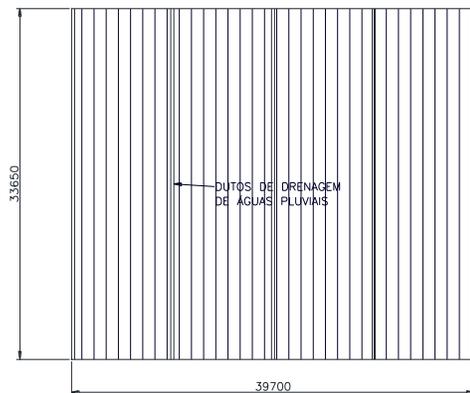
- Acabamento: 1 demão de 60 microns de espessura seca, cada, de tinta epoxi acabamento tipo A3, na cor cinza Munsell N 6.5.
- Especificação das tintas
  - Primer epóxi P3:
    - Tipo de veículo                      epoxi amida
    - Tipo de pigmento                   fosfato de zinco, óxido de ferro e pigmentos inertes
    - Teor de sólidos                      60% por volume
    - Resistência a                        120° C de temperatura contínua, 18 meses de intempérie natural
    - Espessura seca por demão       50 microns
    - Referência:                         Intergard 251 - Tintas International
  - Primer epóxi rico em zinco P6:
    - Tipo de veículo                      etil silicato etila
    - Tipo de pigmento                   pó de zinco metálico
    - Teor de sólidos                      60% por volume
    - Resistência a                        400° C de temperatura contínua e picos de 600° C e 24 meses de garantia de intempérie natural
    - Espessura seca por demão       50 a 75 microns
    - Referência:                         Interzinc 12 - Tintas International
  - Tinta epóxi de acabamento A3:
    - Tipo de veículo                      epoxi amida
    - Tipo de pigmento                   titânio + pigmentos inertes
    - Teor de sólidos                      50% por volume
    - Resistência a                        120° C de temperatura contínua
    - Aspecto de película                brilhante
    - Espessura seca por demão       30 a 60 microns
    - Referência:                         Intergard 740 - Tintas International

#### 4. PAINÉIS ISOTÉRMICOS

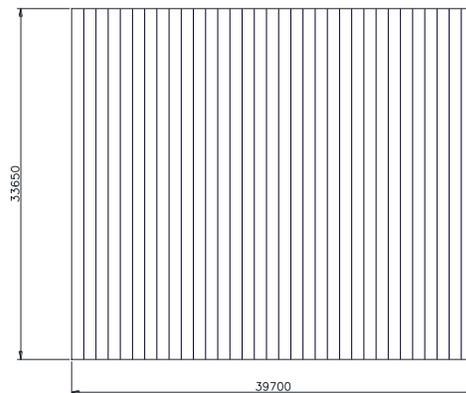
- Forma da Câmara Fria - a câmara terá a forma retangular de arestas planas, com dimensões de base de 65,5 m x 18,0 m e altura média de 30,00 m. As faces em todos os lados serão lisas, com acabamento plano de suas bordas. Na face oeste serão instalados os tubos de drenagem de águas pluviais da cobertura. Os tubos deverão ser enclausurados por perfilado de chapa dobrada, com o mesmo acabamento do painel, com a função estética e de reforço da parte superior do painel, acima do telhado. A água drenada será conduzida para caixas e canaletas que serão construídas no contorno da câmara.
- Cobertura de painéis frigoríficos especiais - será inclinada de 5 graus. Essa inclinação tem por objetivo drenar rapidamente a cobertura em caso de chuva torrencial e permitir a limpeza de poeiras e detritos acumulados pelo vento.



FACE NORTE E SUL



FACE OESTE



FACE LESTE

- **Interferências e Limitações**

- A solução de isolamento térmico para a câmara da nova Fase (Área 940) deverá ser elaborada compreendendo a implantação de toda a câmara. O projeto da câmara não pode inviabilizar as demais fases que possam ser executadas. Devem ser previstos nos pontos de ligação elementos que absorvam as dilatações térmicas diferenciais entre as câmaras. As paredes entre as câmaras são únicas, por exemplo: a parede norte pertencente à câmara da Fase 1 é também a parede sul da câmara da Fase 2.

- A estrutura metálica de sustentação dos painéis de fechamento da câmara, construída em aço carbono ASTM A 36, e os painéis frigoríficos de fechamento serão montados a temperatura ambiente, no período de verão. Ao entrar em operação, toda a estrutura de aço irá contrair-se. O projeto deve prever as dilatações diferenciais entre os painéis e a estrutura.
- Interface com o Fornecimento da Estrutura Metálica
  - Os painéis serão fixados à estrutura metálica
  - A principal interface deste fornecimento é com o fornecimento da estrutura metálica. Essa interface ocorrerá a partir do projeto da estrutura, exatamente para resolver os pontos de fixação e transferência de carregamento. O fornecimento da estrutura metálica será planejado para minimizar o período de obra e permitir a instalação de painéis, de acordo com o cronograma do empreendimento. A liberação de instalação dos painéis será compatível com o estado de montagem da estrutura para recebimento de carga, inclusive de vento.
  - A estrutura metálica da câmara irá suportar o peso dos painéis frigoríficos de fechamento da Câmara Fria, nas paredes laterais e cobertura, as cargas de vento e as sobrecargas de norma. A estrutura das paredes da câmara prevê terças horizontais, para a fixação dos painéis. As terças farão a transferência dos esforços de peso e carga de vento para as colunas. A fixação dos painéis nas abas das terças pode exigir nervuras de reforço, sendo que todas as informações necessárias aos vínculos de fixação devem ser comunicadas ao fornecedor da estrutura durante a fase de projeto.
- Condições de Operação
  - A Câmara Fria deverá ser dimensionada para operar em duas condições: a temperatura de 1,0°C para o armazenamento de suco natural e - 12,0°C para o armazenamento de suco concentrado.
  - Deve ser entendido no projeto da câmara, para não inviabilizar o projeto das demais câmaras, que elas poderão operar em temperaturas diferentes e, assim, sua estrutura sofrer diferentes movimentos de retração ou dilatação térmica. O projeto deve contemplar os aspectos estruturais, de resistência dos materiais, de perdas de refrigeração, e de afrouxamento das fixações. A montagem da estrutura será feita a temperatura ambiente, em pleno verão.
- Isolamento Térmico
  - A perda de temperatura através da parede no regime de -12° C deverá ser mínima. Como parâmetro de dimensionamento a condutibilidade térmica do painel não poderá ser superior a 0,018 Kcal/hmoC, a 24° C.
  - Os painéis serão estruturados com chapa de aço galvanizado, com pintura de acabamento, dos dois lados e enchimento de isolante térmico poliuretânico, com retardante de chama grau R1, conforme NBR 7358. A espessura do painel não deverá ser menor que 120 mm. O comprimento deve ser o maior possível para facilitar a montagem e diminuir o número de juntas.
- Calhas, Rufos e Tubos de Drenagem
  - A cobertura da câmara da Fase 1 terá caimento somente para um lado, oeste. Em toda a extensão do vínculo da cobertura e o fechamento lateral deverá ser instalada uma calha coletora de água, com as saídas para os tubos coletores descendentes. Os tubos coletores serão fixados pelo lado externo da câmara. Os tubos coletores serão encapsulados por perfilado de chapa dobrada, de seção retangular, pintado com o mesmo acabamento da face externa.

- A parte superior do painel, acima do telhado, fica em balanço e deve ser estruturada. O perfil que encasula o tubo de drenagem deve ser estendido até o limite superior. No topo dos painéis deve ser instalado perfil de fechamento e acabamento, em todo o perímetro.
- Portas Frigoríficas e Porta de Emergência
  - Devem ser fornecidas e instaladas duas portas frigoríficas, de abertura de passagem de 0,90 m x 2,10m, no mínimo. Uma porta deverá ser instalada na face sul e a outra, na face norte.
  - Deve ser instalada uma porta frigorífica de saída de emergência na face oeste da câmara.

## 5. PROJETO CIVIL

### 5.1.1. DEMOLIÇÕES

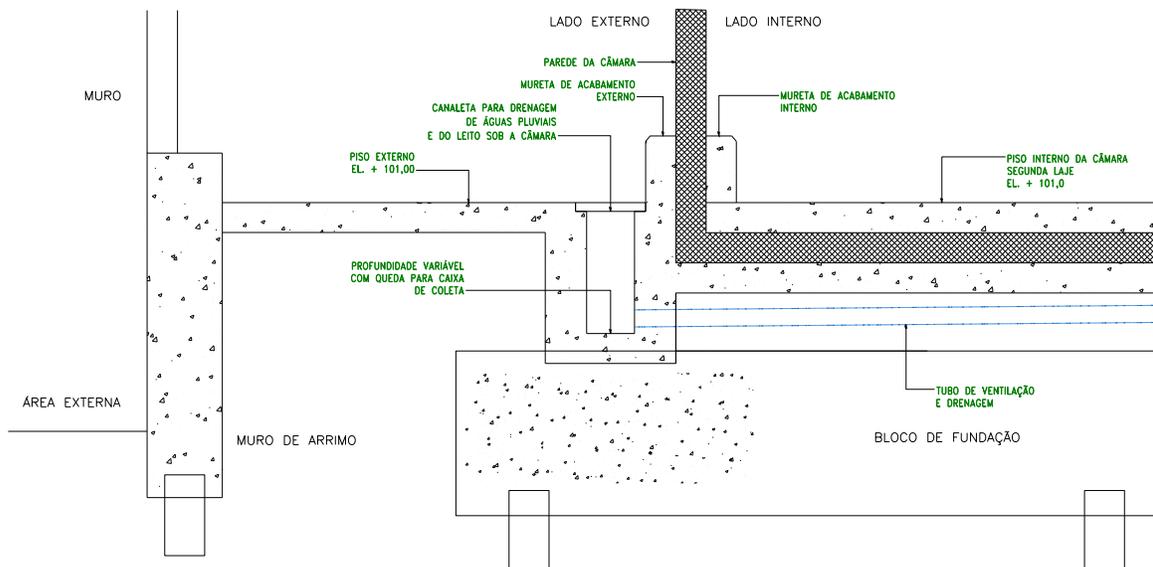
- No local onde serão construídos os tanques existem prédios que abrigam os laboratórios, sala de treinamento, banheiros, base do tanque de água e laje das torres de resfriamento da refrigeração das câmaras. Todas essas edificações construídas em alvenaria e concreto armado serão demolidas e os resíduos gerados, armazenados de forma correta e depois destinados aos locais autorizados.

### 5.1.2. TERRAPLENAGEM

- O piso acabado da câmara fria estará na elevação de referência +100,00. O piso externo estará na mesma elevação, de modo a facilitar o acesso de manutenção na câmara fria.
- A elevação +100,00 é uma elevação média do terreno, que varia de +99,00 a +101,00. Parte da área de implantação será de corte e parte de aterro. A terra excedente será depositada em terreno próximo, distante aproximadamente 100 m do local da obra. Neste bota fora, com condições de receber até 200 m<sup>3</sup>, a terra depositada deverá ser nivelada e compactada. O excedente desse volume será transportado ao local indicado pelas autoridades locais.
- Na área da câmara, o solo deverá ser removido até a elevação aproximada de +100,20, para permitir a construção do colchão de brita da drenagem e ventilação, a primeira laje, o isolamento térmico e a segunda laje, que terá seu topo em +101,00.
- A terraplenagem deverá ser planejada para que avance sem impedir o estaqueamento dos muros de arrimo e será concluída quando for possível encostar a terra na estrutura já consolidada dos muros. Abrirá frente também para o estaqueamento das fundações da câmara e dos tanques a partir do lado norte do projeto.

### 5.1.3. DRENAGEM DE SOLO, PISO E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- Se detectado alguma nascente ou brotamento de água no terreno, deverá ser prevista a abertura de canaletas de drenagem com geotêxtil e preenchida com brita e rachão, desviando a água para as laterais do terreno. A drenagem do terreno será conduzida para suas duas laterais, terminando na área baixa.
- A nova câmara fria quando estiver completa, será circundada por uma canaleta que fará a coleta das águas pluviais do telhado, das grandes paredes laterais, do piso externo e das águas de drenagem do solo sob a câmara. A PROPONENTE deverá projetar as canaletas e interligação com o sistema existente, de forma a garantir o completo escoamento de águas pluviais.
- O projeto terá canaleta com largura de 30 cm e profunda, pois abaixo do nível de saída dos tubos de drenagem e ventilação há ainda a profundidade implantação geral do empreendimento por se tratar do sistema de drenagem da área. A canaleta deve ser fechada por grelha de aço galvanizado a fogo.



#### 5.1.4. REDE DE ESGOTO

- Na área central da câmara, entre os quatro tanques, serão instalados ralos para drenagem da limpeza interna. Um tubo de diâmetro 6 polegadas em aço inoxidável deverá coletar todo o efluente e direcionar para o sistema existente. Os tubos deverão ter caimento superior a 1%.

#### 5.1.5. MUROS, MURETAS, PORTÕES E ACABAMENTOS

- Deverão ser construídas muretas de acabamento e proteção do pé da parede frigorífica da câmara fria (painel), em todo seu contorno, pelo lado interno e externo.

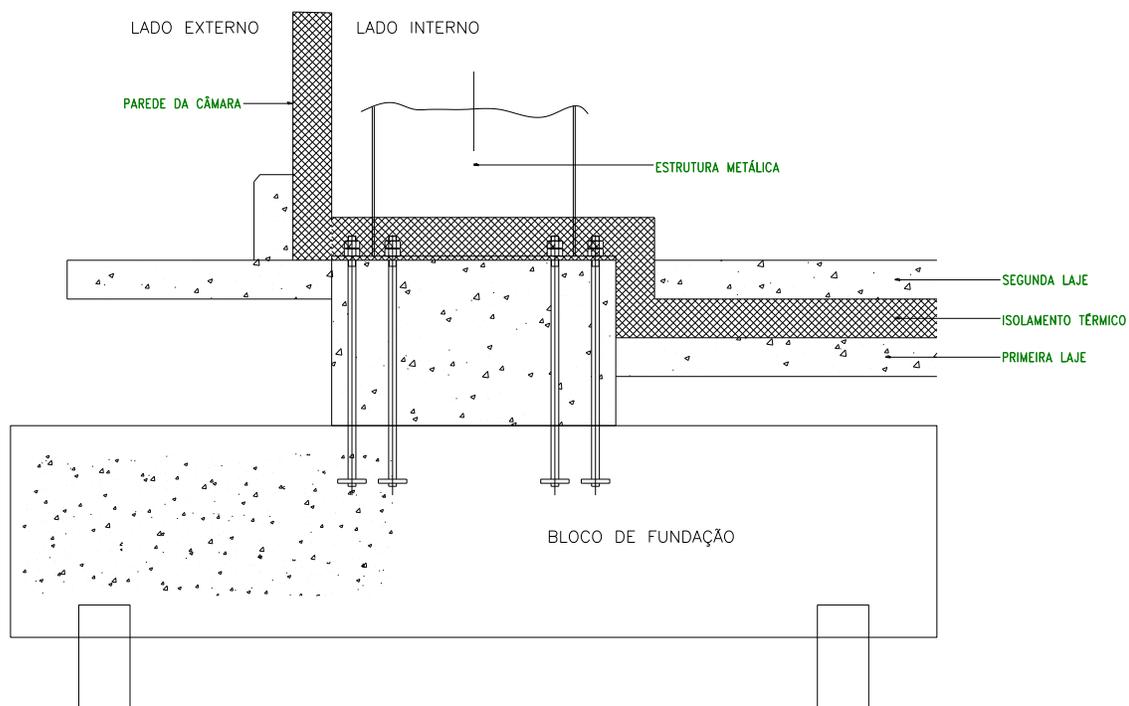
- Os muros de divisa deverão ser construídos com blocos de cimento, rebocados, com altura de 2,2 em todas divisas. Os portões com largura de 3,0 metros, devem ser em alumínio, na mesma altura do muro, com duas folhas de abrir, para dentro.

#### 5.1.6. ESTAQUEAMENTO

- O estaqueamento será aplicado na fundação dos tanques, na fundação da câmara fria, na fundação dos muros de arrimo e na fundação do prédio de utilidade.

#### 5.1.7. BASES DA ESTRUTURA DA CÂMARA FRIA

- A estrutura da câmara fria será metálica. A altura da câmara será de 30 metros. O bloco de fundação será submetido à força cortante e momento. O momento será resultante do efeito de pórtico da estrutura e carga de vento. A câmara será dimensionada para carga de vento, com limites estabelecidos em norma ABNT.
- Os esforços sobre os blocos de fundação serão fornecidos por terceiros, responsáveis pelo projeto e fornecimento da estrutura e fechamento da câmara fria. Os blocos de fundação das colunas da câmara serão interligados por viga baldrame. Esses blocos poderão ser interligados aos blocos de fundação dos tanques para ser obtida maior resistência aos momentos.

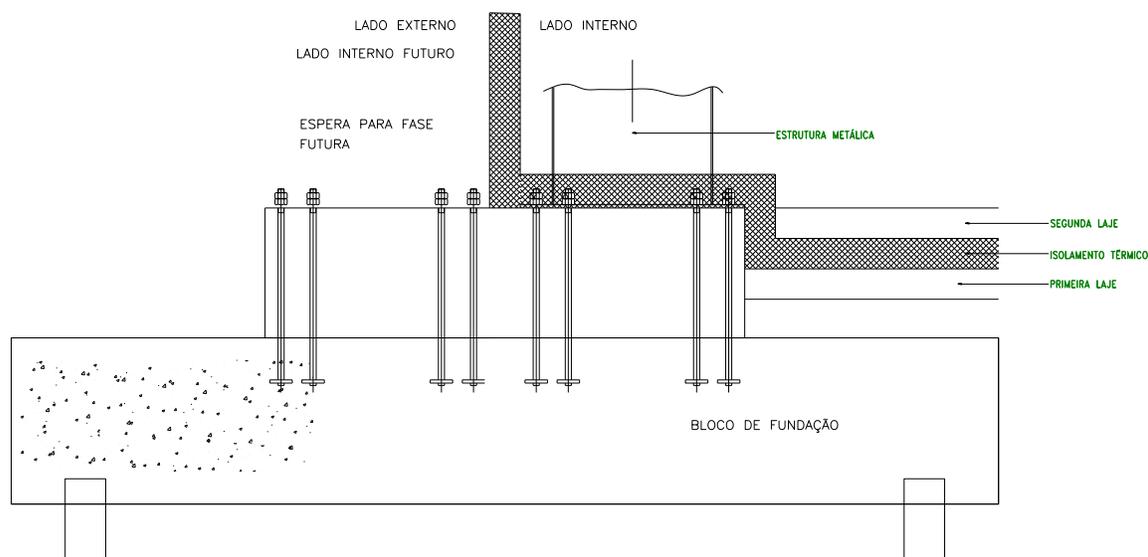


#### 5.1.8. ESTRUTURA DE LAJES

- A primeira laje e o topo do bloco de fundação dos tanques formarão uma superfície plana, sobre a qual serão instalados os painéis de isolamento térmico. O acabamento desta superfície deverá ser desempenado. O projeto deve prever a contração do concreto e aplicar juntas se for necessário.
- A segunda laje será construída sobre o isolamento térmico e será integrada estruturalmente à base do tanque. O projeto deve prever a contração do concreto e aplicar juntas se for necessário. A superfície entre os quatro tanques deverá ter caída de pelo menos 1% para ralo. As superfícies fronteiriças entre o painel de fechamento e os tanques deve ter caída, porém menor, o suficiente para a água não ficar empoçada durante uma esporádica e muito rara limpeza de interior.

### 5.1.9. PRIMEIRA LAJE E BLOCOS DE FUNDAÇÃO

- A cota superior de todos esses elementos deve ser a mesma de modo que forme uma superfície plana. Sobre essa superfície serão instalados painéis de isolamento térmico. É necessário que não haja saliências, pontas de ferro, na superfície.
- O momento de aplicação do isolamento térmico, que tem prazo de 4 dias, exige a liberação integral da área. O concreto deverá estar seco, curado.



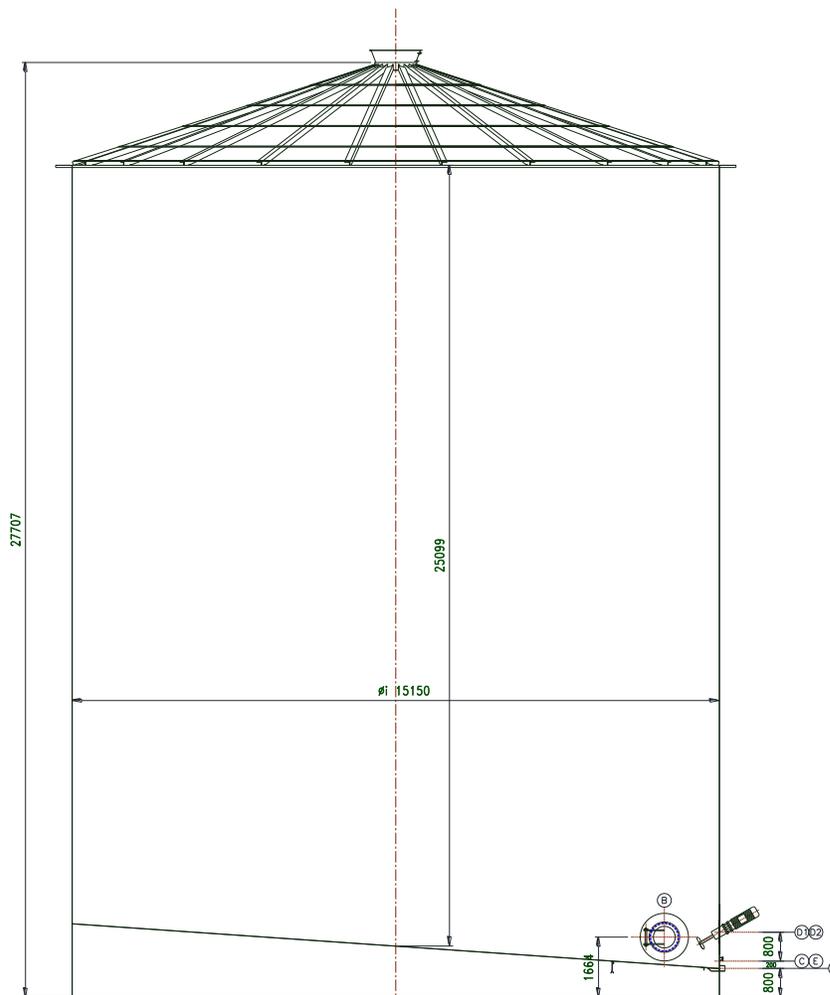
### 5.1.10. SEGUNDA LAJE

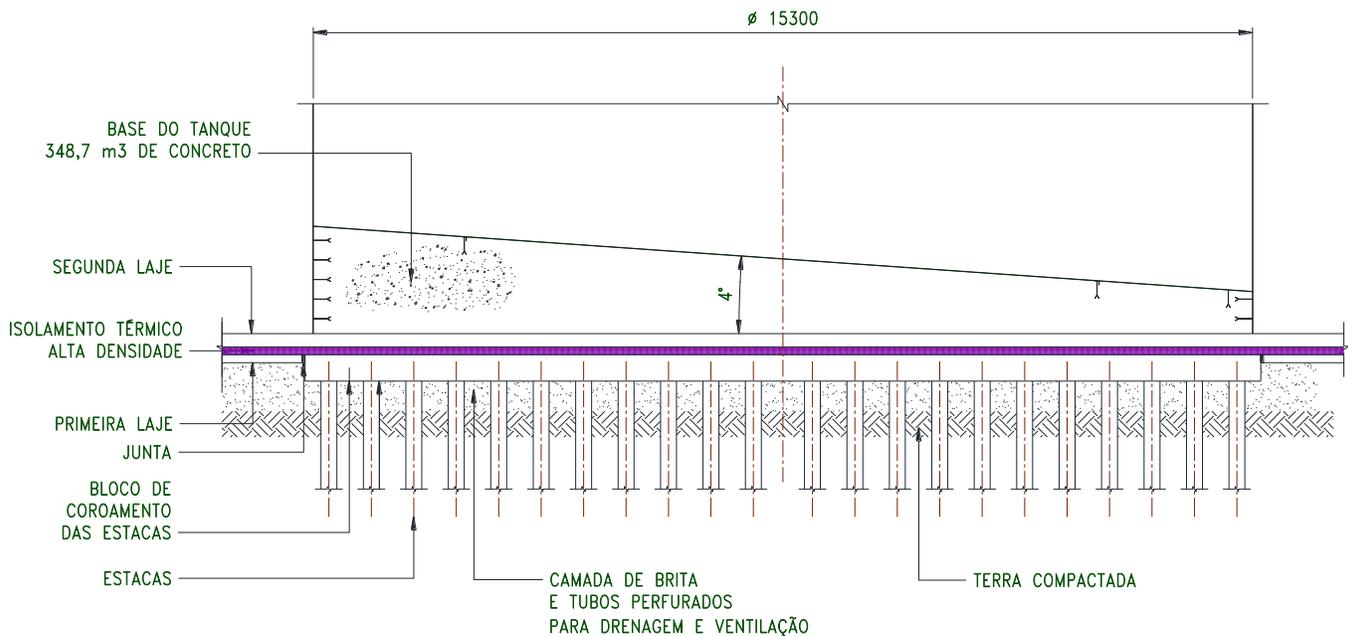
- A segunda laje não recebe carga significativa, fora da área dos tanques, exceto no local de instalação da escada de acesso à plataforma do topo dos tanques. Também haverá carga de equipamentos de processo como bombas e válvulas, porém inferiores a  $500 \text{ kg/m}^2$ .
- Os tanques serão construídos sobre a segunda laje. No processo de fabricação são instalados macacos hidráulicos, uma calandra e uma máquina de solda. São equipamentos robustos e pesados, que deverão

suportar o peso de todo o tanque montado. Esses equipamentos são distribuídos no perímetro do tanque. A carga total aplicada durante a fabricação do tanque será o peso desses equipamentos mais o peso do tanque.

### 5.1.11. BASE DOS TANQUES

- A base dos tanques é separada de sua fundação por um isolamento térmico de alta densidade. A base do tanque será solidária à segunda laje. A forma da base será o próprio costado do tanque, de chapa de aço. O lançamento será feito com o tanque montado. No local de instalação da chapa de fundo haverá um quadriculado de cantoneiras com grapas de fixação no concreto, que servirá de referência para o nível de enchimento, com inclinação de 4 graus.
- Carregamento estático na base dos tanques
  - Costado - 180,0 ton
  - Produto - 4.750 ton
  - Fundo preenchido de concreto - 768 ton
  - Total - 5.698 ton



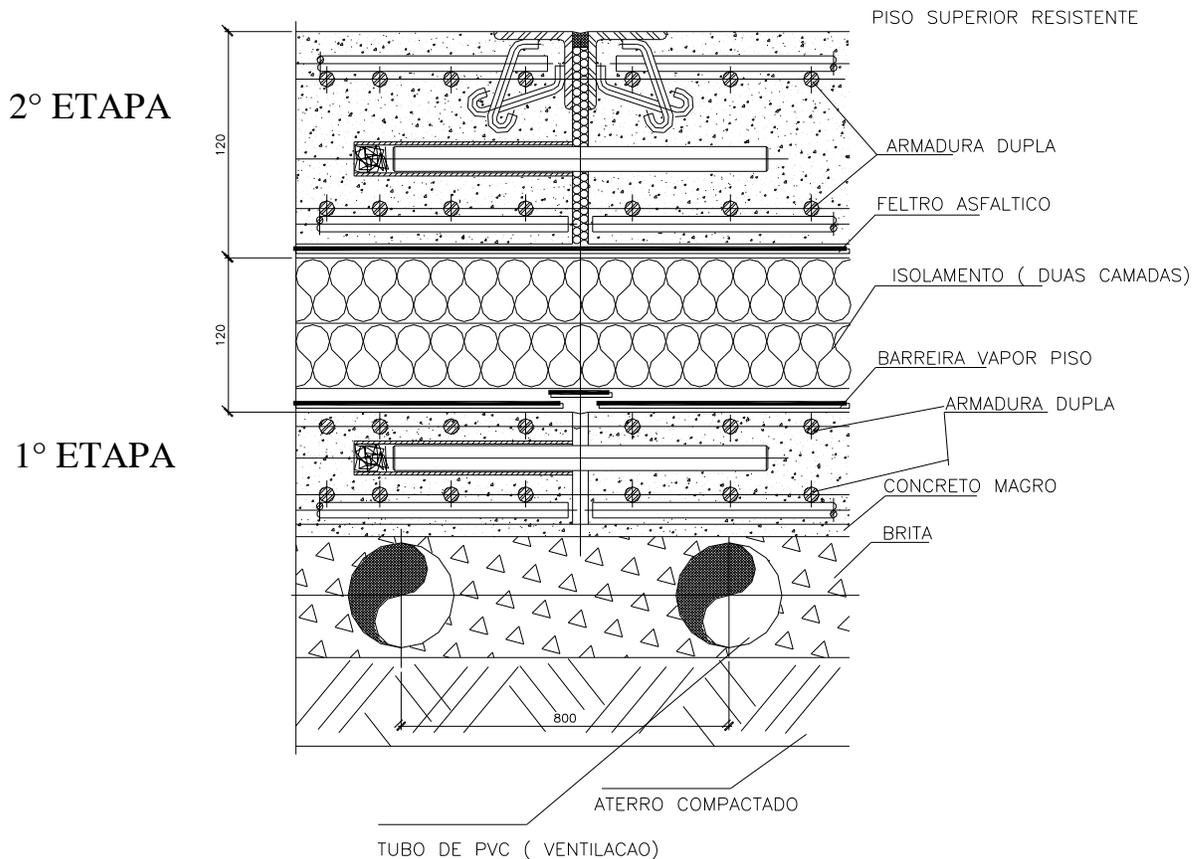


- Os tanques serão construídos e apoiados sobre a segunda laje. O fundo do tanque é inclinado de 4 graus e inicia em seu ponto mais baixo com elevação de 80 cm. Sob o fundo, deverá ser aplicado enchimento de concreto. Esse enchimento dará sustentação ao fundo de toda a coluna de líquido, quando o tanque estiver cheio. A pressão sobre o fundo será de 2,90 Kgf/cm<sup>2</sup>.
- O costado do tanque serve de forma. No concreto de enchimento poderá ser usado rachão para dar enchimento e/ou blocos de isopor ou equivalente. Além da redução do peso e do volume de concreto teremos a redução da temperatura de cura, que deforma a chapa do costado, dilatando-o. Quando do resfriamento, o costado poderá ficar sob tensão. Em qualquer um dos casos, deve ser previsto o resfriamento da chapa do costado, com água.
- A pressão do fluido sobre o fundo plano do tanque induz ao fenômeno de abaulamento, tendendo transformá-lo, na forma esférica. É preciso conter as bordas do tanque para evitar que ele suba. O enchimento interno deverá ser estruturado com malha de aço para dar a resistência necessária. Na parte interna do costado serão soldadas grapas de fixação, em todo o perímetro. As grapas serão envolvidas pela malha de aço para a obtenção da resistência. O esforço poderá ser da ordem de 40 toneladas por metro linear do perímetro do tanque, para cima, em função de deformações.

#### 5.1.12. VENTILAÇÃO E DRENAGEM DA CÂMARA

- Sob os blocos de fundação dos tanques e da primeira laje será aplicado um colchão de britas 1 e 2 que servirá para a drenagem e ventilação, evitando e eliminando a possibilidade de acúmulo de água sob o piso da câmara. A cada 80 cm deverá ser instalado um tubo perfurado de polietileno ou PVC, diâmetro 3 polegadas em toda a extensão da câmara, com caimento da face leste para a oeste, nesta primeira fase. Em outras

palavras, com caimento para o lado da Rua Rui Barbosa. Esses tubos de drenagem terminarão numa canaleta que circundará a câmara fria.



## 6. PASTEURIZADOR ASSÉPTICO

### 6.1. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

- É um módulo de pasteurização pré-fabricado e construído sobre um SKID de aço inoxidável, com exceção do trocador de calor tubular.
  - 1 Tanque de equilíbrio para alimentação de produto, tipo BTM, com controle de nível;
  - 1 Bomba de alimentação, M2, tipo LKH, com inversor de frequências;
  - 1 Tetra Spiraflo FT-154/7x38c-6 trocador de calor tubular, com painéis de proteção laterais;
  - 1 Conjunto de água quente mediante vapor, incluindo:
    - 1 Trocador de calor a placas;
    - 1 Válvula reguladora de vapor - Steam regulating valve;
    - 1 Bomba de recirculação de água, com controle de velocidade;
    - 1 Transmissor de fluxo;
    - 1 Tubo retardador;
  - 1 Bomba Booster, com supervisor de pressão positiva no lado do produto;
  - 1 Desaerador modulo DC1200 LC6, com condensador de aromas e sistema de vácuo;
  - 1 By pass do desaerador;
  - 1 Sistema de resfriamento para controle do produto na temperatura de saída;

- 1 sistema de limpeza por Fluxo Reverso;
- 1 sistema de injeção de CIP tipo - batch header incluindo duas bombas pneumáticas, para dosagem de soda e ácido;
- 1 Painel de controle de aço inoxidável, contendo:
  - 1 Process controller (PLC), tipo Allen Bradley;
  - 1 Painel de operação tipo TPOP;
  - 1 CCM ;
  - 10 Cartão Ethernet;
  - 10 UPS;
  - 1 Unidade de refrigeração de ar.
  - 1 Conjunto de válvulas/tubulação compreendendo:
  - 3 Válvulas de controle de processo de acionamento remoto
  - Tubulação de interligação
  - 1 Válvula de controle de vapor e de resfriamento
  - Montagem em SKID, incluindo o frame em aço inox e cabos para os motores e controles.

## 7. SURGE TANQUE DE 120 M<sup>3</sup>

- Este tanque será utilizado no processo de suco de laranja natural, como tanque de recebimento e pulmão para os processos de beneficiamento posteriores.
- O desenho de projeto preliminar prevê características para o tanque que lhe dão flexibilidade de aplicação em outras diferentes etapas do processo: trabalho sob vácuo, pressão, temperaturas de -2° C a 120° C, construção sanitária, agitação, “top tank” com possibilidade de substituição, serpentina de aquecimento ou resfriamento e isolamento térmico.

### 7.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Capacidade nominal: 120 m<sup>3</sup>
- Forma construtiva:
- Cilíndrico e vertical, tampo superior abaulado, tampo inferior cônico, apoiado sobre oito pés tubulares.
- Bocal com diâmetro 1000 mm no tampo superior, flangeado, para instalação de tampo “top tank”, com bocais para: visor, cip, chave de nível, transmissor de pressão, segurança para vácuo, segurança para pressão, reserva.
- Bocal com diâmetro 500 mm no tampo inferior para visita, com cônico para bocal de alimentação e descarga e bocal para transmissor de pressão.
- Bocal no tampo inferior, na lateral, para instalação de agitador.
- Oito pés de apoio tubulares equidistantes, no perímetro do tanque.
- Três olhais de içamento.
- Clips no topo do tanque para fixação de passarela e plataforma de operação.
- Serpentina de resfriamento ou aquecimento, somente no costado cilíndrico, com três secções, com bocais de entrada e saída, flangeados, com área total de aproximadamente 16,3 m<sup>2</sup>, fabricada em meia cana com diâmetro nominal de 2”.
- Três bocais para transmissor de temperatura no costado.
- Spray ball para cip do tanque.
- O isolamento térmico deverá atender às condições de processo fazendo a manutenção da temperatura com o mínimo de perda. O tanque operará normalmente a 0° C e em CIP a 90° C. Para dimensionamento do isolamento deve ser considerado a faixa de -2° C a 120° C. O isolamento poderá ser feito de duas camadas de materiais distintos, de modo a atender as condições de frio e calor.
- Acabamentos:
  - Internamente: polido grau sanitário.

- Externo:
- Decapado quimicamente.
- Elementos em aço carbono: jato de areia SA 2 ½, pintura com primer e acabamento a base de zinco de alta espessura.
- Materiais:
- Costado, internos, bocais, serpentina, olhais, clips, chapas de reforço, parafusos: aço austenístico TP 304. Pés de apoio: aço carbono ASTM A 120, pintado.

## 8. TANQUE DE ÁGUA 250 M<sup>3</sup>

- Este tanque será utilizado para armazenamento de água potável para o processo e reserva de água para combate a incêndio.

### 8.1. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- Capacidade nominal: 250 m<sup>3</sup>
- Forma construtiva:
- Cilíndrico e vertical, tampo superior abaulado, fundo inclinada tipo cunha, apoiado sobre base de concreto.
- Bocal com diâmetro 500 mm no tampo inferior para visita, com cônico para bocal de alimentação e descarga e bocal para transmissor de nível.
- Clips no topo do tanque para fixação de passarela e plataforma de operação.
- Acabamentos:
  - Internamente: polido grau sanitário.
  - Externo:
  - Decapado quimicamente.
  - Elementos em aço carbono: jato de areia SA 2 ½, pintura com primer e acabamento a base de zinco de alta espessura.
  - Materiais:
  - Costado, internos, bocais, serpentina, olhais, clips, chapas de reforço, parafusos: aço austenístico TP 304. Pés de apoio: aço carbono ASTM A 120, pintado.

## 9. SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO

### 9.1. REFRIGERAÇÃO PARA CÂMARA FRIA - SALA 2

#### 9.1.1. RESFRIADOR DE SOLUÇÃO ÁGUA / DOW FROST (30%) TIPO PLACAS

- Trocador de Calor tipo placas em aço inox A316, com juntas de vedação em borracha neoprene, pedestal em aço carbono existente, tirantes e porcas de aperto, fixação das placas no pedestal e buchas em inox A316.
- Dados técnicos unitários:

	Aumento	Total
Fluido a resfriar	Água + Dow FROST 30%	Água + Dow FROST 30%
Vazão (m <sup>3</sup> /h)	0	190,0
Temperatura de entrada (°C)	-15,0	-15,0

Temperatura de saída (°C)	-18,0	-18,0
Capacidade Térmica (kcal/h)	100.000	500.000
Perda de carga(bar) dowfrost	0,50	0,50
Temperatura Projeto	50°C	50°C
Pressão Projeto (bar)	6,0	6,0
Pressão de Teste (bar)	9,0	9,0
Quantidade	LR9GL5 x 24 placas	LR9GL5 x 120 +2

### 9.1.2. VÁLVULAS, TUBULAÇÕES E ACESSÓRIOS PARA NH3 E SOLUÇÃO DOW FROST 30%

- 01 (um) Jogo completo de válvulas, e da linha de NH3 e solução, tais como: controles, solenóides, passagem reta, passagem angular, regulável, retenção.
- 01 (um) Jogo de materiais auxiliares para montagem, tais como: tubulações SCH-40, curvas, caps, vigas, suportes, chapas, etc.
- Mão de obra para montagem dos equipamentos, com suas interligações, no local de funcionamento, compreendendo tubulações mecânicas de NH3, Solução de água/Dow frost 30%, isolamento nas tubulações de baixa temperatura, incluindo-se todos os materiais auxiliares para a respectiva montagem.
- Mão de obra para montagem elétrica dos equipamentos, com suas interligações, no local de funcionamento, compreendendo materiais elétricos (eletrodutos, eletrocalhas, cabos elétricos), incluindo-se todos os materiais auxiliares para a respectiva montagem.

### 9.1.3. ISOLAMENTO TÉRMICO DOS EQUIPAMENTOS

- Em poliuretano injetado, com densidade mínima de 35 kg/m<sup>3</sup> com revestimento 0,7mm em alumínio liso para tubulações e 1.0mm para equipamentos.

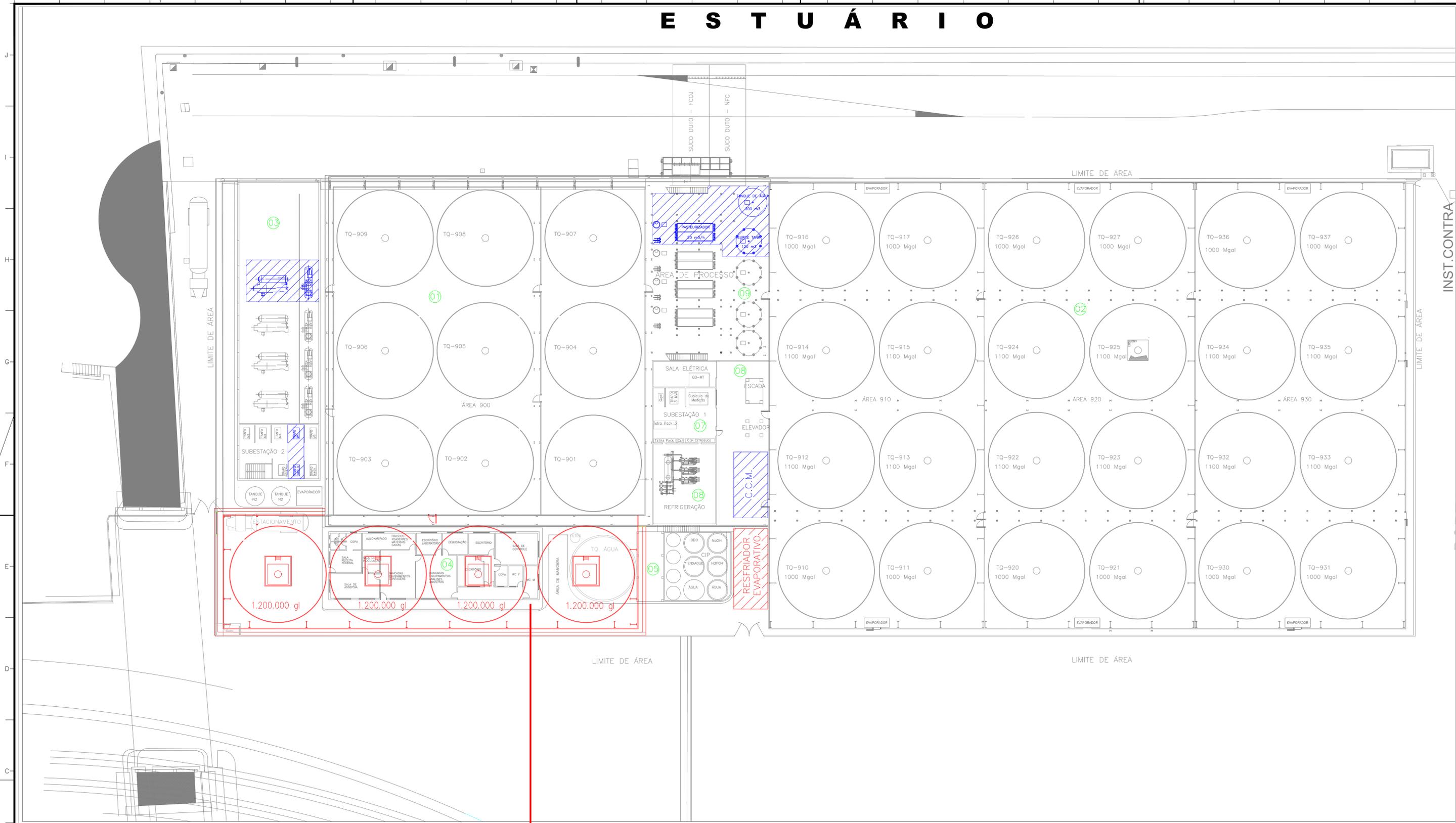
### 9.1.4. MONTAGEM DE TUBULAÇÕES

- Instalar e interligar linha de recalque 6” da Unidade Resfriadora de Solução, localizado na sala de máquinas, até a sala de processo, para a pasteurizadora e unidades fan coil. Sendo +/- 294 m de tubulações e 10 curvas.
- Instalar e interligar linha de retorno 6” da Unidade Resfriadora de Solução, localizado na sala de processo, até a sala de máquinas, para a pasteurizadora e unidades fan coil. Sendo +/- 294 m de tubulações e 10 curvas.
- Fabricar e instalar suportes, caso houver necessidade.
- Instalar e interligar linha de recalque e retorno de 1 ½” das unidades fan coil até os coletores de 6”. Sendo a linha de 1 ½” 30 m de tubulações, 21 curvas e um conjunto de válvulas para cada unidade fan coil, composto de válvulas solenóides e válvulas de passagem manual.
- Na entrada de cada unidade fan coil, fabricar e instalar um coletor de 2” com +/- 0,5 m de tubulação e dois caps.

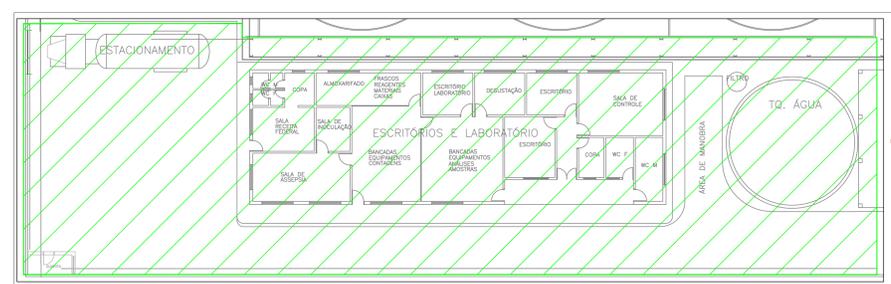


- Na saída de cada unidade fan coil, fabricar e instalar um coletor de 2” com +/- 0,5 m de tubulação e dois caps.
- Instalar linha de dreno de cada unidade fancoil de 1” com +/- 30 m de tubulação para as 03 unidades e 09 curvas.
- Colocação de calços de madeira ou poliuretano entre as tubulações e o suporte para o isolamento.

# ESTUÁRIO



ALL RIGHTS STRICTLY RESERVED. THIS DRAWING IS PROPERTY OF CITROSUCO. ITS REPRODUCTION AND USE IN PART OR THE WHOLE IN ANY FORM WHATSOEVER IS NOT PERMITTED WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION FROM THE OWNERS.  
 TODOS DERECHOS RESERVADOS. ESTE DISEÑO Y PROYECCIÓN EXCLUSIVA DE CITROSUCO. SU REPRODUCCIÓN Y USO PARCIAL O TOTAL EN CUALQUIER FORMA SIN AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DE LOS PROPIETARIOS.



**ÁREA DE DEMOLIÇÃO LABORATÓRIO E RETIRADA DE TANQUE ÁGUA**  
 ÁREA TOTAL 1.360m  
 ESCALA 1:100

- = CONTRUÇÃO NOVA
  - = EQUIPAMENTOS NOVOS LOCADOS EM CONSTRUÇÃO EXISTENTE
  - = ÁREA A DEMOLIR
- VERIFICAR ÁREAS NA FOLHA 2

ÁREA DO TERRENO: 13.610,45m<sup>2</sup>  
 ÁREA CONSTRUÍDA :12.066,36m<sup>2</sup>  
 ÁREA A SER CONSTRUÍDA :1.427,50m<sup>2</sup>

PLANTA  
 ESCALA  
 1:100

- ÁREAS ARMAZEM 29**
- 01 - CÂMARA FRIA 01
  - 02 - CÂMARA FRIA 02
  - 03 - SALA DE MÁQUINAS
  - 04 - LABORATÓRIO
  - 05 - CENTRAL CIP
  - 06 - REFRIGERAÇÃO
  - 07 - SUBESTAÇÃO
  - 08 - SALA ELÉTRICA
  - 09 - TROCADORES DE CALOR

QUADRO DE REVISÕES					
Nº	DESCRIÇÃO DE REVISÃO	DATA	PROJ.	DATA	APROV.
5					
4					
3	ADICIONADO FOLHA 2	27/07/17	CESAR M.	27/07/17	LUIZ M.
2					
1					

DISCRIMINAÇÃO	PROJETADO POR:	VERIFICADO POR:	APROVADO POR:	ASSINATURA
	MASCARENHAS	MASCARENHAS	NOME	NOME
	09/03/2014	10/06/2014		

TÍTULO:  
 ARMAZÉM 29 - AMPLIAÇÃO DE ESTOCAGEM  
 IMPLANTAÇÃO DE 1 MÓDULO DE 4 TANQUES  
 CAPACIDADE 4.800 Mgal  
**ESTUDO GERAL**

ESCALAS: 1:100 UNIDADE: SANTOS  
 NÚMERO DO DESENHO: IMP 104974 001 03 FOLHA: 1/2

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

8710-6

ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA

INSTITUTO DE IDENTIFICAÇÃO ROLANDO GILBERTON DALRY



POLEGAR DIREITO



*Luiz Fernando*  
ASSINATURA DO TITULAR

8713-077245

CARTEIRA DE IDENTIDADE

VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

REGISTRO GERAL 27.258.034-X DATA DE EXPEDIÇÃO 29/JAN/2014

NOME LUIZ FERNANDO RAGONHA JUNIOR

FILIAÇÃO LUIZ FERNANDO RAGONHA

E DINORA DIONIZIO RAGONHA

NATURALIDADE RIO CLARO -SP DATA DE NASCIMENTO 25/OUT/1977

DOIS ENDERECOS RIO CLARO-SP  
RIO CLARO

CNPJ 269496678/09 CN: LV.A158/FLS.220 /N.076217

*Luiz* 205 Delegado Divisório  
Roberto ASSINATURA DO DIRETOR da IIRGD.SSP.SP

LEI Nº 7.116 DE 29/08/83



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 13/12/2021

N° 18002858

Versão: 01

Data: 13/12/2017

### RENOVAÇÃO

#### IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome				CNPJ	
<b>CITROSUCO S/A AGROINDUSTRIA</b>				<b>33.010.786/0071-90</b>	
Logradouro				Cadastro na CETESB	
<b>AVENIDA GOVERNADOR MARIO COVAS JUNIOR</b>				<b>633-121-5</b>	
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município	
<b>68</b>		<b>ESTUÁRIO</b>	<b>11020-300</b>	<b>SANTOS</b>	

#### CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal				
Descrição				
<b>Suco concentrado de laranja; produção de</b>				
Bacia Hidrográfica		UGRHI		
<b>51 - BAIXADA SANTISTA</b>		<b>7 - BAIXADA SANTISTA</b>		
Corpo Receptor				Classe
Área ( metro quadrado)				
Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
<b>28.324,00</b>	<b>20.690,13</b>	<b>292,95</b>		
Horário de Funcionamento (h)		Número de Funcionários		Licença de Instalação
Início	às	Término	Administração	Produção
<b>00:00</b>		<b>23:59</b>	<b>25</b>	<b>68</b>
			Data	Número

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;

A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;

A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;

Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;

No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;

Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;

Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;

A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

#### USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
<b>91290352</b>	<b>Ar, Ruído</b>

#### EMITENTE

Local: **SANTOS**

Esta licença de número 18002858 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: [autenticidade.cetesb.sp.gov.br](http://autenticidade.cetesb.sp.gov.br)



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 13/12/2021

N° 18002858

Versão: 01

Data: 13/12/2017

### RENOVAÇÃO

#### EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.
02. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, conforme Resolução Conama nº 01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.
03. A armazenagem e manipulação das substâncias amônia e GLP - gás liquefeito de petróleo deverão ser precedidas de todos os cuidados operacionais, visando à prevenção de acidentes e episódios de poluição ambiental, em consonância com as recomendações constantes do Estudo de Análise de Risco aprovado pela CETESB.

#### OBSERVAÇÕES

01. A presente Licença renova a Licença de Operação n.º 18002156, de 04/12/2013.
02. A presente Licença foi alterada em 31 de março de 2016 para a operação dos seguintes equipamentos:
  - 02 caldeiras de 15 t/h;
  - 01 caldeira de 7 t/h;
  - 01 filtro prensa de 8 m³/h;
  - 36 bombas centrífugas de 45 m³/h;
  - 03 bombas centrífugas de 10 m³/h;
  - 02 bombas centrífugas de 20 m³/h;
  - 02 bombas centrífugas de 50 m³/h;
  - 01 compressor a ar de 3.708m³/h;
  - 02 vasos de pressão de 250L;
  - 01 vaso de pressão de 3.000L.



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

**VALIDADE ATÉ : 06/04/2024**

N° <b>18003262</b>
Versão: <b>01</b>
Data: <b>06/04/2020</b>

### Novos Equipamentos

#### IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome <b>CITROSUCO SERVIÇOS PORTUÁRIOS S/A</b>				CNPJ <b>03.100.114/0001-00</b>	
Logradouro <b>RUA EDUARDO PEREIRA GUINLE</b>				Cadastro na CETESB <b>633-1999-0</b>	
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município	
<b>ARMAZEM 29</b>		<b>MACUCO</b>	<b>11013-250</b>	<b>SANTOS</b>	

#### CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Atividade Principal				
Descrição <b>Sucos compostos (mistos); produção de</b>				
Bacia Hidrográfica <b>51 - BAIXADA SANTISTA</b>		UGRHI <b>7 - BAIXADA SANTISTA</b>		
Corpo Receptor				Classe
Área ( metro quadrado)				
Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
<b>13.610,45</b>		<b>27,92</b>		
Horário de Funcionamento (h)		Número de Funcionários		Licença de Instalação
Início	às	Término	Administração	Produção
<b>00:01</b>		<b>23:59</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
		Data	Número	
		<b>17/12/2019</b>	<b>18001347</b>	

A CETESB–Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;

A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;

A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;

Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;

No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;

Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;

Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;

A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

<b>USO DA CETESB</b>		<b>EMITENTE</b>	
SD N° <b>91492629</b>	Tipos de Exigências Técnicas <b>Ar, Água, Solo, Ruído, Outros</b>	Local: <b>SANTOS</b>	Esta licença de número 18003262 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 06/04/2024

N° 18003262

Versão: 01

Data: 06/04/2020

### Novos Equipamentos

#### EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.
02. Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos em galeria de água pluvial ou em via pública.
03. Os efluentes líquidos industriais deverão ser tratados de modo a atender aos artigos 19 e 11 do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, e suas alterações, bem como atender a Resolução CONAMA nº 357/05, alterada e complementada pela Resolução CONAMA nº 430/2011, antes do lançamento na rede pública coletora da SABESP.
04. Manter os tanques utilizados para armazenagem de suco de laranja providos de dispositivos de contenção com capacidade de receber e guardar eventuais derrames, de modo a evitar poluição do solo e das águas.
05. As vibrações geradas pelas atividades do empreendimento deverão ser controladas de modo a evitar incômodos ao bem estar público.
06. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento, da ABNT, conforme Resolução CONAMA 01 de 08/03/90, retificada em 16/0890.
07. Dispor adequadamente os resíduos sólidos industriais e domésticos, de forma a não causar poluição ambiental, atendendo o disposto nos artigos 51 e 52 do Regulamento da Lei 997/76, aprovado pelo Decreto 8468/76 e suas alterações.
08. Manutenção e cumprimento das recomendações constantes nos Pareceres Técnicos emitidos segundo o Estudo de Análise de Risco, aprovado pela CETESB, notadamente no que se refere à armazenagem de amônia e GLP.
09. Apresentar o Atestado de Vistoria do Corpo de Bombeiros - AVCB dentro do prazo de validade, aprovado para o sistema de combate a incêndio.
10. A armazenagem e manipulação das substâncias amônia e GLP deverão ser precedidas de todos os cuidados operacionais visando à prevenção de acidentes e episódios de poluição ambiental, de acordo com o que foi apresentado e aprovado no Estudo de Análise de Riscos pela CETESB.
11. Não é permitido depositar, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular, no solo, resíduos em qualquer estado de matéria.
12. Os efluentes líquidos domésticos deverão ser lançados encaminhados para a rede pública coletora de esgotos da SABESP.
13. Os resíduos classe II - não inertes e III - inertes gerados pelo empreendimento deverão ser adequadamente armazenados, conforme a norma NBR 11174 - armazenagem de resíduos classe II - não inertes e III - inertes, e dispostos em sistema de destinação aprovados pela Cetesb.

#### OBSERVAÇÕES

01. A presente licença é válida para a produção de utilizando os seguintes equipamentos:
  - Lavador de mistura (Qtde: 2) (10000 m³/h) (25000 m³/h);
  - Exaustor Lavador (Qtde: 2) (10000 m³/h) (25000 m³/h);
  - Exaustor AVR (Qtde: 2) (20000 m³/h) (80000 m³/h).
02. Para emissão da presente licença foram analisados aspectos exclusivamente ambientais relacionados às legislações estaduais e federais pertinentes.
03. A presente Licença deverá ser contemplada com todas as medidas mitigadoras e/ou eliminadoras de riscos ambientais decorrentes do Programa de Prevenção e Gerenciamento de Riscos - PGR e Plano de Ação de Emergência, desenvolvidos por esta companhia nas instalações já existentes.



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 06/04/2024

N° 18003262

Versão: 01

Data: 06/04/2020

### Novos Equipamentos

04. A presente licença não engloba aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais relacionados às legislações estadual, federal pertinente.
05. A constatação do não atendimento das exigências técnicas acima e/ou da inconsistência das informações prestadas pelo usuário implicará, automaticamente, no CANCELAMENTO da presente licença.
06. Esta licença está vinculada a validade dos demais documentos emitidos por outros órgãos, cabendo a empresa sempre manter a documentação atualizada junto a CETESB, bem como comunicar de imediato caso algum documento seja cassado ou não seja renovado, interrompendo a atividade no local até a regularização das pendências.

---

# ***PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS***

CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA  
SANTOS/SP



**SUMARIO:**

1	Identificação das Instalações .....	1
2	Caracterização das Atividades .....	3
3	Responsabilidade e Autoridade .....	4
4	Legislação .....	5
5	Diretrizes .....	5
6	Gerenciamento de Resíduos .....	8
6.1	Diagnostico e Classificação .....	8
6.2	Segregação .....	9
6.3	Acondicionamento .....	12
6.4	Movimentação Interna .....	14
6.5	Armazenamento .....	14
6.6	Coleta e Transporte .....	15
6.7	Destinação .....	16
6.8	Registros .....	16
6.9	Fluxograma .....	17
7	Programa de redução de resíduos .....	18
7.1	Treinamento e Educação Ambiental .....	19
8	Revisão .....	19
9	Bibliografia .....	20
	Anexo I	
	Anexo II	
	Anexo III	
	Anexo IV	
	Anexo V	
	Anexo VI	
	Anexo VII	
	Anexo VIII	
	Anexo IX	
	Anexo X	
	Anexo XI	

## Introdução:

---

Este Plano, na forma de um PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, foi elaborado de acordo com os objetivos, diretrizes e princípios estabelecidos na Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme regulamentação do Decreto Federal 7.404/2010.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos foi elaborado com os dados referente ao período de Janeiro a Dezembro de 2019 estando nele contidas as informações referentes, à quantificação, acondicionamento, armazenamento, destinação dos resíduos sólidos gerados na CITROSUCO, contendo ainda, informações que visam à diminuição dos resíduos gerados e a forma e acompanhamento da destinação correta.

Além dos requisitos legais, são também observados pelo empreendimento, outros aspectos aplicáveis à organização, onde se destacam:

Regulamentos e Normas Técnicas relacionadas à segurança e ao meio ambiente, em especial aquelas emitidas pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Normas correlacionadas aos aspectos ambientais específicos d a empresa; Acordos assumidos voluntariamente pela Organização.

#### Controle de revisão

Número da revisão	Data da revisão	Item revisado	Conteúdo
00	30/01/2017	Elaboração	
01	28/12/2017	Revisão geral	
02	04/02/2019	Revisão geral	
03	03/02/2020	Revisão geral	

## 1. Identificação da instalação

1.1) Nome, endereço completo, telefone e fax da instalação;

Razão social:	CITROSUCO S/A AGROINDUSTRIA.
Ramo da Atividade: CNAE (Principal)	Fabricação de sucos concentrados de frutas, hortaliças e legumes – CNAE 10.33-3-01
CNPJ/MF:	33.010.786/0071-90
Inscrição Estadual:	633.654.627.112
Localização:	Avenida Governador Mário Covas Júnior, 68 – Bairro Macuco – Santos – SP
Telefone:	13 3279-7900

Razão social:	CITROSUCO SERVIÇOS PORTUÁRIOS S/A
Ramo da Atividade: CNAE (Principal)	Depósito de mercadorias para terceiros, exceto armazéns gerais e guarda móveis – CNAE 52.11-7-99
CNPJ/MF:	03.100.114/0001-00
Inscrição Estadual:	633.400.021.110
Localização:	Avenida Eduardo Pereira Guinle – Armazém 29
Telefone:	13 3279-7900

1.2) Nome, endereço completo, telefone do representante legais da instalação;

Nome:	Luiz Fernando Ragonha Junior
Endereço Comercial	Av. Gov. Mario Covas Júnior, 68 Macuco Santos/SP
Telefone	(13) 3279-7900

1.3) Nome, cargo, endereço completo, telefone do responsável pela elaboração, implementação e manutenção do PGRS;

Nome:	Camila Leticia da Silva Carneira
CPF:	365.085.668-90
Cargo:	Supervisora de Segurança Portuária
Qualificação:	Engenheira Ambiental
Endereço:	Av. Gov. Mario Covas Júnior, 68 Macuco Santos/SP
Telefone	(13) 3279-7900
Responsável Legal:	Luiz Fernando Ragonha Junior
CPF:	269.496.678-09

**Luiz Fernando Ragonha Junior**

---

Responsável Legal pela Empresa

**Camila Leticia da Silva Carneiro**

---

Responsável pela elaboração e implementação

Santos, 03 de Fevereiro de 2020.

## **2 – Caracterização das atividades**

A Citrosuco S/A está localizada na margem direito do canal do Estuário de Santos a 23°57'38,17" de latitude Sul e 046°18'15.77" de longitude Oeste. O acesso terrestre é formado pelas rodovias Anchieta e Imigrantes. A via de acesso rodoviário às instalações da Citrosuco é através da Avenida perimetral.

O terminal da Citrosuco de Santos recebe suco de laranja integral pasteurizado resfriado (NFC) e suco de laranja concentrado em tambores e a granel por caminhões tanques. A entrada dos caminhões é controlada pela portaria e direcionado para a área de descarga de suco. O suco é recebido e bombeado para tanques refrigerados com sistema utilizando amônia em circuito fechado de ciclo de compressão com a circulação de solução alcoólica. São 33 tanques de Aço Inox tendo a distribuição de capacidade: 21 Tanques de Armazenamento com capacidade de 3.785 m<sup>3</sup> e 12 Tanques com capacidade de 4.163 m<sup>3</sup>. O Armazém ocupa uma área de 13.884 m<sup>2</sup> sendo 11.980 m<sup>2</sup> de área de armazenamento coberta. O suco é embarcado em navios através de transferência pelos "Sucoduto" e, no costado do navio, utiliza-se mangotes flexíveis. Toda a operação é controlada por sistema automatizado e monitoramento por câmeras, inclusive no costado no navio.

A CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA possui os seguintes setores e processos:

### **Atividade Administrativa:**

- Controle de qualidade;
- Gestão de pessoas - DHO;
- Suprimentos;
- SSMA;
- Tecnologia da informação;
- Exportação;
- Fiscal/Almoxarifado

### **Atividade Operacional:**

- Descarga e armazenamento;
- Pasteurização;
- Embarque marítimo;
- Utilidades;
- Manutenção Industrial;
- Restaurante Industrial;

A CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA e CITROSUCO SERVIÇOS PORTUÁRIOS S/A é certificada na Norma ISO 14001:2015 pela Certificadora Lloyds Register do Brasil.

### **3 – RESPONSABILIDADE E AUTORIDADE.**

É de responsabilidade da Gerência do Terminal promover os recursos necessários para a destinação ambientalmente correta dos resíduos gerados na empresa. São, também, responsabilidades dos Gerentes das áreas planejar no orçamento capex/budget recursos para a disposição dos resíduos gerados em suas atividades. Cabe aos responsáveis da área assegurar que os colaboradores efetuem a disposição adequada dos resíduos.

É de responsabilidade do departamento de Segurança, Saúde e Meio Ambiente avaliar tecnicamente o destino dos resíduos gerados, garantindo que sua disposição esteja em conformidade com os requisitos legais aplicáveis.

É de responsabilidade de todos os colaboradores executarem o descarte adequado, recorrendo à tabela de classificação e identificação dos resíduos para consultas.

### **4 - LEGISLAÇÃO, NORMAS E REFERÊNCIAS:**

- Lei 12305, de 02.08.2010: Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9605, de 12.02.1998.
- Decreto Federal nº 7404, de 23.12.2010, que Regulamenta a Lei 12305 que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Resolução Anvisa – RDC nº 56, de 06.08.2008 que Dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados.
- Lei 9.605, de 12.02.1998: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, regulamentada pelo Decreto 31.179 de 21.09.1999 (Publicado no D.O.U. de 20.02.1991).
- Resolução ANTT 420, de 12.02.2004: Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos (Publicado no D.O.U. de 31.05.2004).
- Resolução ANTT 1.644, de 26. 11.2006: Altera o A nexa à Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos (Publicado no D.O.U. de 27.11.2003).
- Resolução CONAMA 401, de 04/11/2008: Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 416, de 30.09.2009: Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA 275, de 25.04.2001: Padroniza as cores a serem usadas em coleta seletiva (Publicado no D.O.U. de 19.06.2001).
- Resolução CONAMA 307, de 05.07.2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (Publicado no D.O.U. de 17.07.2002).
- Resolução CONAMA 313, de 29.10.2002: Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais (Publicado no D.O.U. de 22.11.2002).

- Resolução CONAMA 358, de 29.04.2005: Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências (Publicado no D.O.U. de 04.05.2005).
- Resolução CONAMA 362, de 23. 06.2005: Dispõe sobre o Re-refino de Óleo Lubrificante (Publicado no D.O.U. de 27.06.2005).
- Lei Estadual São Paulo nº 12.300, de 16.03.2006: Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Lei Complementar Municipal de Santos nº 792, de 14/01/13  
Institui o Programa Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos da Construção Civil - PMGRSCC, e dá outras providências.
- Lei Complementar Municipal de Santos nº 779, de 05/09/12 - Obriga os estabelecimentos que comercializam baterias, pilhas, lâmpadas e similares a disponibilizar receptáculo para a coleta desses materiais e dá outras providências.
- Lei Municipal de Santos nº 2712, de 03/09/2010 - Dispõe sobre a obrigação de recolhimento e destinação final do lixo tecnológico, no Município de Santos, e dá outras providências.
- Lei Complementar Municipal de Santos nº 220 de 10/06/1996 - Institui a obrigatoriedade de limpeza e esgotamento das caixas coletoras de gordura, fossas sépticas e filtros anaeróbicos no Município de Santos e dá outras providências.
- Lei Municipal de Santos nº 1951 de 05/07/2001 - Autoriza a instituição de programa de coleta de lâmpadas fluorescentes, seu armazenamento, transporte e destinação final.

## NORMAS TÉCNICAS

NBR 10004 – Classificação de Resíduos

NBR 11174 – Armazenamento de resíduos classe II – não- inertes e classe III – inertes

NBR 12235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos

NBR 13.221 – Transporte de resíduos

## **5 – DIRETRIZES E DEFINIÇÕES**

As diretrizes e procedimentos que norteiam a elaboração do PGRS para a CITROSUCO, apontam e descrevem as ações relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos, buscando minimizar a geração de resíduos na fonte, adequar à segregação na origem, controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e assegurar o correto manejo e disposição final, em conformidade com a legislação vigente.

Na elaboração deste PGRS e para definição do planejamento da gestão dos resíduos sólidos foram consideradas ainda as premissas do PROCEDIMENTO gerencial corporativo “PG.115 – Gerenciamento de Resíduos” (Anexo I) onde estão estabelecidos os meios necessários para identificação, aplicação e definição de ações para atendimento da legislação ambiental e de segurança do trabalho pertinente ao gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos.

Em caso de descarte de resíduos classe I, a área geradora tem por obrigação identificar através de etiquetas padrão: a área geradora, o tipo de resíduo, data de geração e riscos envolvidos, bem como a área de SSMA realizar o planejamento financeiro dos custos do descarte do resíduo gerado.

A contabilização e destinação de resíduos gerados (recicláveis, não recicláveis e perigosos) será realizada pelo SSMA, por meio de preenchimento de registro específico de controle.

Complementarmente, também são procedimentos e diretrizes para gerenciamento de resíduos e controle de poluição, os seguintes documentos internos:

- Manifesto de Transporte de Resíduos Sólidos – FC.2075 (Anexo II)
- Check list – Transporte rodoviário de resíduos perigosos – FC-2076 (Anexo III)
- Formulário de controle – Inspeção de Área de Armazenamento Temporário de Resíduos – FC-2089 (Anexo IV).

## **5.1 - DEFINIÇÕES**

**Abrigo de Resíduos:** Local adequado para armazenamento dos resíduos e sucatas gerados na empresa, onde serão dispostos de maneira segura para posterior coleta.

**Acondicionamento:** Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em tambores, big bags, sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

**Armazenamento temporário:** Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa.

**Coleta seletiva:** coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

**Co-processamento:** Aproveitamento de resíduos industriais como combustíveis em fornos de alta temperatura. Por exemplo, em fornos de clínquer, matéria-prima básica na produção de cimento, podem ser utilizados resíduos industriais potencialmente perigosos, aproveitando a energia no processo e aproveitando elementos contidos nestes resíduos no próprio produto;

**Incineração:** Combustão dos resíduos em aparelhos e usinas especiais, que possuem a vantagem de reduzir bastante o volume de resíduos. Além disso, a combustão destrói os microrganismos patógenos, que por ventura estejam presentes em resíduos hospitalares e industriais.

**Efluentes:** são geralmente produtos líquidos ou gasosos produzidos por indústrias ou resultante dos esgotos domésticos urbanos, que são lançados no meio ambiente. Podem ser tratados ou não tratados. Cabe aos órgãos ambientais a determinação e a fiscalização dos parâmetros e limites de emissão de efluentes industriais.

**Gerador:** Pessoa física ou jurídica que, como resultado de seus atos ou de qualquer processo, operação ou atividade, produza e ofereça resíduos para o transporte.

**Resíduos:** Todo e qualquer material considerado inútil, supérfluo, e/ou sem valor, gerado pela atividade humana e que pode ser eliminado ou transformado em outros recursos. Dentro desta categoria, tem-se o LIXO. Não inclui-se nesta definição as sucatas.

**Resíduos sólidos:** Conforme a NBR 10004:2004 - Resíduos nos estados sólido e semi- sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição, incluindo os lodos provenientes de sistemas de tratamentos de água, aqueles gerados em equipamentos instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável

seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível.

**Resíduos perigosos – CLASSE I:** Conforme a NBR 10004:2004, resíduos perigosos ou resíduos Classe I são aqueles que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar: a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

**Resíduos Não Inertes - CLASSE II A:** Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos da NBR 10004:2004. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

**Resíduos Inertes - CLASSE II B:** Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10004:2004.

**Resíduos do Ambulatório Médico:** material contaminado (agulhas, gases, ampolas, algodão com sangue, luvas descartáveis e todo material perfuro cortante) e material comum (de caráter doméstico).

**Reciclagem:** Processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes.

**Reutilização:** processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes.

**Receptor:** Pessoa física ou jurídica responsável pela destinação (armazenamento, recuperação, reutilização, reciclagem, tratamento, eliminação e/ou disposição) de resíduos.

**Segregação:** Separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos.

**Sucatas:** São quaisquer objetos metálicos velhos e sem valor, retalhos, resíduos, limalhas e fragmentos de metal, gerados na empresa, que são posteriormente aproveitados na fundição e geração de novos materiais.

**Transportador:** Pessoa física ou jurídica que transporta resíduos.

## **6 – GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS:**

### **6.1 – DIAGNÓSTICO e CLASSIFICAÇÃO**

Adotando como critério a Resolução CONAMA nº 313, de 29/10/2002 (“Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais”), a CITROSUCO contemplou a identificação de cada resíduo, sua classificação e código de acordo com a Norma Brasileira - NBR 10.004:2004, o local onde o resíduo é gerado, quantidades mensais estimadas, e formas de tratamento e disposição final.

Entretanto, devido à localização das instalações estarem em área portuária adota-se, também a classificação a armazenamento de resíduos prevista na Resolução da Anvisa RDC 56, assim indicada:

**Grupo B:** Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente. Enquadram-se neste grupo, dentre outros:

- a) Resíduos provenientes de área de manobras, industriais, manutenção, depósitos de combustíveis, áreas de treinamento de incêndio;
- b) Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossupressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos, e os resíduos e insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
- c) Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfetantes, reagentes para laboratório; resíduos contendo metais pesados; inclusive os recipientes contaminados por estes;
- d) Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
- e) Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
- f) Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos);**
- g) Drogas quimioterápicas e produtos por elas contaminados;
- h) Resíduos farmacêuticos (medicamentos vencidos, contaminados, interditados ou não-utilizados).

**Grupo D:** Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.

Enquadram-se neste grupo, dentre outros:

- a) Papel de uso sanitário, fralda e absorvente higiênico, não classificados como do grupo A;
- b) Sobras de alimentos, exceto quando tiver outra previsão pelos demais órgãos fiscalizadores;
- c) Resíduos provenientes das áreas administrativas;
- d) Resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
- e) Resíduos de outros grupos após sofrerem tratamento adequado.

Os resíduos classe I são separados no próprio local de geração pelos funcionários e encaminhados para a central de resíduos perigosos diretamente.

Os resíduos classe II, das demais atividades, são dispostos pelos funcionários diretamente em coletores seletivos localizados em pontos estratégicos dentro da empresa e posteriormente recolhidos por terceirizados (serviços gerais), diariamente, e direcionados para a Central de Resíduos Recicláveis ou a Central de Resíduos Não Recicláveis.

Entre janeiro a dezembro/2019 a CITROSUCO destinou adequadamente **198,75 ton** de resíduos assim distribuídos:

Resíduo Gerado	Classificação (NBR 10.004:2004)	Classificação (RDC 56/2008 - ANVISA)	Unidade de Medida	Quantidade - Anual - 2019
Sucata de Ferro	Classe IIA	Classe D	ton	58,10
Papel e papelão	Classe IIA	Classe D	ton	4,7
Plásticos	Classe IIA	Classe D	ton	6,4

Resíduos de varrição e limpeza	Classe IIA	Classe D	Ton	41,4
Misturas de cimento, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais (entulho de construção)	Classe IIB	Classe D	Ton	60,9
Madeira	Classe IIA	Classe D	Ton	21,5
Outros resíduos perigosos ( água contaminadas com hidrocarbonetos)	Classe I	Classe B	Ton	0,5
Outros resíduos perigosos ( Mangueira,Lona de freio,embalagem plástica de óleo lubrificante,filtro de óleo,filtro de combustível,filtro de ar,estopas,panos,papel,papelão,plásticos,EPI,Borra oleosa,Borra de tinta,Vidro,Lã de vidro,Resinas diversas,Serragem,Terra/areia)	Classe I	Classe B	Quilogramas	5,25

## **6.2 – SEGREGAÇÃO.**

Os Resíduos Sólidos são segregados na sua origem, próximo aos setores, de modo a não haver “mistura” dos resíduos de classes diferentes, assim como evitar a contaminação de materiais recicláveis. Tal condição é possível através da disponibilização de sacos plásticos e dispositivos de coleta diferenciados, em número e volume adequado ao montante de cada tipo de resíduo gerado. Os recipientes para o acondicionamento primário são de material resistente a impactos e esforços, (pvc ou metal), devidamente identificado e respeitando as características dos resíduos para que não haja vazamento ou derrame e com fechamento definitivo do tipo basculante ou tampas “vaivém”.

Os resíduos provenientes do restaurante, são segregados próximo ao local de geração. O óleo vegetal resultante da preparação de alimentos é segregado em recipiente adequado

### Tipo de resíduo e fonte geradora.

Tipo Resíduo	Classificação	Classificação Anvisa 56	Fonte Geradora	Acondicionamento / Armazenamento
Resíduos oleosos (graxas, panos sujos com óleo, materiais impregnados com substâncias oleosas, óleos misturados com água e cal do sistema de refrigeração) e óleo BPF. Resíduos contaminados com tinta a óleo ou contendo metais pesados em sua composição e/ou solvente. Absorvedores e mantas contaminados com produtos químicos.	Classe I	Classe B	Manutenção / Limpeza de máquinas e equipamentos no processo  Incidentes	Acondicionar os resíduos em tambores ou sacos plásticos. Armazenar em recipientes fechados, identificados, em área destinada a resíduos.
Pilhas e Baterias	Classe I	Classe B	Equipamentos, máquinas e instrumentos movidos a pilhas e baterias que contenham como componente cádmio, chumbo, níquel ou outro tipo de metal pesado.	Acondicionar os resíduos em recipiente identificado.
Cartuchos e Tonners de Impressoras	Classe II	Classe D	Utilização de impressoras em escritórios e áreas de processo	Armazenados em recipiente de coleta, devidamente identificados.
Resíduos de Amianto	Classe I	Classe B	Substituição de telhas ou outras peças que contenham amianto em sua composição	Armazenados em locais específicos, fechados e identificados, evitando exposição aos contatos cutâneos, respiratórios e com o solo.
Lâmpadas Fluorescentes/Mistas	Classe I	Classe B	Todas as áreas da empresa	Lâmpadas armazenadas em recipiente específico até disposição final. Observar correto posicionamento durante a armazenagem para evitar quebra e liberação de vapores.
Resíduos de suco e óleo cítrico	Classe II-A	Classe D	Produção de Suco Não Concentrado	Acondicionamento na área, em embalagens plásticas identificadas Armazenamento em tambores de aço, armazenados em câmara fria até seu reenvio a Fábrica.
Resíduos Alimentares	Classe II-A	Classe D	Refeitório, cozinha, copa	Depósito em recipiente específico e disponibilização dos resíduos diretamente no ponto de coleta.
Resíduos de óleo vegetal e Caixa de Gordura do Restaurante	Classe II-A	Classe D	Restaurante	Caixa de gordura: inspeção periódica e limpeza realizada por empresa contratada, específica para este fim.

				Óleo vegetal: acondicionamento em embalagens apropriadas
Panos e Esponjas contendo resíduos não oleosos ou químicos  Placas de Petri usadas	Classe II-A	Classe D	Refeitório, cozinha, copa e áreas de processo  Laboratório de Microbiologia	Disponibilização em caçamba ou outro recipiente fechado.  Disponibilização em caçamba ou outro recipiente fechado, após autoclavagem.
Lixo Sanitário	Classe II-A	Classe D	Todas as áreas da empresa	Recipientes identificados como lixo não reciclável
Fluido refrigerante (Dow Frost) vencido	Classe II-A	Classe D	Refrigeração	Tambores de aço fechados, armazenados em local de acesso restrito com contenção.
Resinas aniônicas e catiônicas	Classe II-A	Classe D	Utilidades	Armazenamento em tambores metálicos identificados.
Resíduos de suco	Classe II-A	Classe D	Áreas produtivas	Tambores de aço armazenados em câmara fria Já previsto anteriormente.
Resíduos recicláveis (papel, papelão, vidro, plástico)	Classe II-B	Classe D	Todas as áreas da Unidade	Coleta seletiva em coletores.
Resíduos de construção civil	Classe II-B	Classe D	Obras, Mobilização e desmobilização de obras civis	Coleta em caçamba destinada a este fim
Sucatas Metálicas (ferrosas e não ferrosas, fios de cobre)	Classe II-B	Classe D	Manutenção industrial, processo, CPA	Disponibilização em caçamba específica, identificada. Seleção pelas áreas afins.
Resíduos de Borracha	Classe II-B	Classe D	Produção, manutenção e elétrica.	Disponibilização dos resíduos nos recipientes destinados a lixo não reciclável. Resíduos enviados à caçamba identificada.
Resíduos de madeira (embalagens, pallets)	Classe II-B	Classe D	Almoxarifado, CPA	Coleta em caçamba destinada a este fim
Embalagens de produtos químicos após tríplice lavagem	Classe II-B	Classe D	Produção, Refrigeração, Utilidades	Embalagens segregadas e armazenadas em área com acesso controlado, realizada a tríplice lavagem e descaracterizada.
Óleo Lubrificante Usado	Classe I	Classe B	Refrigeração, Utilidades	Recipientes específicos a este fim.

Resíduos de poliestireno (isopor)  Filtros manga (água potável, nitrogênio)  Filtro de água (Plástico / Celulose / carvão)	Classe II-A	Classe D	Manutenção em câmaras frias e isolamentos  Abastecimento de água  Laboratório	Armazenamento em caçambas, contêineres ou outro recipiente específico.
Resíduos de varrição não contaminados  Material de escritório (clipes, grampos, papel carbono)	Classe II-B	Classe D	Todas as áreas da empresa	Disposição nos recipientes destinados a lixo não reciclável.
Pneus inservíveis	Classe II-B	Classe D	Manutenção	Estocar sobre pallet, em local coberto
EPIs usados (touca, bigodeira, máscaras cirúrgicas não contaminadas)	Classe II-A	Classe D	Todas as áreas produtivas	Disposição nos recipientes destinados a lixo não reciclável.
Resíduos de água contaminada com amônia	Classe I	Classe B	Manutenção	Acondicionamento em tambores e armazenamento em área coberta.

### **6.3 - ACONDICIONAMENTO**

Os resíduos domésticos e restos de alimentos (Classe IIA), acondicionados em contêineres e mantidos em área coberta e pavimentada onde são retirados diariamente. Os óleos residuais da elaboração dos alimentos são retidos em tambores plásticos (Fig.1) com área de contenção para evitar vazamento para o solo.



Figura 1



Figura 2:

O material residual reciclável (Classe IIB) possui um sistema de coleta seletiva (Fig. 2 e 3) implantado nas áreas administrativas onde estão disponíveis coletores individuais coloridos e específicos para a segregação de plástico e papéis, que são coletados em sacos plásticos por equipe terceirizada e encaminhada para caçamba metálica específica, Anexo XI.



Figura 3



Figura 4

Os resíduos Classe I (Classe B), são segregados e identificados conforme o grau de risco e são armazenados temporariamente em área específica, coberta e impermeabilizada aguardando a destinação final, (Fig. 3, 4, 5, 6 e 7).



Figura 5



Figura 6

#### **6.4 – MOVIMENTAÇÃO INTERNA**

Os resíduos Classe II gerados na CITROSUCO, são basicamente resíduos provenientes das atividades administrativas que são segregados nos postos de trabalhos, salas administrativas e nas “Copas”. Diariamente são recolhidos pelos funcionários “serviços gerais” e são encaminhados para caçamba de coleta de resíduos.

Em toda a operação os envolvidos utilizam os EPIs necessários.

#### **6.5 – ARMAZENAMENTO**

A unidade possui uma Central de resíduos recicláveis próxima do Restaurante, a Central de Resíduos Não Recicláveis e de obras, a Central de Resíduos Perigosos e a Central de Resíduos Sólidos do Armazém 29.

A CITROSUCO conta com quatro Centrais de Resíduos internas e externas para onde são direcionados a maior parte dos Resíduos gerados no empreendimento. Nestes locais, os resíduos são segregados por Tipologia em local devidamente identificado (Anexo V), e em recipientes adequados em quantidade e volume para tal. Apesar dos resíduos não serem dispostos direto no solo, a Central de Resíduos possui piso impermeabilizado, cobertura total, estando localizada em local de acesso restrito aos funcionários. No registro fotográfico na sequência pode-se observar o interior da Central de Resíduos, com o material residual adequadamente estocado e identificado, aguardando destinação final.

A CITROSUCO conta com uma Central de Resíduos (Fig. 8 ) externa coberta e impermeabilizada, onde são depositados os Resíduos Classe II A e B (não perigosos), mantendo esse material segregado em caçambas metálicas aguardando a destinação final.



Figura 8: Central de Resíduos Classe IIA

## **6.6 COLETA E TRANSPORTE**

A retirada dos recipientes que armazenam os resíduos em seus locais de disposição transitória é realizada pelas empresas detentoras de CADRI (onde aplicável) para destinação final, através de rotinas pré-estabelecidas de distribuição de caçambas vazias, remoção de recipientes e coleta dos resíduos, baseadas no volume de geração dos mesmos. A remoção e a reposição destes recipientes é parte essencial neste tipo de operação, de tal forma que sempre exista o Recipiente adequado para recepção de cada resíduo próximo a sua fonte. Este tipo de controle é realizado tanto nos escritórios, quanto nas áreas de circulação externas onde existem recipientes de coleta seletiva. Os resíduos perigosos são direcionados diretamente a Central de Resíduos Perigosos, sendo segregados entre sólidos e líquidos e acondicionados nos recipientes adequados à sua disposição transitória.

Os resíduos Classe I (Classe B), Classe IIA e Classe IIB (Classe D) são transportados por empresas cadastradas e mediante o CADRI (onde aplicável) e Manifesto de Transporte de Resíduos, assim discriminados:

Classe de Resíduo (NBR 10004)	Classe de Resíduos Anvisa 56/2008	Transportadora
Classe I	Classe B	Residual Resíduos Industriais e de Petróleo Ltda – EPP ou <b>Corpus Saneamento e Obras Ltda.</b>
Classe I	Classe B	Eco Primos Comércio de Resíduos Ltda.
Classe I	Classe B	Attent Ambiental S/A
Classe IIB	Classe D	<b>Corpus Saneamento e obras Ltda.</b>
Classe IIA	Classe D	<b>Corpus Sanenamento e obras Ltda.</b>
Classe IIB	Classe D	<b>Marin Gerenciamento de resíduos Ltda.</b>
Classe IIA	Classe D	<b>Marin Gerenciamento de Residuos Ltda.</b>

Todos os quesitos para o transporte e destinação final, como a Autorização do Transporte, Documentação sobre o Resíduo, embalagem, licenciamentos, Identificação etc., são devidamente avaliados e disponibilizados, conforme procedimentos internos da CITROSUCO.

Além disso os Procedimentos em Caso de Emergência estão previstos tanto para o Transportador, quanto para o Receptor dos Resíduos, que devem estar devidamente autorizados e devem dispor de Licenciamento Ambiental atualizado (quando aplicável ao Transportador), assim como possuir Planos de Contingência e medidas em caso de acidentes durante o Transporte.

## **6.7 DESTINAÇÃO**

Os resíduos gerados nas atividades da CITROSUCO são avaliados e a destinação é realizada para causar o mínimo de dano possível ao meio ambiente. Em não sendo possível a sua reutilização, os resíduos são encaminhados para reciclagem, rerrefino, coprocessamento ou aterro sanitário.

Classe de Resíduo (NBR 10004)	Classe de Resíduos Anvisa 56	Destinação	Disposição Final
Classe I	Classe B	Eco Primos Comércio de Resíduos Ltda	Coprocessamento
Classe I	Classe B	Residual	Co -processamento
Classe IIB	Classe D	Terrestre Ambiental Ltda	Aterro Sanitário
Classe IIA	Classe D	Lirium Indústria e Comércio Ltda	Reciclagem
Classe IIB	Classe D	Corpus Saneamento e obras Ltda.	Reciclagem

Empresa	Endereço	CNPJ	Contato
Eco Primos Comércio de Resíduos Ltda	Rodovia SP 191 – KM 63 – Rio Claro - SP	06.915.161/0001-91	(19) 2112-0866
Terrestre Ambiental	Rodovia Do Domenico Rangoni KM 254,9 – Morro das Neves – Santos - SP	05.567.711/0001-66	(13) 3228-8877
Corpus Saneamento e Obras Ltda;	Rua Julio Stein 271 – Jardim Paraíso – Indaiatuba - SP	31.733.363/0004-02	(19) 3825-335
Residual Resíduos Industriais e de Petróleo.	Rodovia Marechal Rondon, KM 303,5 - Lenções Paulista	46.201.083/0001-88	(14) 3269-5000
Atent Ambiental S/A	Avenida Pirarucu 3889- Barueri – SP	13.039.389/0002-01	(11) 3173-5000

Empresa	CADRI Nº	Emissão	Validade
Corpus Saneamento e Obras Ltda	18003234	08/11/2019	08/11/2023
Attent Ambiental S/A	18002513	14/03/2016	14/03/2020
Eco Primos Comércio de Resíduos Ltda	18002365	04/05/2015	04/05/2019
Residual Resíduos Industriais e Petróleo Ltda - EPP	18002952	04/06/2018	04/06/2022

Como evidencia do recebimento dos resíduos e a destinação adequada são requeridos os respectivos Certificado de Recebimento e Destinação Adequada de Resíduos com a confirmação do tipo e quantidade do Resíduo, Anexo VI.

## **6.8 - Registro**

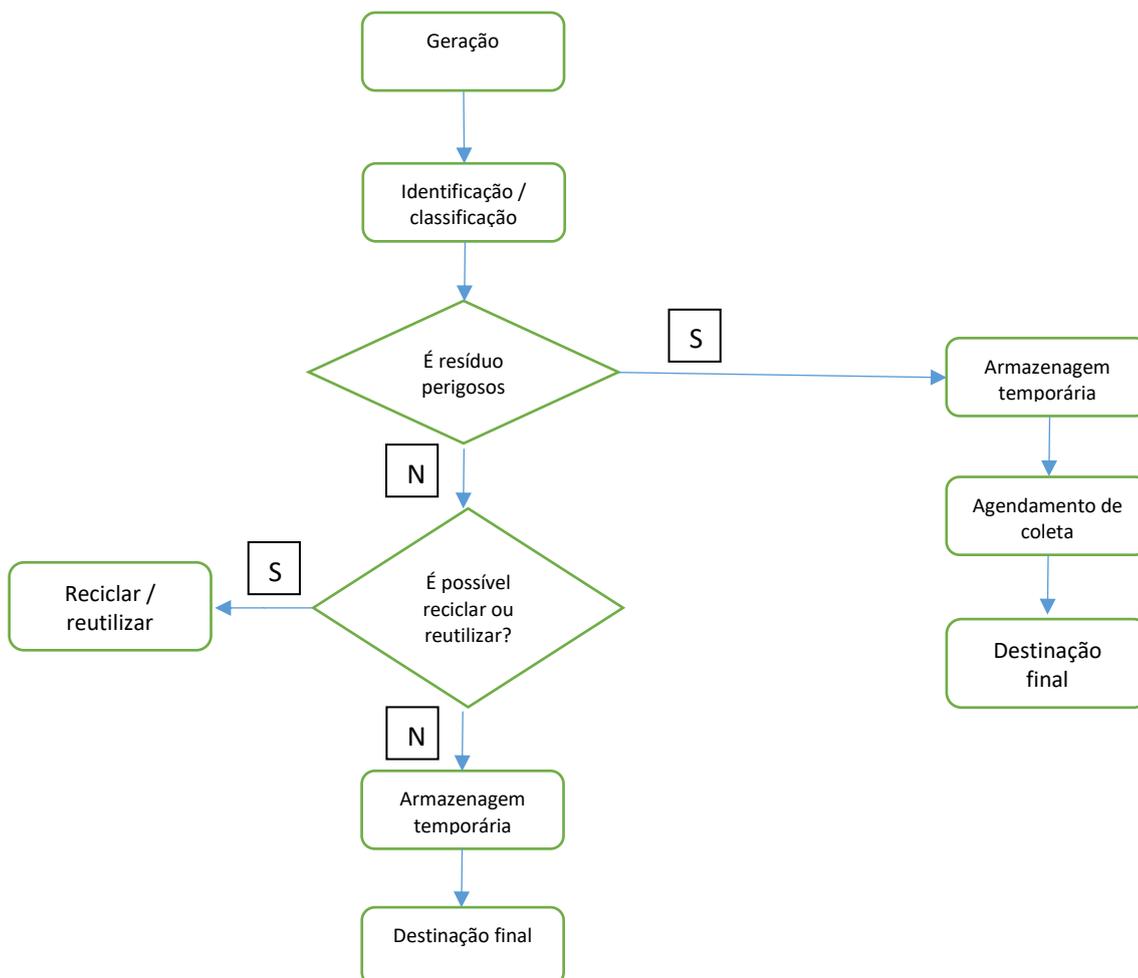
A CITROSUCO possui o Cadastro Técnico Federal no IBAMA, Certificado de Regularidade do IBAMA nº 5646174. Anexo VIII.

Por força contratual de arrendamento de área celebrado com a CODESP – PRES/018.98 de 02/04/1998, documento de ratificação e aditamento em 13 de Dezembro de 2010 ocorre a obrigação de atendimento a solicitações deste órgão. Uma das obrigações está relacionada com o encaminhamento mensal do Inventário de Resíduos. Este item é atendido com a formalização do recebimento do documento que é encaminhado via eletrônico (Anexo IX).

Com relação aos CADRIs, a CITROSUCO mantém sempre atualizado o registro de quantidade de resíduos encaminhados para a destinação final para não exceder o limite máximo previsto nos documentos.

### **6.9 FLUXO DE GERENCIAMENTO.**

#### **FLUXO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**



### **7.0 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE RESÍDUOS NA FONTE GERADORA**

O gerenciamento de resíduos sólidos possui uma prioridade recomendada de sequência de atuação, visando à redução dos riscos ambientais e a otimização dos custos. Esta sequência de ações, partindo da prioridade nº 1, eliminação ou redução da geração na fonte, e passando pela reciclagem e tratamento até se chegar na opção da disposição.

1 - Eliminação ou redução na fonte: Técnicas que reduzam a quantidade e/ou a toxicidade de resíduos prioritariamente à reciclagem, o tratamento ou a disposição.

2 – Reciclagem: Uso ou a reutilização de um resíduo como substituto de um outro produto comercial ou como insumo ou matéria prima no processo.

3 – Tratamento: Envolve ações destinadas a alterar as características físicas e/ou químicas de um resíduo.

4 – Disposição: Disposição final de resíduo em áreas específicas e seguras para o meio ambiente.

### **7.1 AÇÕES PARA REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS**

- Selecione quantidade e tipo de embalagem que minimize a geração de resíduos (exemplo: Container com dispositivo de engate rápido).
- Encoraje os fornecedores a se tornarem parceiros responsáveis (ex.: aceitando devolução de produto vencido e da embalagem usada não reutilizável).
- Estabeleça um programa de compras centralizado
- Inspeccione frequentemente o inventário de materiais e peças;
- Segregue os resíduos para evitar a contaminação facilitando a recuperação e reciclagem;
- Dê preferência a embalagens retornáveis;
- Padronize e reutilize solventes;
- Troque trapos por toalhas higienizáveis.

### **7.2 – PLANO DE CONTINGÊNCIA**

O transporte de resíduos sólidos é monitorado pela CITROSUCO desde a coleta em suas instalações até o destino final. O fornecedor é avaliado para verificar a sua capacitação. Nesta avaliação é sempre considerado a capacidade de ação e atendimento em caso de emergências ambientais. Feito também realização de check list no momento do carregamento, incluindo documentação de emergência.

### **7.3 – TREINAMENTO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.**

A CITROSUCO possui programação de treinamento (Plano de Treinamento), onde estão previstos os treinamentos obrigatórios e definidos pela Companhia. A Sistemática de treinamento está previsto no procedimento PG.033 - Desenvolvimento e capacitação de pessoas, onde cada tipo de treinamento é avaliado se deve ser realizado a avaliação da eficácia de treinamento. Para o acompanhamento do desenvolvimento dos funcionários é utilizado o “Portal do Conhecimento”, sendo uma base de dados para gestão de treinamentos das equipes pelos gestores de área.

Para o tema de Gestão de Resíduos, todos os envolvidos nas atividades de segregação, manipulação e armazenamento temporário dos resíduos perigosos e não perigosos passam por capacitação anual. Durante o processo de contratação todos os novos funcionários passam por programa de integração onde são

fornecidas informações sobre a coleta seletiva, economia no uso de recursos hídricos, educação ambiental (área de proteção ambiental) e reuso (Anexo X).

## **8 – REVISÃO.**

O PGRS será avaliado e revisado anualmente para a constatação da sua aplicabilidade, ou quando identificada necessidade de mudanças por força de requisito legal, gestão de mudanças ou exigência de partes interessadas, sendo encaminhado para a Autoridade Portuária para avaliação e aprovação.

## **9 - BIBLIOGRAFIA**

Para fins de referência, alguns dos materiais e bibliografias consultados:

CAIRNCROSS, Frances. Meio Ambiente: Custos e Benefícios. 1<sup>a</sup> ed., São Paulo, Ed. Nobel, 1992.  
COGAN, S. A Poderosa Estratégia Empresarial. Pioneira, 1994

CORDELLINI, Rosana. Química Verde Prevenindo a Poluição na Fonte - Meio Ambiente Industrial. Jan- Fev /2000.

DOERR, Willian W. “Plan for the Future Pollution Prevention”. Chemical Engineering Progress. Jan. 1993.

GAYA, Figueiredo M.A. Técnicas de Previsão Aplicadas para Tomada de Decisão na Minimização de Rejeitos Industriais. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1993.

HENNEY, Ana C. R. et al. Curso Gerenciamento de Resíduos Industriais. IBP. 2000. KIRK-OTHMER. “Recycling”. Encyclopedia Chemical Technology, ed. 2000 V-19: 936-1003.

MOURA, Reinaldo. “Reduzir, reutilizar, reciclar e substituir”. Banas Ambiental. Agosto/2000.

NBR ISO 14001. Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. ABNT. Dez 2015.

GOMES, P. C. R., Módulo I – Planejamento urbano, meio ambiente e gestão, Comunicação pessoal, planilhas para avaliação do custo de descarte, composições de resíduos, potencial de redução na fonte, potencial de reciclagem, UnB/CIORD, Curso de Pós-graduação "Gestão Ambiental e Ordenamento Territorial", mimeo, Brasília;



**CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE  
RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL**  
Validade até: 08/11/2023

N° 18003234

Versão: 01

Data: 08/11/2019

**ENTIDADE GERADORA**

Nome  
CITROSUCO S/A AGROINDUSTRIA  
Cadastro na CETESB  
633-000121-5  
Logradouro  
AVENIDA GOVERNADOR MARIO COVAS JUNIOR  
Número  
68  
Complemento  
Bairro  
ESTUÁRIO  
CEP  
11020-300  
Município  
SANTOS  
Descrição da Atividade  
Suco concentrado de laranja; produção de  
Bacia Hidrográfica  
51 - BAIXADA SANTISTA  
N° de Funcionários  
0

**ENTIDADE DE DESTINAÇÃO**

Nome  
CORPUS SANEAMENTO E OBRAS LTDA.  
Cadastro na CETESB  
253-009535-4  
Logradouro  
AVENIDA MOISÉS FORTI  
Número  
818  
Complemento  
Bairro  
DISTRITO INDUSTRI  
CEP  
13360-000  
Município  
CAPIVARI  
Descrição da Atividade  
Estações de transferência de lixo; gestão de  
Bacia Hidrográfica  
12 - CAPIVARI  
N°LIC./CERT.FUNCION.  
05009091  
Data LIC./CERTIFIC.  
16/04/2018

**CONDIÇÕES DE APROVAÇÃO**

O presente Certificado está sendo concedido com base nas informações prestadas pelo interessado e não implica na obrigatoriedade da entidade de destinação final em receber os resíduos aqui indicados.

A entidade geradora deverá:

- Manter em seus arquivos, por um período de 5 (cinco) anos, as notas fiscais de transporte e os vistos de recebimento dos resíduos pelo responsável pela destinação final;
- Solicitar nova aprovação à CETESB quando gerar novos resíduos, alterar significativamente os resíduos atuais em termos de composição ou for substituída a entidade de destinação final;
- Contratar somente transportadoras aptas, possuidoras de RNTRC e que tenham veículos com equipamentos compatíveis com o estado físico e o tipo de embalagem dos resíduos a serem destinados, de modo a garantir a integridade e estanqueidade das embalagens e evitar o espalhamento do resíduo durante o transporte;
- No caso de destinação de resíduos classificados como perigosos, conforme NBR-10.004, a entidade geradora deverá ainda:
  - Acondicionar os resíduos em recipientes ou contêineres construídos com material compatível com os mesmos, com características e propriedades que garantam sua integridade e estanqueidade;
  - Apresentar a carga para transporte devidamente embalada, rotulada e acompanhada dos envelopes, fichas de emergência, placas de simbologia de risco, além dos demais documentos previstos em lei;
  - Discriminar em nota fiscal, conforme orientação da CETESB, os resíduos classificados como perigosos;
  - Enviar, até o último dia de janeiro de cada ano, relatório à CETESB informando os tipos e quantidades dos resíduos perigosos remetidos para cada local de destino, durante o exercício fiscal;
  - Exigir que seja efetuada limpeza dos equipamentos de transporte em local devidamente aprovado pela CETESB para esta limpeza;
  - Exigir que o transporte seja efetuado por pessoas treinadas para casos de acidentes e que disponham de EPIs;
  - Atender ao Decreto Federal nº 96044 de 18/05/88, que regulamenta o transporte de cargas perigosas, e demais disposições em vigor;
  - Providenciar, para o transporte da carga, envelope e ficha de emergência, elaborados de acordo com a norma NBR-7503 da ABNT. Essas fichas deverão conter todos os telefones úteis em caso de acidente (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia Rodoviária, CETESB, proprietário da carga e fabricante do produto);
  - Caso os resíduos sejam acondicionados em tambores ou similares, identificá-los através da fixação, em sua face externa, de um único rótulo ou etiqueta com as seguintes informações:

DESIGNAÇÃO ONU:	RESÍDUO PERIGOSO	CUIDADO
N. IDENT. ONU:		
COD. IDENT. NBR 10004:	A LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PROÍBE A DESTINAÇÃO	ESTE RECIPIENTE CONTÉM
DENOMINAÇÃO/CARACTERIZAÇÃO:	INADEQUADA. CASO ENCONTRADA, AVISE	RESÍDUOS PERIGOSOS.
GERADOR: (nome/razão social/endereço/tel)	IMEDIATAMENTE A POLÍCIA, A DEFESA CIVIL OU	MANUSEAR COM CUIDADO
DESTINATÁRIO: (nome/razão social/endereço/tel)	O ÓRGÃO ESTADUAL DE CONTROLE AMBIENTAL	RISCO DE VIDA.

Este certificado, composto de 2 páginas anexas, concede permissão às entidades citadas, segundo suas funções a realizarem a destinação final somente dos resíduos aqui identificados, e será automaticamente cancelado caso se verifiquem irregularidades.

O presente Certificado está ambientalmente vinculado à Licença de Operação emitida para a entidade de destinação e a sua renovação. Caso a entidade de destinação, por qualquer motivo, não obtenha a Licença de Operação renovada, este Certificado perderá seus efeitos, devendo o gerador apresentar nova proposta de destinação para os resíduos objetos do mesmo.

**USO DA CETESB**

SD N°  
91454093

**EMITENTE**

Local: SANTOS

Este certificado de número 18003234 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br



**CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE  
RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL**  
Validade até: 08/11/2023

N° 18003234

Versão: 01

Data: 08/11/2019

01 Resíduo : D001 - Res.perigoso por apresentar inflamabilidade

Origem : Manutenção

Classe : I Estado Físico : SOLIDO O/I : I/O Qtde : 30000 kg/ano / ano

Composição Aproximada : graxas, panos sujos com óleo, materiais impregnados com substâncias oleosas, óleos misturados com água e cal do sistema de refrigeração) e óleo BPF.  
Resíduos contaminados com tinta a óleo ou contendo metais pesados em sua composição e/ou solvente.  
Absorve

Método Utilizado : Análise Laboratorial

Cor, Cheiro, Aspecto : Característico

Acondicionamento : E01 - Tambor

Destino : T34 - Coprocessamento

02 Resíduo : D002 - Res.perigoso por apresentar corrosividade

Origem : Manutenção

Classe : I Estado Físico : SOLIDO O/I : I/O Qtde : 5000 kg/ano / ano

Composição Aproximada : Metais pesados

Método Utilizado : Visual

Cor, Cheiro, Aspecto : Característico

Acondicionamento : E01 - Tambor

Destino : T34 - Desmonte e reprocessamento

03 Resíduo : D003 - Res.perigoso por apresentar reatividade

Origem : Laboratório

Classe : I Estado Físico : LIQUIDO O/I : I/O Qtde : 2000 kg/ano / ano

Composição Aproximada : Reagentes químicos vencidos

Método Utilizado : Visual

Cor, Cheiro, Aspecto : Característico

Acondicionamento : E05 - Bombonas

Destino : T01 - Incinerador

04 Resíduo : D003 - Res.perigoso por apresentar reatividade

Origem : Produção

Classe : I Estado Físico : SOLIDO O/I : I/O Qtde : 5000 kg/ano / ano

Composição Aproximada : materias primas vencidas ou fora do prazo de especificação

**USO DA CETESB**

SD N°

91454093

**EMITENTE**

Local: SANTOS

Este certificado de número 18003234 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: [www.cetesb.sp.gov.br/silis/licenca](http://www.cetesb.sp.gov.br/silis/licenca)



**CERTIFICADO DE MOVIMENTAÇÃO DE  
RESÍDUOS DE INTERESSE AMBIENTAL**  
Validade até: 08/11/2023

N° 18003234

Versão: 01

Data: 08/11/2019

Método Utilizado : Visual

Cor, Cheiro, Aspecto : Caracteristico

Acondicionamento : E01 - Tambor

Destino : T01 - Incinerador

05 Resíduo : D003 - Res.perigoso por apresentar reatividade

Origem : ETE

Classe : I Estado Físico : PASTOSO O/I : I/O Qtde : 2000 kg/ano / ano

Composição Aproximada : Materiais não especificados provenientes de lodo de ETE

Método Utilizado : Visual

Cor, Cheiro, Aspecto : Caracteristicos

Acondicionamento : E03 - Caçamba (Contêiner)

Destino : T34 - Coprocessamento

06 Resíduo : F044 - Lâmpada com vapor de mercúrio após o uso

Origem : Manutenção

Classe : I Estado Físico : SOLIDO O/I : I Qtde : 1000 kg/ano / ano

Composição Aproximada : Vidro, aluminio, po fosfórico, filamentos eletricos, vapor de mercurio

Método Utilizado : Visual

Cor, Cheiro, Aspecto : Caracteristico

Acondicionamento : E03 - Caçamba (Contêiner)

Destino : T34 - Descontaminação de lâmpadas com recuperação de mer

07 Resíduo : F044 - Lâmpada com vapor de mercúrio após o uso

Origem : Manutenção

Classe : I Estado Físico : SOLIDO O/I : I Qtde : 1000 kg/ano / ano

Composição Aproximada : Vidro, aluminio, po fosforico, filamentos eletricos e vapor de mercurio

Método Utilizado : Visual

Cor, Cheiro, Aspecto : Caracteristico

Acondicionamento : E03 - Caçamba (Contêiner)

Destino : T34 - Descontaminação e recuperação de mercurio

**USO DA CETESB**

SD N°

91454093

**EMITENTE**

Local: SANTOS

Este certificado de número 18003234 foi certificado por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: [www.cetesb.sp.gov.br/silis/licenca](http://www.cetesb.sp.gov.br/silis/licenca)

# MONITORAMENTO DE RUÍDOS AMBIENTAIS

## TERMINAIS CITROSUCO E ARMAZÉM XXIX

### 1. Características Gerais da Medição

**Local:** Armazém 29 (Citrosuco Serviços Portuários)

**Horário:** 13:00 às 14:00 h

**Duração:** 01:00 h por período / 05 minutos por ponto de medição

**Nível de Ruído Ambiente (Lra):** 70,0 dB

**NCA (Nível de Critério de Avaliação):** 70,0 dB

**Responsável técnico:** Camila Letícia da Silva Carneiro

**Data das medições:** 31/01/2020

**Modelo equipamento:** Serial number: 40379

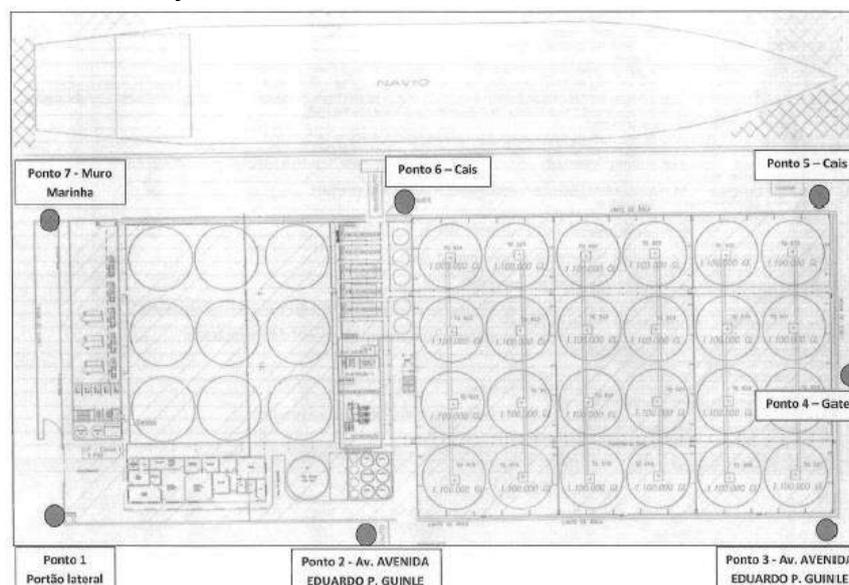
**Certificado de calibração n°:** RBC1-10859-610 calibrado em 25/09/2019

### 2. Introdução

Durante o dia 31 de janeiro de 2020 foram realizadas as medições nos pontos de avaliação de nível de pressão sonora definidos. Durante a avaliação foram observados e registrados dados relativos a interferências de fontes externas (circulação de veículos, ruídos de outras fontes, etc), bem como ruídos com características tonais de fontes externas.

Toda a medição foi realizada em curva FAST A.

### 3. Croqui dos Pontos de Medição



### 4. Medições

FC.614 - 000

Anexo a este relatório, seguem registros de medições no período diurno.

## 5. Conclusão sobre as medições e resultados

Após medições no período diurno **não** pode ser observada diferença expressiva em relação à medição de **janeiro/2019**, sendo que fontes externas de ruídos de significativa intensidade continuam incidindo nos pontos de medição (veículos, obras, ferrovia, etc) sem exclusão. Este fato culminou na extrapolação de alguns pontos de medição, porém sem interferência direta das operações da Citrosuco. Em face disto, os valores registrados no período diurno estão **dentro do estabelecido** em legislação, considerando o nível de critério de avaliação.

Este relatório e anexos seguem como referência a NBR 10.151/2000.

---

Camila Letícia da Silva Carneiro  
Supervisor SSMA  
CREA SP 5069622994-SP

**CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA****Título: MEDICAO DE RUIDO AMBIENTAL - SANTOS**

Terminal: Armazém XXIX

Data: 31/01/2020

Horário – Início 13:00 Término 14:00

Responsável: Camila Letícia da Silva Carneiro

Assinatura:

Pontos	Local	Resultado (dBA)	Tempo de Medição (min/s)	Observações:
				1-Ventos, trovões; 2-Animais; 3-Trânsito (caminhão/moto); 4-Outros-especificar.
1	Portão lateral	69,3	5 minutos	Interferências relacionadas à circulação de veículos.
2	Av. Eduardo Guinle	68,3	5 minutos	Interferências relacionadas à circulação de veículos
3	Av. Eduardo Guinle	68,2	5 minutos	Interferências relacionadas à circulação de veículos
4	Gate 14	73,1	5 minutos	Interferências relacionadas à circulação de veículos
5	Cais	65,9	5 minutos	Operação em navio
6	Cais	66,5	5 minutos	Operação em navio
7	Muro Marinha	67,9	5 minutos	Operação em navio
8				
9				
10				
11				
12				

Responsável pelos Planos de Ação:

RNC/Nota QM:

Assinatura:

# MONITORAMENTO DE RUÍDOS AMBIENTAIS

## TERMINAIS CITROSUCO E ARMAZÉM XXIX

### 1. Características Gerais da Medição

**Local:** Armazém 29 (Citrosuco Serviços Portuários)

**Horário:** 23:00 às 00:00 h

**Duração:** 01:00 h / 05 minutos por ponto de medição

**Nível de Ruído Ambiente (Lra):** 59,0 dB

**NCA (Nível de Critério de Avaliação):** 60,0 dB

**Responsável técnico:** Camila Letícia da Silva Carneiro Barbosa

**Data das medições:** 31/01/2020

**Modelo equipamento:** Serial number: 40379

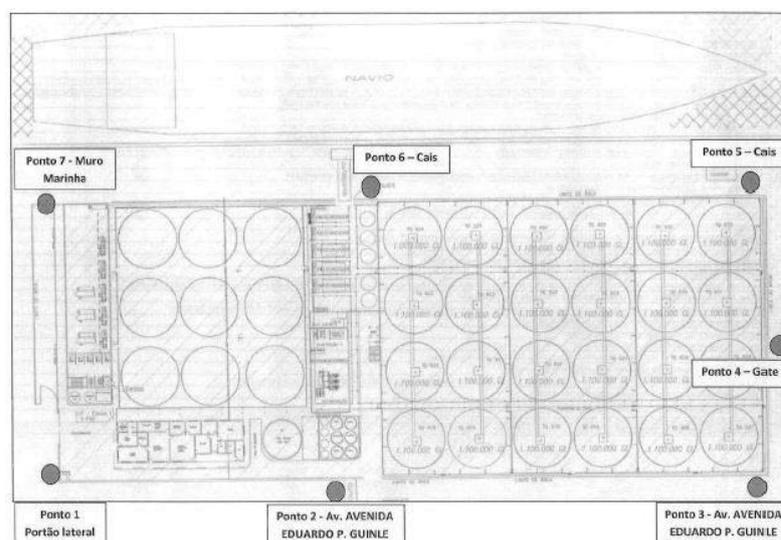
**Certificado de calibração n°:** RBC1-10859-610 calibrado em 25/09/2019

### 2. Introdução

Durante o dia 31 de janeiro de 2020 foram realizadas as medições nos pontos de avaliação de nível de pressão sonora definidos. Durante a avaliação foram observados e registrados dados relativos a interferências de fontes externas (circulação de veículos, ruídos de outras fontes, etc), bem como ruídos com características tonais de fontes externas.

Toda a medição foi realizada em curva FAST A.

### 3. Croqui dos Pontos de Medição



	CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA
	Título: MEDICAO DE RUIDO AMBIENTAL - SANTOS

#### 4. Medições

Anexo a este relatório, seguem registros de medições no período noturno.

#### 5. Conclusão sobre as medições e resultados

Após medições no período noturno **não** pode ser observada diferença expressiva em relação à medição de **janeiro/2019**, sendo que fontes externas de ruídos de significativa intensidade continuam incidindo nos pontos de medição (veículos, ferrovia, etc) sem exclusão. Este fato culminou na extrapolação de alguns pontos de medição, porém sem interferência direta das operações da Citrosuco. Em face disto, os valores registrados no período diurno estão **dentro do estabelecido** em legislação, considerando o nível de critério de avaliação.

Este relatório e anexos seguem como referência a NBR 10.151/2000.

---

Camila Letícia da Silva Carneiro  
Supervisor SSMA  
CREA SP 5069622994-SP

**CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA****Título: MEDICAO DE RUIDO AMBIENTAL - SANTOS**

Terminal: Armazém XXIX

Data: 31/01/2020

Horário – Início 23:00 Término 00:00

Responsável: Camila Letícia da Silva Carneiro

Assinatura:

Pontos	Local	Resultado (dBA)	Tempo de Medição (min/s)	Observações:
				1-Ventos, trovões; 2-Animais; 3-Trânsito (caminhão/moto); 4-Outros-especificar.
1	Portão lateral	62,1	5 minutos	Interferência trânsito de veículos
2	Av. Eduardo Guinle	63,2	5 minutos	Interferência trânsito de veículos
3	Av. Eduardo Guinle	64,5	5 minutos	Interferência trânsito de veículos
4	Gate 14	63,1	5 minutos	Interferência trânsito de veículos
5	Cais	57	5 minutos	
6	Cais	56,2	5 minutos	
7	Muro Marinha	54,1	5 minutos	
8				
9				
10				
11				
12				

Responsável pelos Planos de Ação:

RNC/Nota QM:

Assinatura:

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Calibration Certificate

Nº: RBC1-10859-610

Certificate Number

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Brazilian Calibration Network



## CLIENTE

Customer

Macrosafety Consultoria e Engenharia Ltda.  
Rua General Sócrates, 216 - Penha de Franca  
São Paulo - SP - CEP 03632-040

Processo / O.S.:

19627

## Interessado

Interested party

(o mesmo)

## Item calibrado

Calibrated item

Analisador de oitavas (classe 1)

## Marca

Brand

Svantek

## Modelo

Model

971

## Número de série

Serial number

40379

## Identificação

Identification

---

(informações adicionais na página 2)

Calilab é um Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro) de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou a sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).

Este certificado é válido apenas para o item descrito, não sendo extensivo a quaisquer outros, ainda que similares. Este certificado somente pode ser reproduzido em sua forma integral e desde que seja legível. Reproduções parciais ou para fins de divulgação em material publicitário, requerem autorização expressa do laboratório. Nenhuma reprodução poderá ser usada de maneira enganosa.

A versão original deste certificado é um arquivo PDF.

## Data da calibração

Date of calibration (day/month/year)

25/09/2019

Assinado de forma digital  
por Lucas Ferreira  
DN: cn=Lucas Ferreira,  
o=Total Safety, ou=Calilab,  
email=lucas@totalsafety.c  
om.br, c=BR  
Dados: 2019.09.25 11:17:31  
-.-'..'

Total de páginas

Total pages number

10

## Data da Emissão:

Date of issue

26/09/2019

Lucas Ferreira  
Signatário Autorizado  
Authorized Signatory

Página

Page

1

A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation). A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation).

Cgcre is Signatory of the ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement. Cgcre is signatory of the IAAC (Interamerican Accreditation Cooperation) Mutual Recognition Arrangement.

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro)  
de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025 sob o número CAL 0307.

## Local da calibração

*Calibration location*

Sede do laboratório Calilab (conforme indicado na página 1).

## Condições ambientais

*Environmental conditions*

Temperatura	20,3 °C
Umidade relativa	62 %
Pressão atmosférica	932 hPa

## Procedimento

*Procedure*

IT-572: Método de calibração de acordo com a ABNT NBR IEC 61672-3:2018 - *Eletracústica - Sonômetros: Testes Periódicos* (adoção idêntica à IEC 61672-3:2013 - *Electroacoustics - Sound level meters - Periodic Test*) . Por este procedimento são realizados testes elétricos bem como testes acústicos. Adicionalmente, são verificados os filtros com o procedimento IT-582, cujo método incorpora testes baseados na IEC 61260 (edição aplicável). A revisão dos procedimentos utilizados são aqueles em vigência na data desta calibração. O conjunto de parâmetros calibrados atende a recomendação do documento DOQ-CGCRE-052.

## Plano de calibração

*Calibration plan*

Os critérios de seleção do método atendem aos requisitos da ISO 17025. O plano de calibração é elaborado e pactuado observando: o uso de métodos apropriados, as características do item sob teste e as necessidades do cliente. Para que o serviço de calibração complete sua finalidade, o laboratório recomenda que este certificado de calibração seja submetido a análise crítica, observando os erros de medição reportados e as incertezas associadas a cada teste, avaliando o impacto que cada parâmetro tem sobre as medições. Sempre que pertinente, são incluídas informações adicionais sobre contrato, solicitações do cliente, plano de calibração e configurações do item. Ajustes e reparos não fazem parte do escopo de acreditação.

## Imparcialidade e confidencialidade

*Impartiality and confidentiality*

De acordo com a ISO 17025:2017 o laboratório não pode permitir que pressões comerciais, financeiras ou outras comprometam a imparcialidade. A norma identifica situações de risco à imparcialidade quando os relacionamentos são baseados em propriedade, governança, gestão, pessoal, recursos compartilhados, finanças, contratos, marketing (incluindo promoção de marcas) e pagamento de comissões de vendas ou outros benefícios pela indicação de novos clientes. Para assegurar a independência do CALILAB e promover um ambiente neutro, de equidade e sem conflitos de interesses, a Total Safety optou por manter-se livre de quaisquer associações que a identifiquem como uma parte interessada. O CALILAB é, portanto, um LABORATÓRIO DE TERCEIRA PARTE e não se beneficia em detrimento de resultados de calibrações ou ensaios que sejam favoráveis ou desfavoráveis ao prestígio de uma determinada marca ou modelo. O CALILAB também assegura a seus clientes o atendimento de todos os requisitos de confidencialidade previstos na ISO 17025:2017.

## Incerteza de Medição

*Measurement uncertainty*

Os resultados reportados referem-se à média dos valores encontrados. Cada Incerteza Expandida de Medição ( $U$ ) relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , para uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. Quando o fator de abrangência  $k$  é um valor diferente de 2,00 o valor de  $k$  é reportado juntamente com os resultados. A expressão da incerteza de medição é determinada de acordo o Guia para a Expressão da Incerteza de Medição (GUM). A capacidade de medição e calibração (CMC) do laboratório Calilab é informada no site do Inmetro. Em uma determinada calibração a incerteza reportada poderá ser maior do que a CMC.

## Informações adicionais do item sob teste

*Additional information*

O sonômetro foi submetido aos testes com um microfone marca Aco, modelo 7052E, s/n 59149, pré-amplificador marca Svantek, modelo SV 18, s/n 42606. Software instalado: v: 1.11.6 / FS 1.11.

## Rastreabilidade

*Traceability*

Gerador: Identificação P144, Certificado DIMCI 1374/2016 (Emitente INMETRO/Laeta)

Calibrador Multi-frequência: Identificação P287, Certificado CAS-324791-J2C7T9-901 (Emitente ILAC/Brüel & Kjær N.A.)



**Linearidade incluindo controle de faixa**

início de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	final de faixa (dB)	excitação (dB)	erro (dB)	nível referência (dB)
37	41,9	0,1	139	114,0	0,0	114,0
27	32,1	-0,1	125	114,0	0,0	
-	-	-	-	-	-	incerteza (dB)
-	-	-	-	-	-	0,1
-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	tolerância (+/-) (dB)
-	-	-	-	-	-	0,8

**Testes elétricos de curvas de ponderação em frequência A, C e Z (como aplicável)**

normalizado em 1000 Hz

frequência [Hz]	erro pond "A" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,1	1,0	-1,0	92,0
125	0,1	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("A") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,0	1,0	-1,0	
4000	0,1	1,0	-1,0	
8000	0,1	1,5	-2,5	
16000	-0,2	2,5	-18,0	

frequência [Hz]	erro pond "C" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("C") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,1	1,0	-1,0	
4000	0,1	1,0	-1,0	
8000	0,1	1,5	-2,5	
16000	-0,2	2,5	-18,0	

frequência [Hz]	erro pond "Z" (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	nível referência (dB)
63	0,0	1,0	-1,0	92,0
125	0,0	1,0	-1,0	
250	0,0	1,0	-1,0	incerteza ("Z") (dB)
500	0,0	1,0	-1,0	0,2
1000	0,0	0,7	-0,7	
2000	0,0	1,0	-1,0	
4000	0,0	1,0	-1,0	
8000	0,0	1,5	-2,5	
16000	0,0	2,5	-18,0	

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (A, C, Z)**

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (C, F) (dB)	erro pond. (Z, F) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
114,0	0,0	0,0	0,2	0,1

**Ponderações no tempo e na frequência em 1 kHz (S, Leq)**

testes na faixa de referência

excitação pond. (A, F) (dB)	erro pond. (A, S) (dB)	erro pond. (A, Leq) (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
114,0	0,0	0,0	0,1	0,1

**Resposta a pulsos tonais (F; S; LAE)**

testes executados conforme aplicável

parâmetro sob teste	largura do trem (ms)	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
Fast	200	134,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	135,0
Fast	2	117,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
Fast	0,25	108,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	
Slow	200	127,6	-0,1	0,5	-0,5	0,2	
Slow	2	108,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	
LAE	200	128,0	0,0	0,5	-0,5	0,2	
LAE	2	108,0	0,0	1,0	-1,5	0,2	
LAE	0,25	99,0	-0,1	1,0	-3,0	0,2	

**Nível sonoro de pico ponderado em C**

testes executados conforme aplicável

sinal de teste	nível esperado (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	nível referência (dB)
ciclo completo de 8 kHz	132,4	-0,3	2,0	-2,0	0,2	129,0
semiciclo positivo 500 Hz	131,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	
semiciclo negativo 500 Hz	131,4	-0,1	1,0	-1,0	0,2	

**Indicação de sobrecarga e estabilidade**

sobrecarga: aplicável a sonômetros que indicam LAeq,T

sinal de teste	indicação (dB)	erro absoluto (dB)	tolerância (dB)	incerteza (dB)
semiciclo positivo	140,2	0,0	1,5	0,2
semiciclo negativo	140,2			
estabilidade de longa duração	114,0	0,0	0,1	0,1
estabilidade em nível alto	136,0	0,0	0,1	0,1

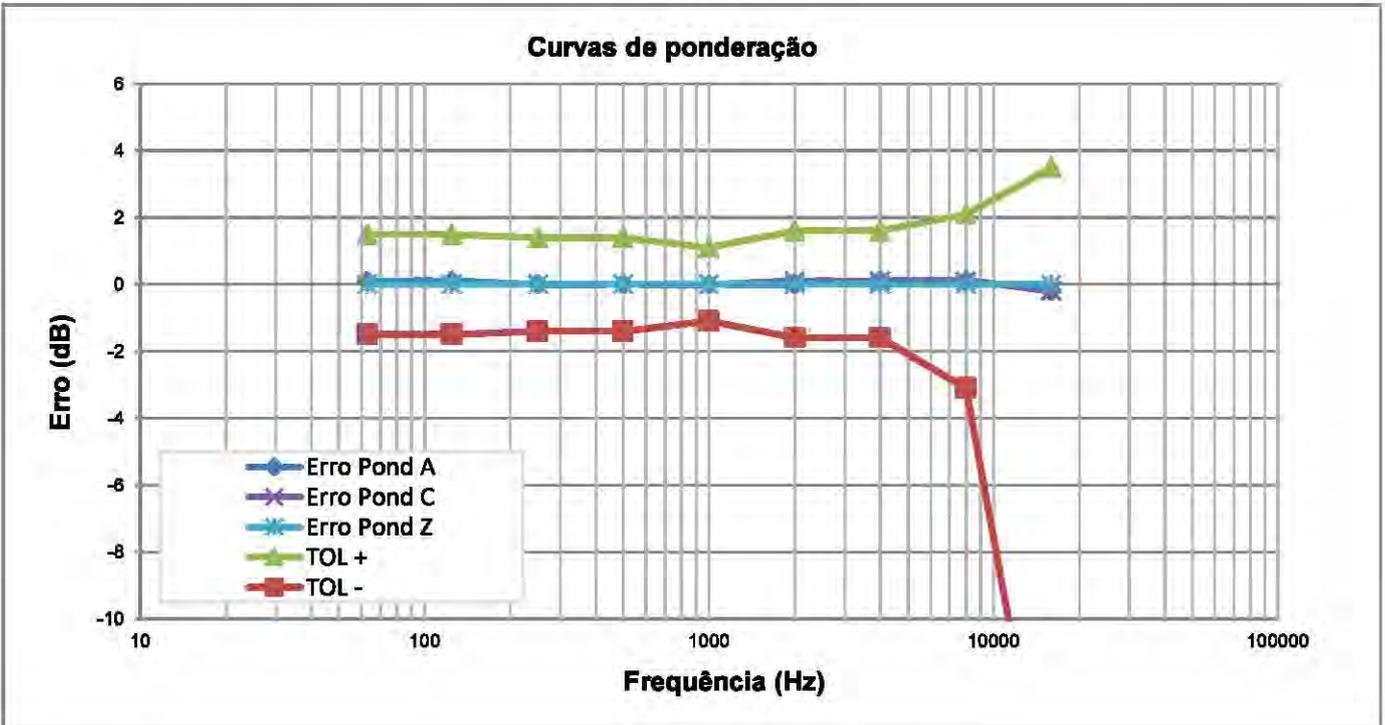
**Ruído auto-gerado**

configuração de entrada	ponderação em frequência	especificado (dB)	medido (dB)
microfone instalado	A	15,0	17,6
dispositivo de entrada elétrica	A	12,0	0,0
dispositivo de entrada elétrica	C	12,0	0,0
dispositivo de entrada elétrica	Z	17,0	5,2

O nível de ruído autogerado com microfone instalado e com dispositivo de entrada elétrica é reportado somente para informação e não é utilizado para avaliar a conformidade a um requisito.

**Ponderações em frequência - Teste elétrico (representação gráfica)**

( dados normalizados em 1000 Hz)



**Teste acústico (normalizado em 1000 Hz)**

resultados reportados corrigidos para CAMPO LIVRE

frequência [Hz]	nível de referência (dB)	erro (dB)	tolerância + (dB)	tolerância - (dB)	incerteza (dB)	faixa (dB)
125	114,0	0,0	1,0	-1,0	0,5	137
250	114,0	0,1	1,0	-1,0	0,4	
500	114,0	0,0	1,0	-1,0	0,4	k
1000	114,0	0,0	0,7	-0,7	0,4	
2000	114,0	0,3	1,0	-1,0	0,6	2,00
4000	114,0	0,9	1,0	-1,0	0,6	
8000	114,0	-0,4	1,5	-2,5	0,6	

O TESTE ACÚSTICO refere-se ao conjunto SONÔMETRO-MICROFONE para o campo sonoro reportado. O sonômetro permaneceu configurado com ponderação C. A menos que o cliente necessite um certificado de calibração exclusivo para microfone, o teste acústico é suficiente para caracterizar a resposta em frequência do conjunto, sonômetro-microfone, no contexto da norma IEC 61672. Os resultados reportados correspondem às condições de CAMPO LIVRE, isto é, níveis sonoros equivalentes àqueles que seriam indicados em resposta às ondas sonoras progressivas planas incidentes a partir da direção de referência. O teste acústico foi executado com um calibrador multi-frequência e posterior aplicação de correções. Os resultados reportados no teste acústico não se aplicam a indicações obtidas com incidência aleatória ou em campo de pressão (as indicações nestes campos requerem aplicação de correções ou uma calibração específica no campo de interesse).

**Filtros de oitavas de classe 1**

Lref em 1000 Hz = 130,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	+/-U	k
fm x 0,063	80,0	---	---	40,0	40,1	40,2	40,2	40,3	40,4	40,4	40,1	40,3	40,5	1,0	2,00
fm x 0,126	89,0	---	---	44,1	44,1	44,0	44,0	44,0	44,0	43,8	43,9	44,0	48,0	0,7	2,00
fm x 0,251	88,0	---	---	65,0	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,5	65,4	65,1	72,4	0,4	2,00
fm x 0,501	112,5	0	---	105,3	105,3	105,4	105,4	105,4	105,3	105,2	105,0	105,2	107,0	0,3	2,00
fm x 0,708	128,0	125	---	127,2	127,2	127,2	127,2	127,1	127,1	126,9	126,8	126,9	127,3	0,2	2,00
fm x 0,740	130,3	125	---	128,7	128,7	128,5	128,7	128,7	128,6	128,2	128,3	128,4	128,8	0,2	2,00
fm x 0,772	130,3	128,7	---	129,3	129,5	129,5	129,5	129,5	129,4	129,2	129,2	129,3	129,6	0,2	2,00
fm x 0,841	130,3	129,4	---	130,0	130,0	130,1	130,1	130,1	130,0	129,7	129,8	129,9	130,2	0,2	2,00
fm x 0,917	130,3	129,6	---	130,0	130,1	130,2	130,1	130,1	130,0	129,8	130,0	130,0	130,3	0,2	2,00
fm	130,3	129,7	---	130,2	130,2	130,2	130,2	130,1	130,0	129,8	130,0	130,1	130,3	0,2	2,00
fm x 1,090	130,3	129,6	---	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,0	129,7	130,0	130,1	130,3	0,2	2,00
fm x 1,188	130,3	129,4	---	130,1	130,1	130,1	130,1	130,0	129,9	129,7	129,9	130,1	130,3	0,2	2,00
fm x 1,296	130,3	128,7	---	129,6	129,5	129,5	129,5	129,6	129,4	129,1	129,3	129,6	130,3	0,2	2,00
fm x 1,354	130,3	125	---	128,6	128,6	128,6	128,6	128,5	128,5	128,2	128,4	128,8	130,2	0,2	2,00
fm x 1,412	128,0	125	---	127,2	127,2	127,2	127,1	127,1	126,9	126,8	126,9	127,3	127,3	0,2	2,00
fm x 1,995	112,5	0	---	103,7	103,7	103,7	103,7	103,6	103,4	103,6	103,8	98,0	0,0	0,3	2,00
fm x 3,980	88,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	54,0	0,0	0,4	2,00
fm x 7,940	69,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,8	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 15,841	80,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,1	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 500 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 501,187 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,188 = 595,410 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("—"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 1/3)**

Lref em 1000 Hz = 130,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	16	20	25	31	40	50	63	80	100	125	160	+/-U	k
fm x 0,185	80,0	---	---	0,0	0,0	0,0	41,2	0,0	40,6	0,0	0,0	40,9	0,0	1,0	2,00
fm x 0,327	89,0	---	---	0,0	50,5	55,0	0,0	50,8	54,9	0,0	51,0	55,1	0,0	0,7	2,00
fm x 0,531	88,0	---	---	62,0	73,9	77,4	62,3	73,8	77,3	62,6	74,0	77,4	63,1	0,4	2,00
fm x 0,773	112,5	0	---	100,4	104,0	105,8	100,5	103,9	105,6	100,6	104,1	105,8	101,1	0,3	2,00
fm x 0,891	128,0	125	---	127,1	127,1	127,1	126,9	126,9	126,9	126,9	126,5	126,8	127,2	0,2	2,00
fm x 0,905	130,3	125	---	129,0	128,9	129,7	128,9	128,4	128,6	128,9	129,0	128,9	129,1	0,2	2,00
fm x 0,920	130,3	128,7	---	129,9	129,7	129,9	129,7	129,6	129,5	129,7	129,8	129,8	130,0	0,2	2,00
fm x 0,947	130,3	129,4	---	130,1	130,1	129,9	130,0	129,8	129,9	129,9	129,9	130,2	130,0	0,2	2,00
fm x 0,974	130,3	129,6	---	130,0	130,1	130,0	130,0	129,9	129,9	129,9	130,2	130,2	130,1	0,2	2,00
fm	130,3	129,7	---	129,9	130,1	129,9	129,9	130,0	130,0	129,9	130,2	130,2	130,1	0,2	2,00
fm x 1,027	130,3	129,8	---	130,1	130,1	130,0	129,9	130,0	129,9	129,9	130,2	130,2	130,1	0,2	2,00
fm x 1,056	130,3	129,4	---	130,0	130,1	129,9	129,9	129,9	129,9	129,9	130,2	130,2	130,1	0,2	2,00
fm x 1,087	130,3	128,7	---	129,9	129,9	130,0	129,8	129,8	129,9	129,8	130,0	130,1	130,0	0,2	2,00
fm x 1,105	130,3	125	---	129,2	129,1	129,4	129,2	129,0	129,3	129,0	129,3	129,8	129,3	0,2	2,00
fm x 1,122	128,0	125	---	127,2	127,1	127,1	126,8	126,9	126,9	127,0	127,2	127,6	127,2	0,2	2,00
fm x 1,294	112,5	0	---	82,2	94,0	90,3	82,3	93,9	81,9	82,4	94,2	82,4	82,7	0,3	2,00
fm x 1,882	88,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,054	69,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,392	80,0	---	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

U = incerteza de medição.

As frequências de teste são calculadas a partir da frequência central e de multiplicadores (como consta na primeira coluna). Por exemplo: O filtro de frequência nominal 125 Hz, cuja frequência exata, para base 10, é de 125,893 Hz, o segundo ponto acima da frequência central, pode ser calculado como: fm x 1,056 = 132,943 Hz.

L\_Sup = limite superior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste.

L\_Inf = limite inferior de tolerância definido pela norma para uma determinada frequência de teste. A norma não define um limite inferior para aquelas frequências preenchidas com uma linha tracejada ("—"). Na prática, a atenuação nestas frequências pode ser menos infinito.

As frequências centrais identificadas na primeira linha da tabela correspondem às frequências nominais.

As frequências centrais exatas de cada filtro (fm) são calculadas conforme a ISO 266.

Eventuais resultados = 0,0 dB correspondem a indicações abaixo do limite da faixa de operação ou da faixa sob teste.

As tolerâncias identificadas na(s) tabela(s) não contemplam as incertezas de medição. Estas podem e devem ser consideradas como parte do resultado para estabelecer um critério de aceitação.

**Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 2/3)**

Lref em 1000 Hz = 130,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	+/-U	k
fm x 0,185	80,0	---	40,2	41,1	0,0	40,2	40,8	0,0	40,2	40,7	0,0	40,1	40,5	1,0	2,00
fm x 0,327	89,0	---	51,0	55,0	0,0	51,0	55,0	0,0	50,8	55,1	0,0	50,8	55,0	0,7	2,00
fm x 0,531	88,0	---	74,0	77,4	63,3	74,0	77,3	63,6	73,9	77,4	63,7	73,7	77,2	0,4	2,00
fm x 0,773	112,5	0	104,1	105,8	101,2	104,1	105,8	101,3	104,0	105,8	101,3	103,8	105,5	0,3	2,00
fm x 0,891	128,0	125	127,2	127,2	127,2	127,2	127,2	127,2	127,1	127,0	126,9	126,9	126,8	0,2	2,00
fm x 0,905	130,3	125	129,0	128,9	129,1	129,0	128,9	129,0	128,9	128,7	128,9	128,6	125,8	0,2	2,00
fm x 0,920	130,3	128,7	129,8	129,8	130,0	129,8	129,8	129,9	129,8	129,6	129,7	129,5	129,3	0,2	2,00
fm x 0,947	130,3	129,4	130,1	130,1	130,0	130,1	130,1	130,2	130,1	130,0	129,8	129,8	129,8	0,2	2,00
fm x 0,974	130,3	129,6	130,1	130,1	130,2	130,1	130,1	130,1	130,1	130,0	129,9	129,8	129,8	0,2	2,00
fm	130,3	129,7	130,1	130,1	130,2	130,1	130,1	130,1	130,1	130,0	129,9	129,8	129,8	0,2	2,00
fm x 1,027	130,3	129,8	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	129,9	129,9	129,8	129,7	0,2	2,00
fm x 1,056	130,3	129,4	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	129,9	129,9	129,8	129,7	0,2	2,00
fm x 1,087	130,3	128,7	130,0	130,1	130,1	130,0	130,1	129,9	130,0	129,9	129,7	129,7	129,7	0,2	2,00
fm x 1,105	130,3	125	129,3	129,5	129,5	129,7	129,5	129,2	129,2	129,3	129,4	129,2	129,2	0,2	2,00
fm x 1,122	128,0	125	127,2	127,2	127,2	127,2	127,3	127,1	127,1	126,9	127,6	126,8	126,7	0,2	2,00
fm x 1,294	112,5	0	94,3	82,6	82,9	94,3	82,8	82,9	94,2	83,1	82,7	94,0	83,2	0,3	2,00
fm x 1,882	88,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,00
fm x 3,054	89,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,00
fm x 5,392	80,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	2,00

**Filtros de terços de oitava de classe 1 (tabela 3/3)**

Lref em 1000 Hz = 130,0 dB

Frequência	L_Sup	L_Inf	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000	---	+/-U	k
fm x 0,185	80,0	---	0,0	0,0	40,6	0,0	0,0	40,6	0,0	40,2	40,8	54,6	---	1,0	2,00
fm x 0,327	89,0	---	0,0	50,6	54,7	0,0	50,3	54,8	0,0	50,6	55,0	54,7	---	0,7	2,00
fm x 0,531	88,0	---	83,8	73,5	77,0	83,9	73,5	77,4	84,3	73,6	77,5	68,2	---	0,4	2,00
fm x 0,773	112,5	0	101,2	103,6	105,5	101,6	103,8	105,8	101,8	104,0	106,1	101,4	---	0,3	2,00
fm x 0,891	128,0	125	126,7	126,8	126,9	127,0	126,9	127,0	127,1	127,3	127,3	127,0	---	0,2	2,00
fm x 0,905	130,3	125	128,6	128,6	128,6	128,9	128,7	128,7	129,0	129,1	129,0	128,8	---	0,2	2,00
fm x 0,920	130,3	128,7	129,5	129,4	129,5	129,7	129,6	129,6	129,9	130,0	129,9	129,7	---	0,2	2,00
fm x 0,947	130,3	129,4	129,7	129,8	130,0	130,0	129,9	130,0	130,2	130,1	130,3	130,0	---	0,2	2,00
fm x 0,974	130,3	129,6	129,7	129,8	130,0	130,0	129,9	130,0	130,2	130,3	130,3	130,0	---	0,2	2,00
fm	130,3	129,7	129,8	129,9	130,0	130,0	129,9	130,1	130,2	130,3	130,3	130,0	---	0,2	2,00
fm x 1,027	130,3	129,8	129,8	129,8	129,9	130,0	129,9	130,1	130,2	130,3	130,3	129,9	---	0,2	2,00
fm x 1,056	130,3	129,4	129,7	129,9	130,0	130,0	129,9	130,1	130,2	130,3	130,3	129,9	---	0,2	2,00
fm x 1,087	130,3	128,7	129,6	129,7	129,9	129,8	129,9	130,0	130,1	130,1	130,2	129,7	---	0,2	2,00
fm x 1,105	130,3	125	128,9	129,4	129,3	129,2	129,2	129,5	129,4	129,4	129,6	129,0	---	0,2	2,00
fm x 1,122	128,0	125	126,8	126,9	127,0	127,2	127,0	127,1	127,3	127,3	127,3	127,0	---	0,2	2,00
fm x 1,294	112,5	0	82,9	94,3	83,6	83,0	94,4	84,4	83,5	94,7	84,6	74,2	---	0,3	2,00
fm x 1,882	88,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	0,4	2,00
fm x 3,054	89,0	---	0,0	0,0	0,0	0,0	54,6	0,0	0,0	54,8	0,0	0,0	---	0,7	2,00
fm x 5,392	80,0	---	0,0	0,0	54,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	---	1,0	2,00

**CRITÉRIOS DA NORMA IEC 61672-1:2013 PARA ESTABELECE A CONFORMIDADE DO SONÔMETRO:**

A norma IEC 61672-1:2013 estabelece, para cada um dos testes, critérios de tolerância e incertezas máximas que podem ser praticadas. Com relação às incertezas, o laboratório identifica antecipadamente se o critério de incertezas máximas é atendido e, portanto, não há necessidade, a priori, do cliente fazer esta comprovação. Para identificar se o sonômetro atende determinada tolerância a norma estabelece que os erros não devem exceder os limites de tolerância definidos para o teste. Por exemplo, se uma determinada tolerância for de 1 dB, os valores absolutos do erro não deverão exceder a 1 dB.

**Observações adicionais sobre conformidade, exclusivas desta calibração:**

A norma IEC 61672-3: 2013 é uma norma que foi criada no âmbito da metrologia legal em sua origem, e, por isso, estabelece frases obrigatórias de conformidade geral do equipamento na conclusão dos testes periódicos. Essas frases têm como objetivo determinar a conformidade do sonômetro à IEC 61672-1:2013, sendo que, para isso, segundo esta própria norma, além de ser aprovado nos testes periódicos da IEC 61672-3:2013, o sonômetro deve também ter tido o seu modelo aprovado pela IEC 61672-2:2013 por meio de uma organização independente, isto é, instituições que gozam de reconhecimento internacional para tal fim. A tradução brasileira da parte 3 desta norma, a ABNT NBR IEC 61672-3:2018, por ser estritamente literal, também inclui tais frases.

No contexto brasileiro os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, como aqueles constantes neste certificado, são realizados, em geral, por laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC), no âmbito da metrologia científica. Se um ou mais testes apresentarem erros acima das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, já constitui-se evidência suficiente da não conformidade do sonômetro à esta norma como um todo. Entretanto, se todos os testes apresentarem erros abaixo das tolerâncias especificadas na IEC 61672-1:2013, a conformidade do sonômetro não pode ser formalmente assegurada pelo laboratório RBC, uma vez que este não possui prerrogativas legais para reconhecer uma suposta evidência de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, e portanto, não pode fazer afirmações categóricas a este respeito. Assim sendo, as frases obrigatórias da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, referentes ao caso em que o sonômetro tenha sido aprovado em todos os seus testes periódicos, ficam sujeitas à evidência pública - seja do cliente, do fabricante ou de organização independente - quanto à aprovação de modelo segundo a IEC 61672-2:2013, ou ainda, à ausência desta.

Portanto, caso haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Como evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização de testes independente, responsável por aprovar os resultados dos testes de aprovação de modelo realizados de acordo com a IEC 61672-2:2013, para demonstrar que o modelo de sonômetro está completamente conforme os requisitos da classe X da IEC 61672-1:2013, o sonômetro submetido aos ensaios está em conformidade com os requisitos para classe X da IEC 61672-1:2013."

Caso não haja evidência pública de aprovação de modelo pela IEC 61672-2:2013, aplica-se a seguinte conclusão normativa ao sonômetro submetido ao teste periódico:

"O sonômetro submetido ao teste completou com sucesso os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018, para as condições ambientais em que os ensaios foram realizados. Entretanto, nenhuma declaração geral ou conclusão pode ser feita a respeito da conformidade do sonômetro a todas as especificações da IEC 61672-1:2013, porque (a) nenhuma evidência estava publicamente disponível, a partir de uma organização independente de testes responsável pela aprovação de modelo, para demonstrar que o modelo do sonômetro está completamente em conformidade com as especificações para a classe X da IEC 61672-1:2013 ou que os dados de correção para o teste acústico de ponderação em frequência não foram fornecidos no manual de instrução e (b) porque os testes periódicos da ABNT NBR IEC 61672-3:2018 cobrem apenas um conjunto limitado de especificações da IEC 61672-1:2013."

Observações adicionais exclusivas desta calibração: (—)

(fim do resultados)

**Opiniões e interpretações (não fazem parte do escopo de acreditação)**

*Opinions and interpretations (not covered by accreditation scope)*

(—)



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 09/01/2021

N° 18002684

Versão: 01

Data: 09/01/2017

### RENOVAÇÃO

#### IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

Nome	CITROSUCO SERVIÇOS PORTUÁRIOS S/A			CNPJ	03.100.114/0001-00
Logradouro	RUA EDUARDO PEREIRA GUINLE			Cadastro na CETESB	633-1999-0
Número	Complemento	Bairro	CEP	Município	
	ARMAZÉM 29	MACUCO	11013-250	SANTOS	

#### CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

##### Atividade Principal

Descrição  
Sucos compostos (mistos); produção de

Bacia Hidrográfica  
51 - BAIXADA SANTISTA

UGRHI  
7 - BAIXADA SANTISTA

Corpo Receptor  
ESTUÁRIO

Classe  
7

##### Área ( metro quadrado)

Terreno	Construída	Atividade ao Ar Livre	Novos Equipamentos	Área do módulo explorado(ha)
13.610,45	12.066,36	195,60		

##### Horário de Funcionamento (h)

Início	às	Término
00:01		23:59

##### Número de Funcionários

Administração	Produção
3	5

##### Licença de Instalação

Data	Número
------	--------

A CETESB—Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual nº 118/73, alterada pela Lei 13.542 de 08 de maio de 2009, e demais normas pertinentes, emite a presente Licença, nas condições e termos nela constantes;  
A presente licença está sendo concedida com base nas informações apresentadas pelo interessado e não dispensa nem substitui quaisquer Alvarás ou Certidões de qualquer natureza, exigidos pela legislação federal, estadual ou municipal;  
A presente Licença de Operação refere-se aos locais, equipamentos ou processos produtivos relacionados em folha anexa;  
Os equipamentos de controle de poluição existentes deverão ser mantidos e operados adequadamente, de modo a conservar sua eficiência;  
No caso de existência de equipamentos ou dispositivos de queima de combustível, a densidade da fumaça emitida pelos mesmos deverá estar de acordo com o disposto no artigo 31 do Regulamento da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8468, de 8 de setembro de 1976, e suas alterações;  
Alterações nas atuais atividades, processos ou equipamentos deverão ser precedidas de Licença Prévia e Licença de Instalação, nos termos dos artigos 58 e 58-A do Regulamento acima mencionado;  
Caso venham a existir reclamações da população vizinha em relação a problemas de poluição ambiental causados pela firma, esta deverá tomar medidas no sentido de solucioná-los em caráter de urgência;  
A renovação da licença de operação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias, contados da data da expiração de seu prazo de validade.

#### USO DA CETESB

SD N°	Tipos de Exigências Técnicas
91187604	Ar, Água, Solo, Ruído, Outros

#### EMITENTE

Local: **SANTOS**  
Esta licença de número 18002684 foi certificada por assinatura digital, processo eletrônico baseado em sistema criptográfico assimétrico, assinado eletronicamente por chave privada. Para verificação de sua autenticidade deve ser consultada a página da CETESB, na Internet, no endereço: autenticidade.cetesb.sp.gov.br



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 09/01/2021

N° 18002684

Versão: 01

Data: 09/01/2017

### RENOVAÇÃO

#### EXIGÊNCIAS TÉCNICAS

01. As operações de carga e descarga dos produtos manipulados pela firma deverão ser precedidas de todos os cuidados, de forma a evitar o rompimento das embalagens e a conseqüente liberação dos mesmos ao meio ambiente.
02. O pátio e as áreas de movimentação e tráfego de máquinas e veículos em geral, deverão permanecer pavimentadas ou umectadas permanentemente, de forma a impedir a emissão de poeiras (material particulado) fora dos limites de propriedade do empreendimento.
03. Fica proibido o lançamento de efluentes líquidos em galeria de água pluvial ou em via pública.
04. Os efluentes líquidos sanitários deverão ser lançados no sistema de esgotos da CODESP, gerenciada pela CEMBRA Engenharia/Gerconsult, de acordo com o previsto no artigo 19 do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, e suas alterações.
05. Fica proibida a emissão de substâncias odoríferas na atmosfera, em quantidades que possam ser perceptíveis fora dos limites de propriedade do empreendimento.
06. Os níveis de ruído emitidos pelas atividades do empreendimento deverão atender aos padrões estabelecidos pela norma NBR 10151 - "Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento", da ABNT, conforme Resolução Conama nº01 de 08/03/90, retificada em 16/08/90.
07. Os resíduos classe IIA - não inertes e IIB - inertes gerados pelo empreendimento deverão ser adequadamente armazenados, conforme a norma NBR 11174 - armazenamento de resíduos classe IIA - não inertes e IIB - inertes, e dispostos em sistema de destinação aprovados pela CETESB.
08. Dispor adequadamente os resíduos sólidos industriais e domésticos, de forma a não causar poluição ambiental, atendendo o disposto nos artigos 51 e 52 do Regulamento da Lei nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8468/76.
09. O Programa de Gerenciamento de Riscos e o Plano de Ação de Emergências deverão ser periodicamente auditados por auditorias internas e por auditorias externas independentes. Os planos devem prever a periodicidade para a realização das auditorias, não devendo ser superior a três anos. Os trabalhos decorrentes das auditorias realizadas nas instalações do terminal e unidade de pasteurização deverão ser devidamente documentados, incluindo os relatórios das implementações das ações sugeridas nesse processo. Caso as auditorias apontem a necessidade de alteração do PGR e PAE, para a próxima renovação da presente Licença a Citrosuco deverá apresentar os documentos revisados.
10. Os efluentes líquidos do empreendimento deverão ser tratados no Sistema de Tratamento de Efluentes Industriais próprio, sito a Av Governador Mário Covas Júnior, 68 de modo a atender aos artigos 18 e 11 do Regulamento da Lei Estadual nº 997/76, aprovado pelo Decreto nº 8.468/76, e suas alterações, bem como atender a Resolução CONAMA nº 357/05, alterada e complementada pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

#### OBSERVAÇÕES

01. A presente Licença refere-se à renovação da LO n.º 18001912, de 20/09/2012 da Unidade de Pasteurização de Suco de Laranja Natural, instalada no Armazém 29 do Porto de Santos, com área construída de 12.066,36 m² e atividade ao ar livre de 195,60 m², em terreno de 13.610,45 m².
02. Relação de Máquinas e Equipamentos:
  - 21 Tanques de Armazenamento em Aço Inox com capacidade de 3.785 m3 cada
  - 12 Tanques de Armazenamento em Aço Inox com capacidade de 4.163 m3 cada
  - 01 Tanque de Água com capacidade de 1.000 m3
  - 05 Trocadores de calor com capacidade de 50 m3/h
  - 05 Trocadores de calor com capacidade de 2 m3/h
  - 05 Trocadores de calor com capacidade de 65 m3/h
  - 01 Tanque B.T.D com capacidade de 1 m3
  - 05 Tanques Decantadores com capacidade de 0,7 m3



## LICENÇA DE OPERAÇÃO

VALIDADE ATÉ : 09/01/2021

N° 18002684

Versão: 01

Data: 09/01/2017

### RENOVAÇÃO

05 Câmaras de Vacuo com capacidade de 1,25 m3  
05 Bombas de Processo com potência de 43 Kw e capacidade de 50 m3/h  
05 Bombas de Processo com potência de 21 Kw e capacidade de 50 m3/h  
05 Bombas de Processo com potência de 25 Kw e capacidade de 65 m3/h  
05 Bombas de Processo com potência de 10 Kw e capacidade de 3 m3/h  
05 Bombas de Processo com potência de 6,5 Kw e capacidade de 50 m3/h  
03 Surg Tank com capacidade de 120 m3  
05 Tanques p/ CIP com capacidade de 40 m3  
01 Bomba LKH-70 com potência de 52 Kw e capacidade de 150 m3/h  
01 Bomba LKH-70 com potência de 43 Kw e capacidade de 100 m3/h  
01 Bomba LKH-60 com potência de 35 Kw e capacidade de 50 m3/h  
01 Bomba LKH-60 com potência de 21 Kw e capacidade de 40 m3/h  
01 Bomba LKH-20 com potência de 63 Kw e capacidade de 50 m3/h  
05 Compressores N 320 M com potência de 1.500 Cv  
03 Resfriadores de Placa APV com capacidade de 3026,12 kW  
05 Separadores de Líquido com capacidade de 4.960 m³/h  
15 Motores do ventilador da Torre com potência de 50 HP e capacidade de 1.980.000 m3/h  
10 Bombas de água torre com potência de 50 HP e capacidade de 3.800 m3/h  
05 Torres de Resfriamento com capacidade de 4.422,8 kW  
03 Condensadores a placas APV com capacidade de 4.422,8 kW  
01 Separador de líquido com capacidade de 1530 m³/h  
02 Compressores 160# de 400 cv  
01 Compressor 220# de 400 cv  
01 Reservatório de amônia anidra com capacidade de 1200 Kg  
03 Reservatórios de amônia anidra com capacidade de 4800 Kg  
02 Motores do ventilador da torre de 30 cv  
02 Motores do ventilador da torre de 7,5 cv  
02 Bombas centrífugas de efluentes de 150m³/h  
03 Bombas centrífuga de 20 cv  
03 Bombas centrífuga de 30 cv  
01 Bomba centrífuga de 7,5 cv  
01 Bomba centrífuga de 5 cv  
03 Pasteurizadores para alimentos/bebidas de 50 m³/h  
01 Gerador de 40 kW  
01 Gerador de 150 kW  
12 Motores evaporadores área 900 de 3 cv  
08 Motores evaporadores área 900 de 3 cv  
08 Motores evaporadores área 910 de 3 cv  
08 Motores evaporadores área 920 de 3 cv  
01 Trocador de calor - placa condensador com capacidade de 697800 W  
01 Trocador de placa evaporativo de 465200 W  
02 tanques de nitrogênio de 30 m³



# PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)

**Citrosuco S.A. Agroindústria  
Unidade Santos**



ISO 9001:2008  
FS 537783

<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>				
<b>REV</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>			
0	Para comentários do cliente			
1	Para avaliação do Órgão Ambiental.			
2	Revisão em função da instalação de um compressor e incremento de 1.000 kg de amônia na Sala de Máquinas 3.			
3	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 269/17/IPRR de 22/09/2017.			
4	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 084/18/IPER de 21/11/2018.			
5	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 341/19/IPER de 10.10.2019.			
	<b>REV.2</b>	<b>REV.3</b>	<b>REV.4</b>	<b>REV.5</b>
DATA	17/07/2017	19/06/2018	14/06/2019	17/12/2019
PROJETO	04.084-SI/16	04.084-SI/16	04.084-SI/16	04.084-SI/16
EXECUÇÃO	Felipe Zampieri	Felipe Zampieri	Henrique Paiva	Fernando Queiroga
VERIFICAÇÃO	Tiago Novo	Tiago Novo	Henrique Paiva	Henrique Paiva
APROVAÇÃO	Carmen Vazquez	Carmen Vazquez	Carmen Vazquez	Carmen Vazquez
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADES DA INERCO, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.				

---

**ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ESTRUTURA DO PLANO.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>CENÁRIOS ACIDENTAIS E AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS.....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PLANO.....</b>	<b>6</b>
	4.1. Coordenador do PAE.....	7
	4.2. Brigada de Emergência.....	7
<b>5.</b>	<b>FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO.....</b>	<b>9</b>
	5.1. Acionamento e contatos.....	10
<b>6.</b>	<b>PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA.....</b>	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS.....</b>	<b>11</b>
<b>8.</b>	<b>PROGRAMA DE TREINAMENTOS E SIMULADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>9.</b>	<b>DIVULGAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E INTEGRAÇÃO DO PLANO.....</b>	<b>12</b>
<b>10.</b>	<b>MANUTENÇÃO DO PLANO.....</b>	<b>12</b>
<b>11.</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>14</b>

**ANEXOS**

- Anexo I - Área de abrangência do Plano;
- Anexo II - Procedimentos de resposta à emergência
- Anexo III - Lista de acionamento interno e externo;
- Anexo IV - Procedimento de formação da Brigada de Emergência e módulos de treinamento;
- Anexo V - Pontos de encontro e rotas de fuga;
- Anexo VI - Relação dos recursos materiais;
- Anexo VII - Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB);
- Anexo VIII - Cronograma de simulados.

## 1. INTRODUÇÃO

O Plano de Ação de Emergência – PAE da Citrosuco, abrange toda a instalação do empreendimento.

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) é parte integrante do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), e estabelece as diretrizes necessárias para atuação em situações emergenciais que tenham potencial para causar repercussões tanto internas, como externas aos limites da Citrosuco.

Conforme citado no Programa de Gerenciamento de Riscos, a Citrosuco – Santos possui um Plano de Resposta à Emergência (PRE), documento código DD.004 (revisão 8 de Março de 2019), o qual foi utilizado como base deste documento, complementado pelos resultados obtidos no Estudo de Análise de Riscos. Desta forma, este documento substitui o PRE código DD.004, passando a valer este, unicamente, como o plano de emergência da empresa.

O Plano apresenta os procedimentos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações do empreendimento, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras.

Da mesma forma, o PAE tem por finalidade integrar as ações de resposta às emergências entre as diversas áreas da empresa, e desta com outras instituições, possibilitando assim o desencadeamento de medidas integradas e coordenadas, de modo que proporcione ações rápidas e eficazes em caso de emergências.

Para que este objetivo possa ser alcançado foram estabelecidos os seguintes pressupostos:

- Definição das atribuições e responsabilidades;
- Identificação dos perigos que possam resultar em maiores acidentes (hipóteses acidentais);
- Preservação do patrimônio, da continuidade operacional e da integridade física de pessoas;
- Treinamento de pessoal habilitado para operar os equipamentos necessários ao controle das emergências;
- Minimização das consequências e impactos associados;

- Estabelecimento das diretrizes básicas, necessárias para atuações emergenciais;
- Disponibilização de recursos para o controle das emergências.

## **2. ESTRUTURA DO PLANO**

O Plano de Ação de Emergência foi estruturado com base nas hipóteses acidentais identificadas para todo o Empreendimento. A partir disto é realizado o planejamento de quais serão as ações de resposta para cada hipótese, quais os recursos necessários para o combate a emergências e quais os procedimentos adequados nas situações emergenciais.

Portanto, este PAE possui a seguinte estrutura:

- Introdução;
- Definições;
- Cenários Acidentais Considerados;
- Estrutura e abrangência do plano;
- Fluxograma de Acionamento;
- Ações de Respostas as Situações Emergenciais;
- Recursos Externos;
- Divulgação, Implantação e Integração do Plano;
- Manutenção do Plano;
- Programa de Treinamentos e Simulados;
- Implantação e manutenção do plano;
- Equipe Técnica.

## **3. CENÁRIOS ACIDENTAIS E AÇÕES DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS**

Para determinar a Área de Abrangência do Plano, foi consultado o máximo alcance obtido no Estudo de Análise de Riscos do empreendimento.

Considerando que a solução de amônia é a substância mais crítica manipulada na instalação, a mesma foi utilizada para determinar a área de abrangência.

Segundo os resultados apresentados no estudo, o maior alcance obtido pela nuvem tóxica de amônia é de 98 metros para o PL1 e PL2, 242 para o PL3 e 62 metros para o PL4.

No Anexo I é apresentada a área de abrangência do plano plotada sobre a foto aérea.

Na Tabela 1 a seguir são apresentados os cenários acidentais cobertos por este plano, bem como os procedimentos de combate adotados pela Citrosuco para cada um destes.

**Tabela 1 – Cenários Acidentais/Procedimentos do Plano de Emergência**

Nº seq.	Cenário/Procedimento	Locais de ocorrência
1	Acionamento do Plano de Emergência	-
2	Abandono de área	-
3	Acionamento dos órgãos externos	-
4	Comunicação com partes interessadas externas	-
5	Acidentes com vítimas - choque elétrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CCMs;</li> <li>▪ SCDs.</li> </ul>
6	Acidentes com vítimas - Quedas de diferentes níveis (trabalho em altura)/atropelamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plataformas dos tanques de NFC;</li> <li>▪ Descarga de Containers de suco;</li> <li>▪ Telhados dos prédios;</li> <li>▪ Reservatório vertical de água;</li> <li>▪ Manutenção de equipamentos.</li> </ul>
7	Acidente com Vítima – Quedas de Homens ao Mar	Apoio nas conexões/desconexões de embarque.
8	Acidente com Vítima – Lesões com Amônia	Salas de Refrigeração.
9	Acidentes com vítimas - Trabalho em Espaço Confinado	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tanques;</li> <li>▪ Caldeiras;</li> <li>▪ Bueiros;</li> <li>▪ Reservatório d'água;</li> <li>▪ Torres de Resfriamento.</li> </ul>
10	Acidentes com Vítimas	-
11	Vazamento de Amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sala de máquinas da refrigeração;</li> <li>▪ Reservatório de Amônia.</li> </ul>
12	Vazamento de produtos químicos / óleo diesel/bunker naval.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operações portuárias;</li> <li>▪ Salas de máquinas;</li> <li>▪ Pátio de caminhões;</li> <li>▪ CIP 500;</li> <li>▪ CIP New;</li> <li>▪ Central de produtos químicos.</li> </ul>
	Vazamento de Nitrogênio	Tank Farm de NFC.
13	Vazamento de Produtos Químicos / Inflamáveis no transporte	-
14	Vazamento de GN/GLP/Incêndio/explosão	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Caldeira Combustível GN;</li> <li>▪ GLP – Botijões P-20 (Empilhadeira);</li> <li>▪ SCDs;</li> <li>▪ Depósito de produto químico / inflamáveis;</li> <li>▪ Painel térmico Câmaras Frias.</li> </ul>
15	Ameaças de Bombas e Sabotagem	-
16	Vendaval e Enchente	-

A Citrosuco faz parte do Plano de Auxílio Mútuo do Porto de Santos (PAM) para desastres maiores, sendo apresentado no Anexo II com o número 17.

Com relação aos cenários/procedimentos 8, 11, 13 e 14 referenciados na Tabela 1 deste plano, o Estudo de Análise de Riscos elaborado para o empreendimento detalhou melhor a descrição destes, valendo, no entanto, o agrupamento considerado na Tabela 1.

Os cenários críticos identificados no estudo de risco são apresentados na Tabela 2 a seguir.

**Tabela 1 – Cenários emergências relacionados aos procedimentos de resposta**

Hipóteses acidentais extraídas do Estudo de Análise de Riscos	Cenário	Número do procedimento de resposta (Segundo Tabela 1)
H01	Grande liberação de amônia líquida, no mangote durante o descarregamento de caminhão-tanque	8 e 11
H02	Pequena liberação de amônia líquida, no mangote durante o descarregamento de caminhão-tanque	
H03	Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia.	
H04	Pequena liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia	
H05	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa.	
H07	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	
H09	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	
H11	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	
H13	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	
H15	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	
H16	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	
H19	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	
H29	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	
H30	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	

**Tabela 1 – Cenários emergências relacionados aos procedimentos de resposta**

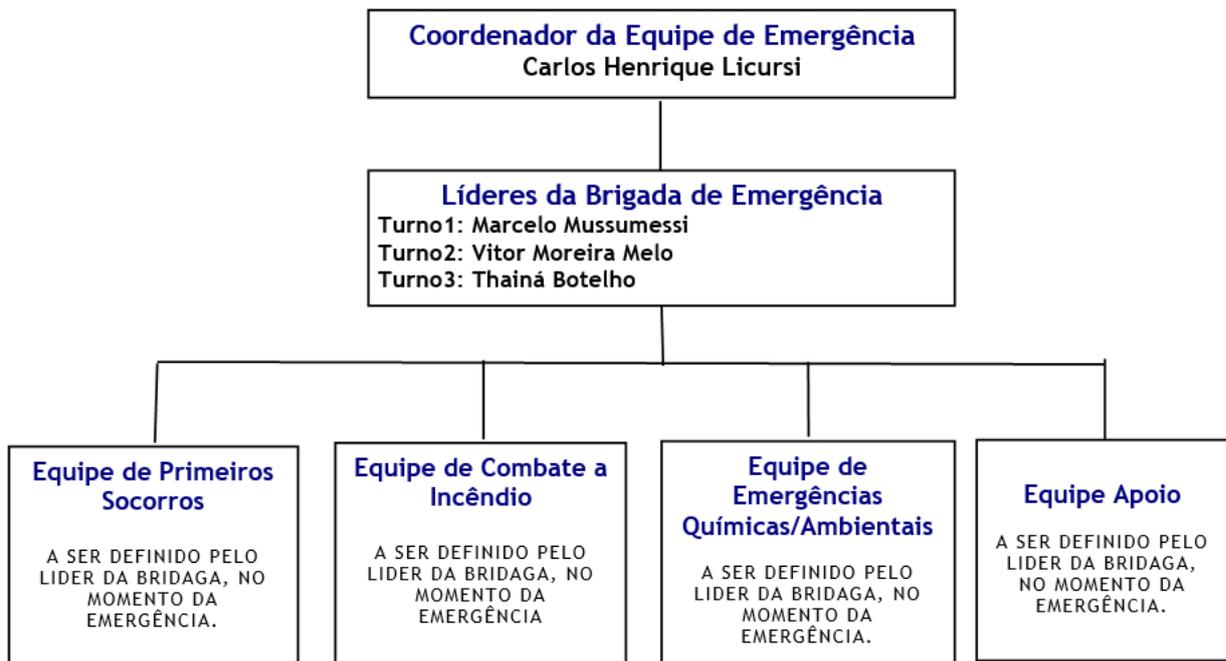
Hipóteses acidentais extraídas do Estudo de Análise de Riscos	Cenário	Número do procedimento de resposta (Segundo Tabela 1)
H32	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	8 e 11
H34	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	
H36	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	
H38	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	
H40	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	
H41	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 1	
H43	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 3	
H44	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 1	
H46	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 3	
H47	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 1	
H49	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 3	13 e 14
H50	Grande liberação de Gás Natural desde a válvula situada no cavalete de entrada até a caldeira	

No Anexo II são apresentados os procedimentos de emergência assim como o plano de auxílio mútuo utilizados pela Citrosuco.

Nos cenários mais críticos cujo procedimento de emergência demande o corte de energia de equipamentos, há um procedimento específico para isso Procedimento PG.018 – Procedimento de Bloqueio de Energias de Máquinas e Equipamentos, o qual é apresentado no Anexo II deste documento.

#### **4. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PLANO**

A seguir está apresentada a estrutura organizacional do plano de emergências no Terminal de Santos da Citrosuco.



**Figura 1 – Estrutura organizacional da Citrosuco-Santos**

As equipes de Primeiros Socorros, Combate a Incêndio, Emergências Químicas/Ambientais e Apoio serão definidas pelo Líder da Brigada quando da ocorrência do sinistro.

A seguir são apresentadas as principais atribuições dos componentes da estrutura organizacional do plano.

#### **4.1. Coordenador do PAE**

Esta função é exercida pelo Supervisor Técnico da planta. É responsável por coordenar todas as ações de emergências de combate a incêndio, resgate e primeiros socorros

Em situações de emergências, a eventual necessidade de auxílio externo ou interno adicional, será solicitada pelo coordenador. Segue no Anexo III a relação de telefones úteis para contato interno e externo durante situações emergenciais.

#### **4.2 Brigada de Emergência**

A Brigada de Emergência é formada por empregados próprios em todos os turnos de trabalho.

O número de membros da Brigada de Emergência está definido de acordo com os critérios estabelecidos no item 5.1 da Instrução Técnica 17/2004.

Os critérios e condições mínimas de seleção dos candidatos da brigada de emergência estão definidos no procedimento PG.283 – Procedimento Brigada de Emergência, presente no Anexo IV deste documento.

- Horário de atuação - em qualquer horário em que houver uma emergência, esta equipe deverá ser convocada.
- Capacitação - todos os membros da Brigada de Emergência são submetidos a atividades periódicas de capacitação, em função dos seus papéis de responsabilidades dentro do plano de emergência e em alinhamento com os requisitos legais e subscritos. As reuniões mensais da brigada de emergência são registradas no procedimento FC.1111.
- Os módulos do curso básico necessário de formação à Brigada de Emergência são apresentados no Anexo IV deste documento.
- Identificação - Os membros da Brigada de Emergência são identificados por meio dos uniformes diferenciados – mangas das camisas vermelhas.

Critérios básicos para a seleção dos membros da Brigada de Emergência:

- Devem apresentar posto de trabalho fixo na unidade;
  - Ter aptidão física comprovada, conforme definido no PCMSO;
  - Possuir pelo menos 2 (dois) meses de experiência na empresa;
  - Ser alfabetizado;
  - Ser maior de 18 anos.
- Composição da Brigada de Emergência - é composta por equipes com papéis e responsabilidades claramente definidos, conforme descrição abaixo (Vale ressaltar que em Santos todos os brigadistas atuam em todas as funções, de acordo com a necessidade).

**Equipe de Abandono:**

- Após o acionamento dos sistemas de alarme, coordenar a evasão de empregados, contratados, visitantes e outras pessoas que se encontram no local;
- Orientar o deslocamento para o Ponto de Encontro pré-definido, conforme as rotas de fuga a serem seguidas;
- Solicitar a permanência no Ponto de Encontro, até receber novas orientações;
- Verificar se houve a efetiva evasão em todos os locais.

**Equipe de Primeiros Socorros**

- Prestar primeiros socorros às vítimas no local da ocorrência;
- Em todos os períodos, inclusive os finais de semana/feriado seguir os procedimentos, acionar o SAMU para encaminhar a(s) vítima(s) ao Hospital.
- Nos casos de funcionários que não apresentem riscos de vida, como por exemplo: mal-estar, estado febril, problemas respiratórios, digestivos, intestinais, deve se utilizar a ambulância para transporte em caráter eletivo de remoção simples até a unidade de pronto atendimento.

**Equipe de Combate a Princípios de Incêndio**

- Combater princípios de incêndio por meio de extintores de classe de fogo;
- O 1º homem deve manusear o esguicho na linha de frente;
- Os 2º, 3º, 4º homens devem manusear as mangueiras;
- O 5º homem deve conectar a mangueira no hidrante e abrir a água.

**Equipe de Comunicação**

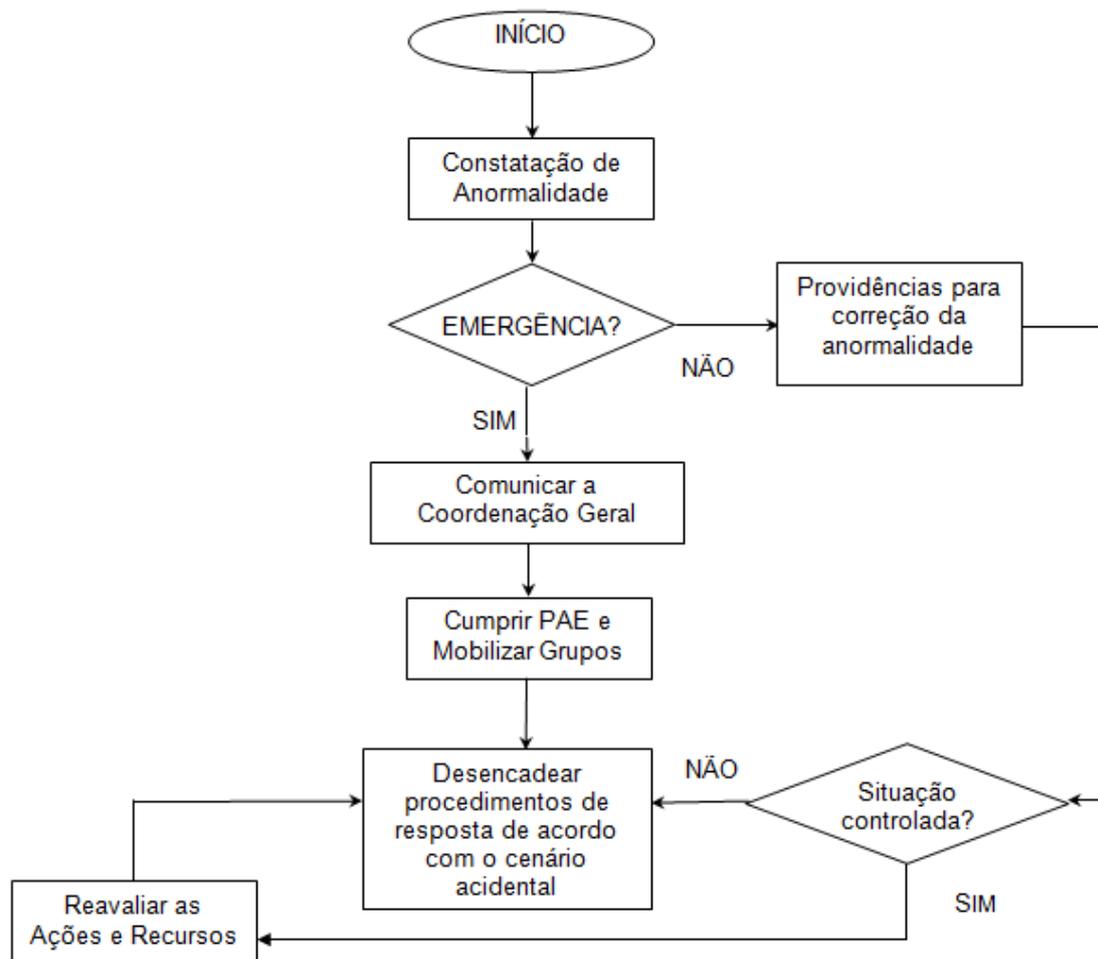
- Aguardar autorização do Coordenador da Equipe de Emergência para chamar o Corpo de Bombeiros;
- Manter o portão aberto não permitindo a entrada de veículos, exceto do apoio solicitado pelo Chefe da Equipe de Emergência;
- Aguardar novas instruções para o acionamento externo de outras entidades.

**Equipe de Combate a Emergências Químicas / Ambientais**

- Conter os vazamentos / derramamentos de produtos químicos utilizando os kits emergenciais disponíveis nos locais previstos;
- Atuar após o controle da emergência, garantindo a correta disposição dos resíduos gerados;
- Apoiar o Comitê de Gerenciamento de Crises na elaboração da comunicação com Órgãos Ambientais – CETESB

**5. FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO**

De forma geral, o acionamento do PAE se dará segundo o fluxograma ilustrado na Figura 2.



**Figura 2 – Fluxograma de Acionamento**

Toda e qualquer situação anormal deverá ser comunicada ao Coordenador do PAE, ou na sua ausência ao Líder de Brigada de Emergência, a quem cabe decidir, em função da gravidade da situação, quanto ao acionamento, ou não, do Plano de Ação de Emergência.

### 5.1 Acionamento e contatos

Qualquer pessoa ao identificar uma situação de emergência deverá fazer uso do ramal interno de emergência ou botoeiras de emergência espalhadas pelo Terminal.

Após acionamento do ramal de emergência, o profissional da Portaria Central anota os dados, rapidamente, relativos a emergência, e solicita o acionamento das sirenes de emergência. Caso seja acionada alguma botoeira, as sirenes de emergência soarão automaticamente, devendo ser verificado o painel sinótico para verificação da localização da botoeira que foi acionada.

Cabe à Portaria adotar as seguintes providências:

- Suspender o acesso de pessoas e veículos;
- Bloquear entradas e saída de veículos;
- Isolar áreas de acesso, quando não houver bloqueios físicos.

A lista de contatos externos encontra-se no **Anexo III** deste documento.

## **6. PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA**

No sentido de se evitar a dispersão dos presentes em situações emergenciais com consequente aumento de exposição ao risco, foi estabelecida a localização de 3 (três) pontos de encontro nas instalações da Citrosuco. Vale ressaltar que o ponto de encontro e as rotas de fuga foram escolhidos de maneira que os presentes não tenham que atravessar as linhas de produto e estejam fora das áreas vulneráveis.

Os pontos de encontro definidos foram:

- Próximo ao Restaurante;
- Área Segura 01 – Portaria Central – Terminal;
- Área Segura 02 - Fundos do Laboratório/Área próxima à Marinha.

No Anexo V é apresentada a Rota de Fuga da Citrosuco com a localização dos pontos de encontro dos colaboradores.

## **7. RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS**

O Anexo VI traz a relação dos equipamentos de combate a incêndio, além de outros materiais utilizados em situações de emergência enquanto o Anexo IV apresenta o escopo do treinamento e preparação dos brigadistas.

O Anexo VII apresenta o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros.

O responsável pela verificação da disponibilidade dos recursos materiais é o Coordenador do Plano de Emergência.

## **8. PROGRAMA DE TREINAMENTOS E SIMULADOS**

Os Treinamentos e Simulados estão programados no **DD.408 (Cronograma de Treinamentos e Simulados – Terminal de Santos)**.

Os simulados são registrados no **FC.003 -Registro de Simulação de Emergência**.

Para avaliação dos simulados são verificados os itens como: Plano de Simulação e Resultados (Tempo Para Acionamento do Alarme, Tempo total de ação, Chegada da Brigada ao Ponto de Encontro; Utilização dos EPI Adequados; Aplicação das Técnicas de Combate a

Incêndio e Resgate; Tempo para o Abandono de Área), Pontos Fortes e Oportunidades de Melhoria.

Através da realização de simulados pode-se identificar a ocorrência de problemas e falhas e, portanto, corrigir os problemas identificados.

O Anexo VIII deste documento apresenta o documento DD.408 com o cronograma dos simulados.

Cabe ressaltar que os treinamentos de brigada abrangem os tópicos sobre a utilização dos equipamentos de emergência, tais como: roupas nível A, B, máscaras com filtro, entre outros.

## **9. DIVULGAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E INTEGRAÇÃO DO PLANO**

A implantação do Plano está associada ao suprimento dos recursos humanos e materiais de forma que os mesmos devam ser adequados e compatíveis com o porte dos possíveis acidentes que possam vir a ocorrer.

Caberá ao Departamento de SSMA a programação, a partir de autorização da Diretoria, para divulgar, atualizar e alterar o PAE, sempre que houver modificações no processo.

Todos os funcionários deverão ter conhecimento das suas funções, em caso de sinistros e, isto deverá ser verificado, em treinamentos periódicos (práticos e teóricos).

## **10. MANUTENÇÃO DO PLANO**

O PAE será revisado, atualizado e aperfeiçoado sempre que ocorra qualquer alteração nos procedimentos ou situações que assim justifiquem, contemplando, no mínimo as seguintes situações:

- Sempre que uma análise de risco assim o indicar;
- Sempre que as instalações sofrerem modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de afetar os procedimentos ou a capacidade de resposta;
- Quando a avaliação de um atendimento emergencial ou após a avaliação de um exercício simulado prático recomendar;
- Anualmente, caso nenhuma das situações anteriores justifique ser verificada.

Os recursos materiais necessários e utilizados em treinamentos e/ou no atendimento a eventuais emergências são repostos de imediato após qualquer ocorrência.

Qualquer alteração ou atualização do Plano deverá ser previamente aprovada pelo Coordenador Geral do Plano, devendo, posteriormente, todas as modificações serem divulgadas.

**11. EQUIPE TÉCNICA**

**Equipe INERCO**



***Engenheira Carmen Lídia Vazquez***

Diretora de Gestão  
Responsável Técnica  
CREA 0601798051



***Engenheiro Tiago do Monte Correa Novo***

Coordenador de Segurança Industrial  
Coordenação Técnica  
CREA: 5062115462/D



***Engenheiro Felipe Oliveira Zampieri***

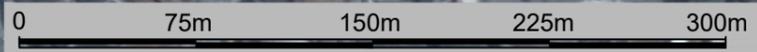
Analista Técnico em Segurança Industrial  
Elaboração  
CREA 5069712977

**ANEXOS**

**ANEXO I – ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PLANO**



<b>LEGENDA</b>		
	Limite do Empreendimento	
	Área de abrangência do PAE	
<b>INERCO</b> 		
<b>CITROSUCO S.A.</b>		
Plano de Ação de Emergência (PAE)		
Área de abrangência		
Escala 1:3.000	Janeiro/2020	01



**ANEXO II – PROCEDIMENTOS DE RESPOSTA À EMERGÊNCIA**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	1 / 21

## 1. OBJETIVO

Estabelecer procedimentos de segurança para o bloqueio de energias em máquinas e equipamentos, na realização de atividades de manutenção, inspeção e limpeza, onde o empregado irá expor seu corpo, ou parte dele, a riscos, certificando de forma eficiente que foram adotadas todas as medidas para que as atividades em equipamentos ou sistemas sejam somente iniciadas com a garantia de **ENERGIA ZERO**.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e Logística.

Este procedimento pode não se aplicar aos seguintes serviços de manutenção:

- a) Em equipamento portátil ou componente cuja única fonte de energia seja elétrica, sobre bancada, com o cabo de alimentação desconectado da tomada e o plugue mantido sob o exclusivo controle de quem estiver realizando o serviço;
- b) Em gaveta de centro de comando de motores (CCM) quando esta estiver extraída (fora do nicho) e sobre bancada, desde que a gaveta não contenha capacitores (dispositivos que armazenam energia elétrica);
- c) Em disjuntor extraível enquanto este estiver extraído (fora do nicho);
- d) Em sistema elétrico alimentado exclusivamente por extrabaixa tensão de segurança e desde que a única fonte de energia seja a elétrica.

## 3. REFERÊNCIAS

NR 10:2004 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

NR 12:2015 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos

NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa tensão

## 4. DEFINIÇÕES

### 4.1. ENERGIA

Qualquer fonte de alimentação de máquinas, equipamentos ou sistemas. As mais usuais são: elétrica, hidráulica, pneumática, mecânica, térmica e química.

#### 4.1.1. Exemplos de Energias :

- a) **Elétrica** - Energia elétrica com tensão acima de 50 Vca (15 - 1000 Hz) ou 120 Vcc (conforme NBR 5410) cujo contato ou aproximação possa provocar acidente (choque elétrico, arco elétrico, curto-circuito). Exemplos: instalações energizadas (transformadores, painéis elétricos, motores, capacitores);
- b) **Hidráulica** - Líquido sob pressão cuja liberação possa resultar em acidente (lesões, acionamento de partes móveis). Exemplos: recipientes e tubulações contendo líquidos sob pressão, pistões e comandos hidráulicos sob pressão;
- c) **Pneumática** - Gás ou vapor sob pressão ou instalação sob vácuo cuja liberação possa resultar em acidentes (explosão, acionamento de partes móveis, implosão). Exemplos: Recipientes e tubulações contendo gases ou vapores (ar, de água, etc.) sob pressão, pistões e comandos pneumáticos sob pressão, instalações sob vácuo;

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** PAULO CINTRA MACHADO,  
FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	2 / 21

**e) Mecânica** - Energia cinética (gerada pelo movimento) ou potencial (gravitacional ou elástica) cuja liberação possa provocar acidente (lesões, danos materiais, etc.). Exemplos: partes em movimento, materiais suspensos, cabos tracionados, molas comprimidas;

**f) Química** - Produto ou substância cuja reação química possa causar acidente (explosão, incêndio, corrosão, contaminação ambiental, queimadura, intoxicação, asfixia). Exemplos: recipientes e tubulações contendo combustíveis, inflamáveis, ácidos, bases. Tais como: hidrogênio, hexano, GLP, óleo diesel, óleo BPF, amônia, nitrogênio, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, soda cáustica, etc.;

**g) Térmica** - Superfície ou substância aquecida acima de 45 °C ou resfriada abaixo de 4 °C cujo contato possa provocar acidente (incêndio, queimadura, congelamento, etc.). Exemplos: instalações de vapor, trocadores de calor, superfícies aquecidas por atrito, fornalhas, vapor de água, nitrogênio líquido.

#### 4.2. ENERGIA RESIDUAL

Energia latente que pode se apresentar após o desligamento da fonte de alimentação. Continua sendo perigosa e deve ser contida e/ou liberada (descarregada). Exemplos: capacitores, acumuladores, partes em movimento (inércia), partes suspensas, molas comprimidas, cabos tracionados, líquidos ou superfícies aquecidas, resíduos de produtos químicos, líquidos ou gases sob pressão.

#### 4.3. ENERGIA ZERO

Condição do equipamento, instalação ou sistema, onde todas as formas de energia estão bloqueadas e ou desativadas.

#### 4.4. DISPOSITIVO DE BLOQUEIO E TRAVAMENTO

Dispositivo físico que impede o acionamento ou religamento de dispositivos de manobra, por exemplo: chaves e interruptores. Em geral, os dispositivos de travamento utilizam alguma forma de cadeados - é importante que os dispositivos possam receber mais de um travamento por cadeado ou equipamento similar, o **DISPOSITIVO DE BLOQUEIO** pode ser qualquer dispositivo que previna fisicamente a transmissão ou liberação de energia, não se limitando a cortadores de circuitos elétricos, tendo ainda dispositivos para bloqueio de válvulas, registros, chaves, etc. (vide Anexo 7.2. Dispositivo de bloqueio).

#### 4.5. DISPOSITIVO DE ISOLAMENTO DE ENERGIA

Dispositivo eletromecânico que impede fisicamente a transmissão ou liberação de energia. Exemplo: disjuntor elétrico, chave seccionadora, válvula, registro, raquete (flange cego), etc.

#### 4.6. CADEADO DE SEGURANÇA

Fechadura portátil, numerada e de chave única, deve ser acoplado diretamente no equipamento a ser bloqueado (painel, válvula, etc.) e/ou associados a um dispositivo de bloqueio (dispositivo para múltiplos cadeados, cabos de aço, bloqueadores mecânicos).

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	3 / 21

#### 4.7. BLOQUEIO OU TRAVAMENTO

Ato de colocar um dispositivo de tranca em um dispositivo isolador de energia, de acordo com o procedimento estabelecido, assegurando que a energia seja isolada e que o equipamento que está sendo controlado não possa ser operado até que o dispositivo de tranca seja removido.

#### 4.8. DESBLOQUEIO

Retirada de uma tranca ou cadeado de um dispositivo isolador de energia, após conclusão do serviço.

#### 4.9. DESCONEXÃO POSITIVA DA FONTE DE ENERGIA

É a desconexão física e visível do canal condutor da energia de modo a impedir sua chegada à máquina ou equipamento como, por exemplo, retirada da gaveta, do disjuntor, contactor ou deslocamento da gaveta até o ponto de travamento.

#### 4.10. ETIQUETA DE SINALIZAÇÃO

Dispositivo de advertência visível com meios de fixação e que possa ser preso ou fixado a um dispositivo. Possuem campos de preenchimento que indicam os principais dados sobre o procedimento de bloqueio que está sendo realizado no equipamento.

#### 4.11. ZONA CONTROLADA

Entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados.

#### 4.12. ZONA DE RISCO

Entorno de parte condutora energizada, não segregada, acessível inclusive acidentalmente, de dimensões estabelecidas de acordo com o nível de tensão, cuja aproximação só é permitida a profissionais autorizados e com a adoção de técnicas e instrumentos apropriados.

#### 4.13. SOLICITANTE

Qualquer empregado da Citrosuco, empresa contratada ou sub-contratada que solicita a parada de um equipamento.

#### 4.14. RESPONSÁVEL PELA ÁREA

Empregado responsável pelas atribuições de uma determinada área de trabalho que solicita o bloqueio.

#### 4.15. EMITENTE DA PERMISSÃO DE BLOQUEIO

Empregado capacitado e treinado (responsável pela área).

#### 4.16. EXECUTANTE

Empregado que efetivamente realiza a atividade.

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE	Código	PG.018
		Revisão	003 (25/08/2016)
	Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS	Área	SEGURANCA INDUSTRIAL
		Páginas	4 / 21

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. REGRAS GERAIS

- a) O trabalho de manutenção **não pode ser executado** em equipamento ou parte de equipamento que esteja energizado ou sujeito à liberação voluntária ou involuntária de **qualquer tipo de energia**.
- b) Equipamento que não está aterrado e/ou bloqueado é considerado energizado.
- c) Prestadores de serviços deverão utilizar os cadeados fornecidos pela Citrosuco e seguir obrigatoriamente este padrão e os procedimentos associados.
- d) Prestadores de serviços só poderão realizar bloqueio com a aprovação formal da supervisão elétrica da unidade para instalações de baixa tensão. Bloqueios para o sistema de potência somente poderão ser realizados pela manutenção elétrica da Citrosuco.
- e) Equipamentos desativados deverão ter suas fontes de energia eliminadas e devidamente identificadas, não fazendo uso de dispositivos de travamento para tal.
- f) Nenhum equipamento ou circuito elétrico poderá ser desligado, bloqueado ou isolado, sem prévio conhecimento e emissão de permissão de trabalho.
- g) A simples posse do fusível pelo empregado que irá trabalhar em equipamento ou realizar uma atividade, não é suficiente para o equipamento seja considerado bloqueado.
- h) Os cadeados deverão ser identificados por um código de cores que possibilitem a identificação da área e do executante do bloqueio.
- i) A Unidade Fabril não deve guardar nenhuma chave reserva do cadeado utilizado no dispositivo de travamento. Em situação excepcional em que o equipamento deva ser liberado para reenergização, mas que seja impossível a abertura do cadeado, seja por perda da chave ou ausência do empregado proprietário de tal, este deverá ser quebrado para sua abertura sendo inutilizado para uso futuro - seguir item 5.4.6 desde procedimento para tal eventualidade.
- j) O dispositivo de travamento não deve ser utilizado para outros fins que não seja o determinado neste procedimento.
- k) Todo equipamento que contém pelo menos uma fonte de energia seguir o procedimento de bloqueio de energia de máquinas e equipamentos visando a condição segura para execução da atividade.

**Nota:** Quando absolutamente necessário, as atividades que representam exceções a esta regra devem ser aprovadas pelo responsável da área e gerente da unidade. Para tais situações, é mandatório a realização e emissão de análise de risco da atividade adotando outras medidas de proteção para manter um padrão de segurança, no mínimo, equivalente ao bloqueio, além de serem observados durante a execução da atividade. A fonte do equipamento em questão deverá ser identificada com a etiqueta de sinalização alertando que não poderá ser operado.

### 5.2. UTILIZAÇÃO DE CADEADOS

É obrigatória a utilização de cadeados para realização do bloqueio. Os cadeados possuem a seguinte codificação:

#### 5.2.1. Cadeado Individual: Cor Azul

É o cadeado utilizado por prestadores de Serviços. O cadeado é individual e com segredo único.

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	5 / 21

**5.2.2. Cadeado Individual: Cor Vermelha**

É o cadeado utilizado pelo eletricitista. O cadeado é individual e com segredo único.

**5.2.3. Cadeado Individual: Cor Amarela**

É o cadeado utilizado por mecânico. O cadeado é individual e com segredo único.

**5.2.4. Cadeado Individual: Cor Verde**

É o cadeado utilizado pela produção. O cadeado é individual e com segredo único.

**5.2.5. Cadeado de uso comum: Cor Preta**

É o cadeado utilizado pela manutenção elétrica para fechamento de salas e painéis elétricos. O cadeado é de uso coletivo e têm o mesmo segredo.

**5.3. UTILIZAÇÃO DA ETIQUETA DE SINALIZAÇÃO E CADEADO**

A utilização da etiqueta de sinalização, não substitui o dispositivo de travamento, portanto não é considerada forma de bloqueio.

Neste procedimento será utilizado três tipos de etiqueta de sinalização de bloqueio:

- **Etiqueta de sinalização individual:** utilizada para identificar o empregado que está realizando o bloqueio de fonte de energia. Deve ser preenchido, no mínimo os seguintes campos: Nome, matrícula e setor, (vide Anexo 7.1. Etiqueta de sinalização).
- **Etiqueta de sinalização de painel:** utilizada para identificar o equipamento que será bloqueado no painel elétrico, quando não há chave seccionadora no local. Esta etiqueta de sinalização será utilizada somente em zona de risco e/ ou zona controlada, sendo removida pelo profissional habilitado, (vide Anexo 7.1. Etiqueta de sinalização).
- **Etiqueta de Prestador de Serviço:** utilizada para identificar o prestador de serviço que está realizando o bloqueio de energia, sendo sua cor diferenciada das demais etiquetas, (vide Anexo 7.1. Etiqueta de sinalização).

**5.3.1. PREENCHIMENTO DA ETIQUETA DE SINALIZAÇÃO**

A etiqueta deve ser preenchida corretamente, sem rasuras e de forma legível, pelo empregado ou prestador de serviço realizando o bloqueio.

**5.3.2. COLOCAÇÃO DOS CADEADOS**

Cada empregado e/ou prestador de serviço envolvido na atividade deverá colocar seu próprio cadeado de bloqueio em cada fonte de energia do equipamento.

Nos equipamentos que possuírem apenas um ponto de travamento deverá sempre ser utilizado a caixa de bloqueio ou multibloqueador.

Em zona de risco e em zona controlada de instalação elétrica, o cadeado e a etiqueta de bloqueio serão instalados e removidos pelo profissional habilitado e deverá sempre ser utilizado caixa de bloqueio.

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	6 / 21

#### 5.4. VERIFICAÇÃO DE DESENERGIZAÇÃO E BLOQUEIO

##### 5.4.1. PASSOS PARA REALIZAR O BLOQUEIO

1. Passo: Verificar necessidade de intervenção e desligar o equipamento;
2. Passo: Avisar o responsável da área;
3. Passo: Avaliar os riscos / Revisar APR;
4. Passo: Emitir a Permissão de Trabalho (FC.1419);
5. Passo: Realizar o bloqueio da(s) fonte(s) de energia(s);
6. Passo: Realizar Teste de energia zero;

##### 5.4.2. DESENERGIZAÇÃO

Somente após a realização dos passos do item 5.4.1 é obrigatório seguir a sequência de verificação abaixo:

- Conferir o TAG do equipamento com o identificado na permissão de trabalho (FC.1419);
- Certificar-se de que realmente o equipamento está desligado, se a fonte de energia está isolada e sob controle (seccionamento);
- Impedimento de reenergização (Utilizar cadeado);
- Fazer confirmação da energia zero, utilizando instrumentos adequados para cada tensão: voltímetro, amperímetro, detectores de tensão (Constatação da ausência de tensão);
- Confirmar a instalação de aterramento temporário;
- Verificar se a proteções dos elementos energizados para trabalhos em zona controlada;
- Conferir o uso de etiqueta de sinalização;
- É obrigatório o solicitante e o executor certificar do estado de energia zero, fazendo o acionamento através do supervisor ou ligando o comando local de partida, observando se o bloqueio está funcionando.

##### 5.4.3. BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Equipamentos e instalações devem se bloqueados individualmente por todos os executantes envolvidos na intervenção dos mesmos.

Será utilizado caixa de bloqueio e multibloqueador para colocação de mais de um cadeado no dispositivo de travamento.

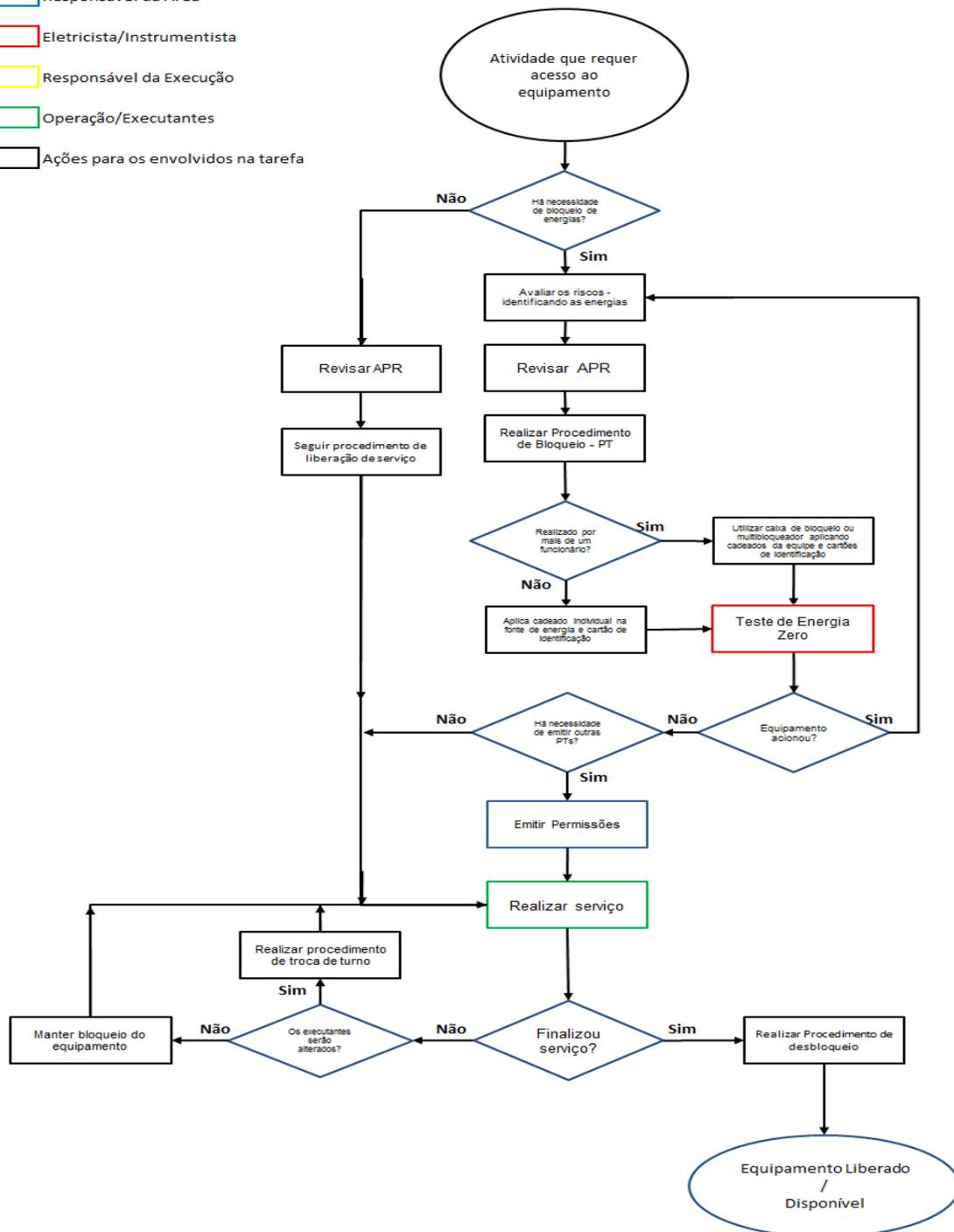
É obrigatório que todos envolvidos na intervenção realizem as ações descritas nos itens 5.4.1 e 5.4.2 deste procedimento e seguir os fluxos abaixo:

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE</b> <b>ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	7 / 21

### 5.4.3.1 FLUXO DO PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS

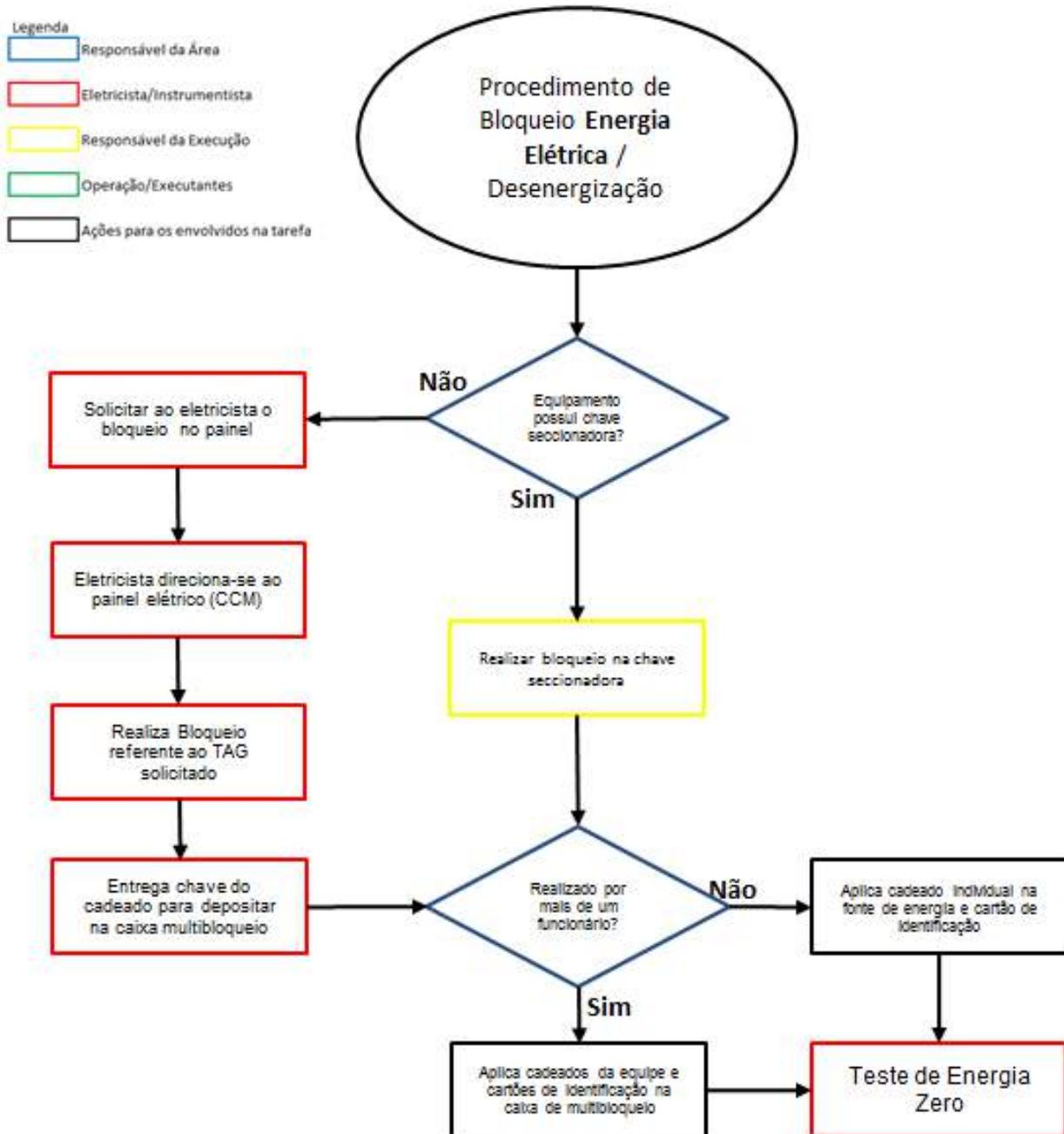
- Legenda**
- Responsável da Área
  - Eletricista/Instrumentista
  - Responsável da Execução
  - Operação/Executantes
  - Ações para os envolvidos na tarefa



<b>Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR</b>	<b>Aprovador: PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA</b>
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	8 / 21

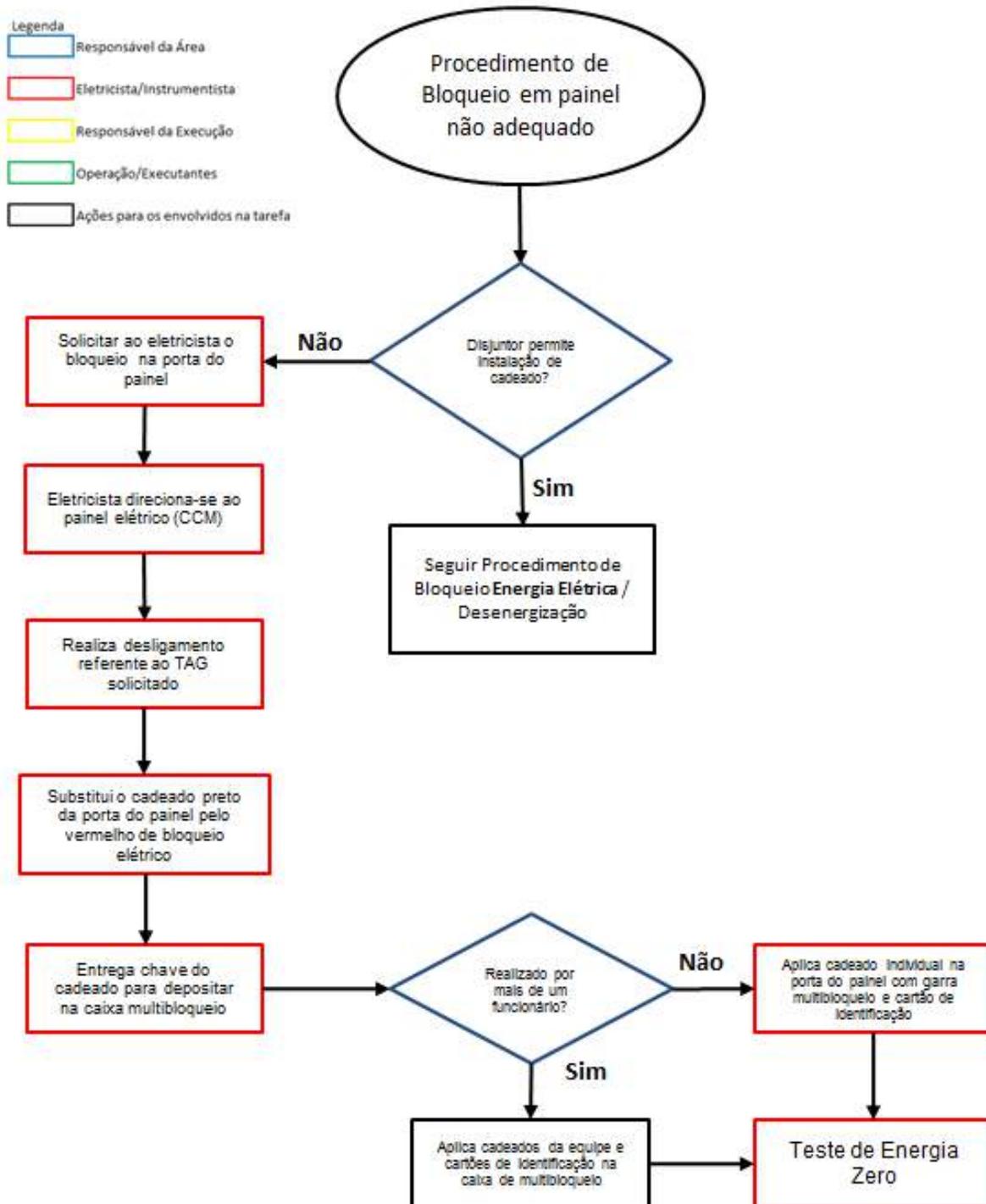
#### 5.4.3.2. FLUXO DO PROCEDIMENTO BLOQUEIO DE ENERGIA ELÉTRICA/DESENERGIZAÇÃO



<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	9 / 21

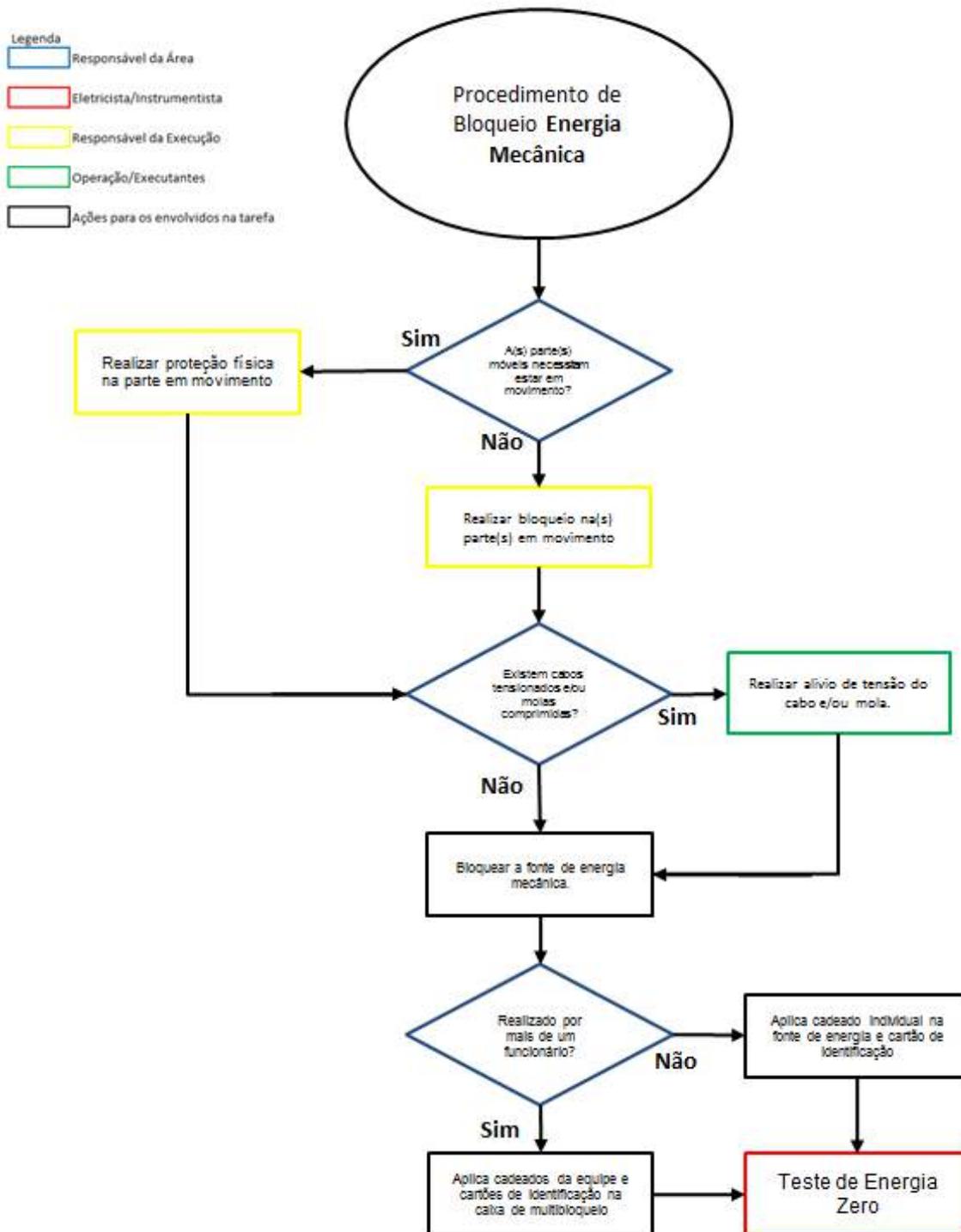
### 5.4.3.3. FLUXO DO PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO ENERGIA ELÉTRICA/PAINEL NÃO ADEQUADO



<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	10 / 21

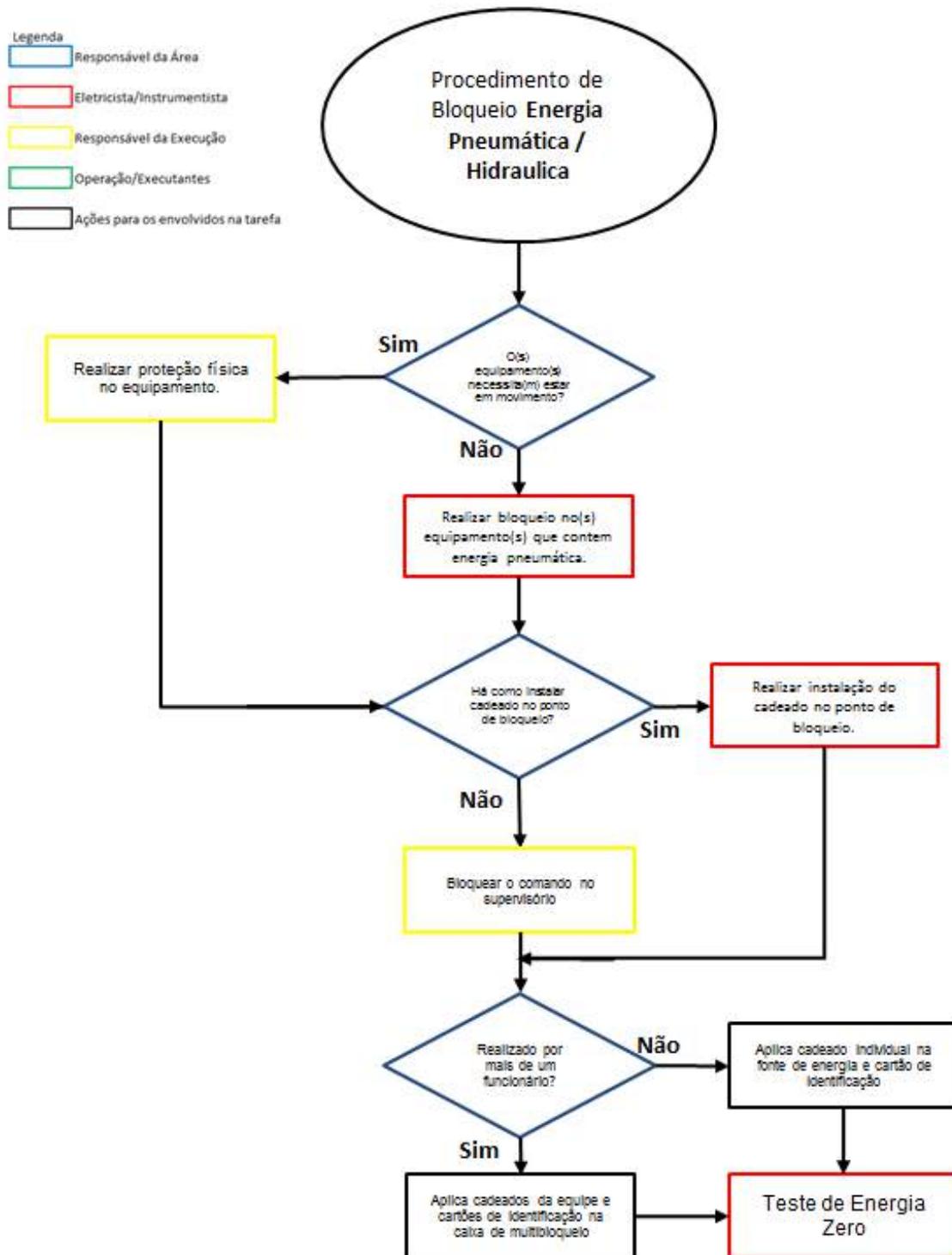
#### 5.4.3.4. FLUXO DO PROCEDIMENTO BLOQUEIO DE ENERGIA MECÂNICA



<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	11 / 21

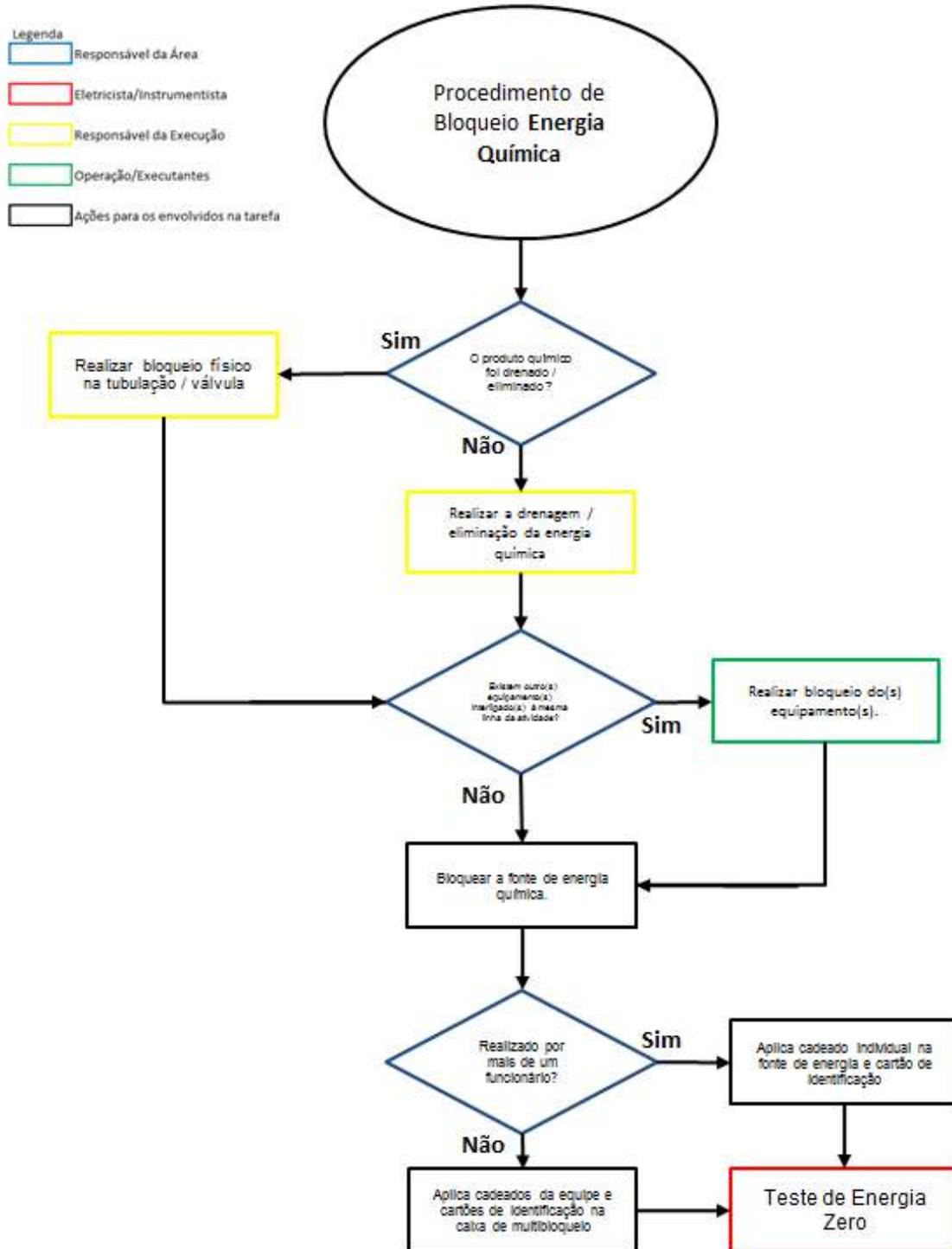
#### 5.4.3.5. FLUXO DO PROCEDIMENTO BLOQUEIO DE ENERGIA PNEUMÁTICA/HIDRÁULICA



<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE</b> <b>ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	12 / 21

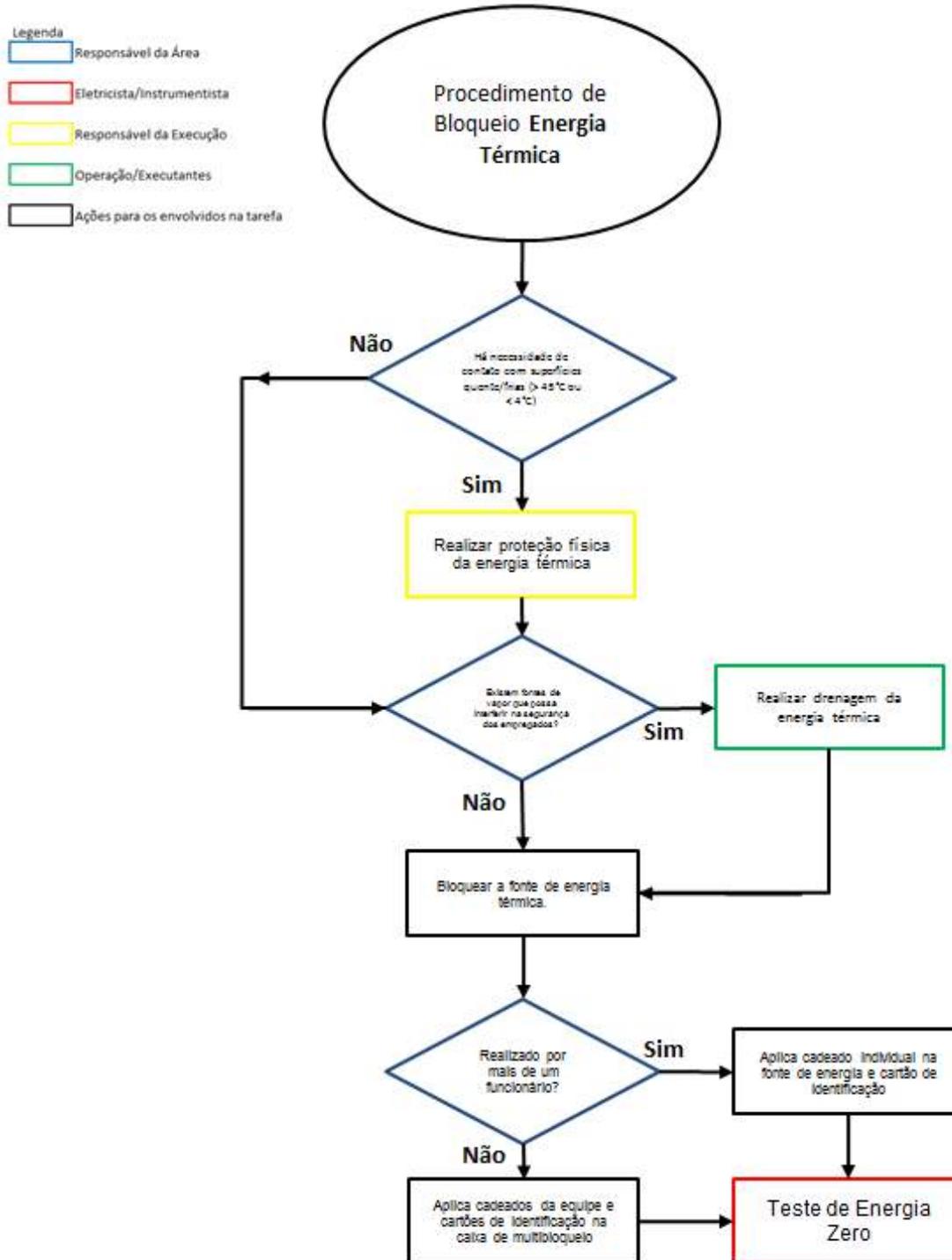
#### 5.4.3.6. FLUXO DO PROCEDIMENTO BLOQUEIO DE ENERGIA QUÍMICA



<b>Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR</b>	<b>Aprovador: PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA</b>
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	13 / 21

### 5.4.3.7. FLUXO DO PROCEDIMENTO BLOQUEIO DE ENERGIA TÉRMICA



<b>Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR</b>	<b>Aprovador: PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA</b>
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	14 / 21

#### 5.4.4. TROCAS DE TURNOS

Quando a atividade não for concluída até o término do turno e houver a troca do executante, os empregados autorizados de cada turno (emitente e executante) deverão preencher os campos de identificação do bloqueio e revalidar a permissão de trabalho (FC.1419), exemplificado no fluxo abaixo.

O repasse deve ser feito no local onde o bloqueio está aplicado (multibloqueador ou caixa de bloqueio), informando todos os detalhes envolvidos, realizando a substituição dos cadeados e etiquetas de sinalização do bloqueio.

O empregado que está iniciando no turno deverá entender o bloqueio aplicado, ficando responsável por checar e assegurar sua consistência.

A reenergização para testes somente poderá ocorrer depois que todos os envolvidos tiverem concluído as respectivas atividades.



<b>Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR</b>	<b>Aprovador: PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA</b>
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	15 / 21

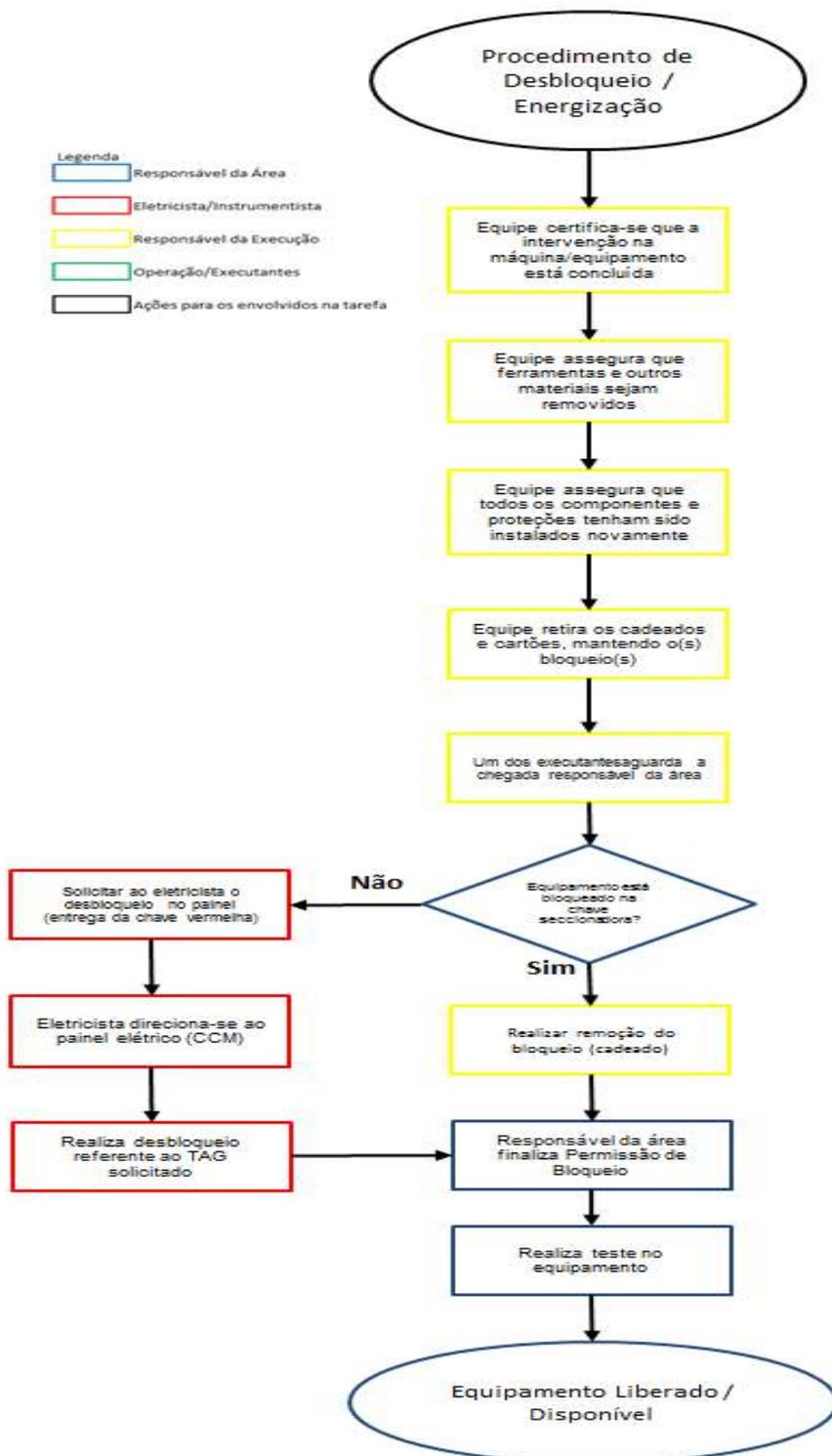
#### 5.4.5. PROCEDIMENTO DE DESBLOQUEIO

O procedimento de desbloqueio deverá ser definido localmente e contemplando, mas não se restringindo, às ações abaixo:

- Conferir o TAG do equipamento a ser desbloqueado na permissão de trabalho;
- Levar ao conhecimento de todos empregados envolvidos que o bloqueio será retirado e como consequência, as energias serão restauradas;
- Verificar se ferramentas, peças e outros materiais tenham sido removidos do local e se todos os componentes e proteções tenham sido reinstalados;
- Observar se após a manutenção, todos os empregados envolvidos ou afetados estão distantes, antes da reenergização do equipamento;
- Retirar o aterramento elétrico provisório dos equipamentos ou instalações;
- Verificar se os controles estão na posição neutra ou desligada;
- Cada empregado deverá remover os dispositivos de travamento e sinalizações de bloqueio;
- Finalizado o processo de desbloqueio e restabelecida a energia (Religar equipamento), comunicar às áreas pertinentes que o equipamento está novamente disponível para uso.

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	16 / 21



<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	17 / 21

#### 5.4.6. REMOÇÃO DE BLOQUEIOS - SITUAÇÃO ESPECIAL

O bloqueio deve ser removido pelo empregado que o solicitou e/ou por quem o aplicou.

Caso o trabalho seja concluído e não seja encontrado o(s) executante(s) para remoção do cadeado o operador líder da área ou supervisor deverá verificar a PT (FC.1419), certificar o término dos serviços e solicitar autorização do gerente da unidade para remoção do cadeado, seguindo o FC.1426.

Antes de remover o dispositivo o operador líder ou supervisor deve verificar se o empregado não está na instalação e após terem sido feitos todos os esforços necessários para o encontrar, a fim de o informar que seu bloqueio será removido.

O operador líder ou supervisor designado é responsável por informar ao empregado, cujo bloqueio foi removido, antes que este assuma novamente o trabalho e também a todos os demais empregados afetados ou envolvidos.

#### 5.4.7. TREINAMENTO

Todos os empregados envolvidos em atividades de bloqueio de energias deverão ser capacitados, através de treinamento teórico e prático com base neste procedimento, com carga horária conforme plano de treinamento da Citrosuco.

A reciclagem dos treinamentos de capacitação deverá ocorrer anualmente.

Os empregados capacitados e prestadores de serviço serão identificados conforme selo padrão.

#### 5.4.8 AÇÕES DISCIPLINARES

A não observância deste procedimento acarretará sanções previstas na CLT (advertência, suspensão e demissão), para empregados da empresa. Para empregados dos prestadores de serviço, significará paralisação dos serviços, advertência e rescisão de contrato.

#### 5.4.9. DIREITO DE RECUSA

Assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco, conforme conceito estabelecido nas normas regulamentadoras para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

#### 5.4.10. INSPEÇÃO PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO

- Inspeção de bloqueio deve ser feita mensalmente. Isto será feito para verificar se os procedimentos de bloqueio são seguidos e que os empregados envolvidos entendem estes procedimentos.
- A equipe de SSMA local deve conduzir estas inspeções. Qualquer divergência dos procedimentos deve ser revisado entre o observador (SSMA), empregado que está sendo inspecionado e o supervisor da área.
- Utilizar o FC.1433 no registro das inspeções, nos desvios e ações a serem tomadas para evitar reincidência de irregularidade no procedimento de bloqueio de energias.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** PAULO CINTRA MACHADO,  
FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	18 / 21

## 5.5 RESPONSABILIDADES

### 5.5.1. GERÊNCIA INDUSTRIAL E OU COORDENADOR

- Deve assegurar a implementação deste procedimento na sua unidade.
- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento.
- Garantir treinamento anual para os empregados ou quando houver mudança de cargo ou mudança em máquinas que requerem novo treinamento ou quando forem verificadas deficiências nas inspeções realizadas *in loco*.

### 5.5.2. MANUTENÇÃO INDUSTRIAL

- Verificar as necessidades de adequações nas instalações para garantir o controle de energias.
- Coordenar a adequação das instalações para realização do bloqueio.
- Identificar as fontes de energia em todas as instalações.
- Definir os procedimentos para o controlar/bloquear as energias presentes nos equipamentos.
- Providenciar o isolamento e etiquetagem dos equipamentos antes de serem liberados nas atividades que envolva empregados e/ou prestadores de serviço, para que todos cumpram este procedimento.
- Designar os empregados a serem capacitados e autorizados a realizar os bloqueios.

### 5.5.3. EXECUTANTES (AUTORIZADOS)

- Cumprir os procedimentos estabelecidos para o controle de energias.
- Comunicar, de imediato, ao responsável pela área ou atividade, situações que considerar de risco para sua segurança e saúde e de outras pessoas.
- Guardar e conservar os dispositivos de bloqueio e de sinalização sob sua responsabilidade.

### 5.5.4. SSMA (SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE)

- Orientar e conscientizar os empregados sobre a importância do bloqueio de energias.
- Educar os agentes multiplicadores capacitando-os neste procedimento.
- Acompanhar a realização de análise preliminar de risco, quando solicitado.
- Inspeccionar e auditar a implementação e manutenção deste procedimento.

### 5.5.5. RESPONSÁVEL DA EXECUÇÃO

- Garantir que os empregados e prestadores de serviços estejam treinados neste procedimento.
- Sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento deste procedimento.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

### 5.5.6. RESPONSÁVEL DA ÁREA

- Fazer inspeção no local antes de autorizar o trabalho, juntamente com a pessoa que realizará o trabalho.
- Impedir o início do trabalho que julgar inseguro, até que sejam adotadas medidas que o tornem seguro.

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	19 / 21

- Sempre que possível fazer inspeções periódicas nos locais onde os trabalhos liberados com permissão estão sendo realizados e interrompê-los quando as normas de segurança não estiverem sendo cumpridas.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.5.7. EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS

- Adaptar seus próprios procedimentos e processos às exigências deste procedimento.
- Promover a divulgação deste procedimento para os seus funcionários.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

### 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

#### 6.1. TESTES DE FUNCIONAMENTO

Onde for necessário remover temporariamente os dispositivos de bloqueio e energizar o equipamento para fins de testes, os procedimentos de desbloqueio de equipamento ao trabalho devem ser seguidos. Os equipamentos podem então ser energizados para fazer os testes de funcionamento.

Durante o teste e verificação, deve-se garantir que o pessoal esteja a uma distância segura do equipamento ou sistema.

A fim de continuar com as intervenções, o equipamento deve ser desenergizado e novamente aplicados os procedimentos de bloqueio.

#### 6.2. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.1419- Permissão para bloqueio de fontes de energias	Armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	2 Anos	Destruir
FC.1426- Permissão para remoção de dispositivos de bloqueio de energias	Armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	2 Anos	Destruir
FC.1433- Inspeção do procedimento de bloqueio de energias	Armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	5 Anos	Destruir

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** PAULO CINTRA MACHADO,  
FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	20 / 21

7. ANEXOS

7.1. ETIQUETAS DE SINALIZAÇÃO



Etiqueta sinalização empregados



Etiqueta sinalização manutenção elétrica



Etiqueta de sinalização prestadores de serviço

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> PAULO CINTRA MACHADO, FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.018
		<b>Revisão</b>	003 (25/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE BLOQUEIO DE ENERGIAS DE MAQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	21 / 21

## 7.2. DISPOSITIVOS DE BLOQUEIO



É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.

Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

Aprovador: PAULO CINTRA MACHADO,  
FLAVIANO ALVES DA SILVA

---

## **PROCEDIMENTO 1 – ACIONAMENTO DO PLANO DE EMERGÊNCIA**

O sistema de alarme pode ser acionado manualmente por qualquer empregado ou Prestador de Serviço, através das botoeiras existentes em diversos setores do Terminal, ou ligando no ramal 7979 ou pessoalmente, avisando o local e o tipo de ocorrência.

Caso o sistema de alarme/telefonia não funcione, a pessoa deverá dirigir-se ou encaminhar alguém à Portaria para avisar sobre a emergência.

### **Em caso de acionamento através de botoeiras.**

Neste caso, o painel sinótico posicionado na sala de operações do Farm, indicará em que local a possível emergência estará ocorrendo. O operador que estiver no local deverá seguir as indicações abaixo:

- Enquanto a sirene estiver tocando, ligar para o Coordenador/Chefe da Brigada de Emergência, através do ramal interno ou por rádio HT e informar o local da emergência.
- Após o informe, o operador deverá interromper o alarme e aguardar as instruções do chefe da brigada.
- O Vigilante ou recepcionista, ao ouvir o alarme deverá providenciar o relatório de “Chegadas e Partidas” no sistema informatizado Rainbow ou o FC.128 Controle de Registro de Funcionários / Terceiros /visitantes e entregar ao chefe da brigada para contagem de pessoas no terminal, providenciar
- Caso seja necessário, o Coordenador/Chefe da brigada irá solicitar o 2º alarme e/ou Procedimentos para o acionamento de órgãos externos.

### **Em caso de acionamento via ramal de emergência, por rádio ou pessoalmente.**

O Vigilante ou recepcionista, ao atender a chamada ou receber o recado pessoalmente, tomará as seguintes providências:

- Acionar a botoeira do Alarme de Emergência.
  - Enquanto a sirene estiver tocando, ligar para o Coordenador/Chefe da Brigada de Emergência, através do ramal interno ou por rádio HT e informar o local da emergência.
  - O vigilante ou a recepcionista deverá providenciar o relatório de “Chegadas e Partidas” no sistema informatizado Rainbow ou o FC.128 Controle de Registro
-

de Funcionários / Terceiros /visitantes e entregar ao chefe da brigada para contagem de pessoas no terminal.

### **Toques da Sirene de Emergência**

Ao quebrar a botoeira de emergência ou ligar no ramal de emergência (7979), o alarme soará no Terminal da seguinte maneira:

- 1º toque – Convocação da brigada;
- 2º toque – Evacuação da área;
- 3º toque – Retorno ao Trabalho.

Visitantes ou outras pessoas que estiverem na empresa e que tomarem conhecimento de uma ocorrência que possa constituir uma emergência, devem se comunicar com um empregado e serão orientados por ele.

---

**PROCEDIMENTO 2 – ABANDONO DE ÁREA**

Em caso de ocorrência de eventos que demandem o abandono de área, a Equipe de Abandono deverá rapidamente:

- Verificar todos os setores de suas responsabilidades evacuando toda a área, o mais rápido possível, porém com calma e sem correrias.
  - Ajudar na saída de pessoas que por qualquer motivo não acompanharam os demais.
  - Exigir a saída do pessoal de todos os setores, exceto os demais componentes da Brigada de Emergência que estiverem trabalhando para sanar a ocorrência.
  - Dirigir-se ao Ponto de Encontro de Evacuação e certificar-se que todos estejam presentes e passando bem. Caso algum empregado não competente da Brigada de Emergência, que estava em serviço, não se encontre no Ponto de Encontro, comunicar imediatamente o Líder da Brigada de Emergência, informando o setor e local no qual o ausente estava trabalhando.
  - Aguardar permissão para retornar, procurando acalmar possíveis empregados nervosos, e encaminhando feridos e/ou intoxicados ao hospital.
-

**PROCEDIMENTO 3 – ACIONAMENTO DOS ÓRGÃOS EXTERNOS**

O acionamento de órgãos externos para a atuação em cenários emergenciais deverá ser realizado por meio da solicitação aos vigilantes.

O Coordenador da brigada deverá indicar claramente qual órgão deverá ser acionado, informando também um breve resumo do cenário identificado, indicando:

- Tipo de cenário;
- Agentes / produto envolvidos no cenário;
- Extensão do evento;
- Número e condições e das vítimas, caso existam;
- Outros.

Os vigilantes deverão acionar o órgão solicitado pelo Coordenador da Brigada de Emergência, conforme a relação apresentada no anexo III deste PAE.

---

---

#### **PROCEDIMENTO 4 – COMUNICAÇÃO COM PARTES INTERESSADAS EXTERNAS**

A responsabilidade pela comunicação com partes interessadas externas, tais como CETESB, IBAMA, Marinha do Brasil, CODESP, imprensa, sindicatos, etc., em situações de emergência é exclusiva da Coordenação de Emergência. Nenhum empregado está autorizado a realizar qualquer tipo de comunicação com qualquer parte interessada externa.

Todas as entrevistas à imprensa e outros órgãos sempre serão dadas após a avaliação das circunstâncias e efetuada a investigação do acidente e balanço das consequências, sempre em sala adequada e fora do local do cenário, visando evitar o uso inadequado de informação pela imprensa.

Para situações de emergência associadas a vazamentos e/ou derramamentos de produtos perigosos ou óleo, incêndio/explosão, produtos químicos, deve ser comunicado os seguintes órgãos de imediato:

- CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo);
- IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis);
- CODESP (Companhia Docas do Estado de São Paulo): somente para ocorrências no Armazém 29;
- Capitania dos Portos/Marinha do Brasil (somente para vazamentos de óleos e derivados);
- ANP - Agência Nacional do Petróleo (somente para vazamentos de óleos e derivados).

A comunicação deve ocorrer através dos telefones e emails abaixo, respectivamente:

CETESB – Telefone: 0800 11 3560 / 13 3227-7767

Email: [ceeq\\_cetesb@sp.gov.br](mailto:ceeq_cetesb@sp.gov.br) / [santos@cesbnet.sp.gov.br](mailto:santos@cesbnet.sp.gov.br)

IBAMA - Telefone: (13) 3327-5775

Email: [emergenciaisambientais.sede@ibama.gov.br](mailto:emergenciaisambientais.sede@ibama.gov.br)

CODESP - Telefone: (13) 3202-6565

Email: [meioambiente.a@portodesantos.com.br](mailto:meioambiente.a@portodesantos.com.br)

Capitania dos Portos/Marinha do Brasil - Telefone: (13) 3221-3454

Email: [secom@cpsp.mar.mil.br](mailto:secom@cpsp.mar.mil.br)

ANP - Agência Nacional do Petróleo - Telefone: (11) 2275-0168

---

Para a Comunicação do órgão Ambiental IBAMA em específico, além do contato telefônico, deve ser cadastrada a situação de emergência no sistema SIEMA através do site <http://siscom.ibama.gov.br/siema>. Caso o sistema SIEMA esteja inoperante deve ser encaminhado comunicado para o email informado acima, para acidentes envolvendo óleo, com confirmação de recebimento, conforme **Comunicado Inicial do Incidente** apresentado no final deste documento. Para outros acidentes ambientais o comunicado deve conter, no mínimo:

I - local do acidente, município e unidade da federação;

II - data e hora do acidente;

III - empreendimento que deu origem ao acidente;

IV - produto(s) envolvido(s) e quantidade estimada;

V - ambientes atingidos e impactos identificados;

VI - providências já tomadas; e

VII - identificação do comunicante: nome completo, telefone e nome da instituição/empresa.

A comunicação excepcional por email não exime a empresa de, assim que possível, registrar o acidente ambiental no sistema SIEMA.

---

---

**Comunicado Inicial do Incidente**

I - Identificação do navio ou instalação que originou o incidente.

Nome do navio: \_\_\_\_\_

Nome da instalação: \_\_\_\_\_

( ) Sem condições de informar.

II - Data e hora da primeira observação.

Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Dia/Mês/ano: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

III - Data e hora estimadas do Incidente.

Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Dia/Mês/ano: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

IV - Localização geográfica do incidente.

Latitude: \_\_\_\_o\_\_\_\_'

Longitude: \_\_\_\_o\_\_\_\_'

V - Substância descarregada.

Tipo de Substância: \_\_\_\_\_

Volume estimado em \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>.

( ) Sem condições de informar.

VI - Causa provável do incidente: \_\_\_\_\_

VII - Situação atual da descarga.

( ) paralisada; ( ) não foi paralisada; ( ) sem condições de informar.

VIII - Ações iniciais que foram tomadas.

( ) acionado plano individual de emergência

( ) foram tomadas outras providência a saber: \_\_\_\_\_

( ) sem evidência de ação ou providência até o momento.

IX - Data e hora da comunicação.

Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Dia/Mês/ano: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

X - Identificação do comunicante.

Nome completo: \_\_\_\_\_

Função navio ou instalação: \_\_\_\_\_

Telefone de contato: \_\_\_\_\_

XI - Outras informações julgadas úteis. \_\_\_\_\_

---

**PROCEDIMENTO 5 – ACIDENTE COM VÍTIMA – CHOQUE ELÉTRICO**

<b>Quem</b>	<b>O que fazer</b>
Empregado próximo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar as condições do local e se a vítima não está exposta às cargas elétricas;</li> <li>• Caso positivo, com a ajuda de um material isolante (madeira / borracha), afaste a fonte de energia da vítima;</li> <li>• Na impossibilidade de afastar a vítima da exposição à carga elétrica, solicite o desligamento da energia elétrica;</li> <li>• Acionar imediatamente a equipe de emergência, por meio do sistema de alarme ou ramal interno 7979;</li> <li>• Manter a vítima acordada e procure mantê-la calma e conversando</li> </ul>
Brigada de Emergência - Equipe de primeiros socorros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adotar os procedimentos de 1º socorros;</li> <li>• Acomodar a vítima em local seguro e de fácil atendimento;</li> <li>• solicitar resgate por meio dos telefones 192 e 193;</li> <li>• Prevenir dos possíveis perigos ainda existentes no local;</li> <li>• Tomar as ações necessárias de isolamento do perigo;</li> <li>• Comunicar e dar informações corretas ao facilitador da segurança.</li> </ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convocar competência técnica, para melhor análise;</li> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Concluir relatório técnico da ocorrência;</li> <li>• Reportar a ocorrência ao corporativo de SSMA.</li> <li>• Dependendo da gravidade, convocar reunião extraordinária da CIPA.</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análises e conclusões</li> <li>• Avaliar necessidade de alteração do PAE ou LPD (levantamento de perigos e danos).</li> </ul>

**PROCEDIMENTO 6 – ACIDENTE COM VITIMA – QUEDA DE DIFERENTES NÍVEIS (ALTURA)**

<b>Quem</b>	<b>O que fazer</b>
Empregado próximo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar as condições da vítima se existe suspeita de fratura;</li> <li>• Caso positivo, não tocar na vítima;</li> <li>• Acionar imediatamente a brigada de emergência;</li> <li>• Manter a vítima acordada e procurar mantê-la calma e conversando</li> </ul>
Brigada de Emergência - Equipe de primeiros socorros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adotar os procedimentos de 1º socorros;</li> <li>• Se necessário, solicite apoio externo profissional – Corpo de Bombeiro, resgate;</li> <li>• Acomodar a vítima em local seguro e de fácil atendimento;</li> <li>• Solicitar resgate por meio dos telefones 192 e 193;</li> <li>• Precaaver dos possíveis perigos ainda existentes no local;</li> <li>• Tomar as ações necessárias de isolamento do perigo;</li> <li>• Comunicar e dar informações corretas ao SSMA.</li> </ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convocar competência técnica, para melhor análise;</li> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Concluir relatório técnico da ocorrência</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análises e conclusões</li> <li>• Reportar a ocorrência ao corporativo de SSMA.</li> <li>• Dependendo da gravidade, convocar reunião extraordinária da CIPA.</li> <li>• Avaliar necessidade de alteração do PAE ou LPD (levantamento de perigos e danos).</li> </ul>

**PROCEDIMENTO 7 – ACIDENTE COM VÍTIMA – QUEDA DE HOMENAS AO MAR**

<b>Quem</b>	<b>O que fazer</b>
Empregado próximo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lançar material de flutuação, como bóia, colete salva vidas e ou corda;</li> <li>• Desligar imediatamente equipamentos agitadores;</li> <li>• Acionar imediatamente a equipe de emergência;</li> <li>• Se a vítima estiver acordada, mantê-la calma.</li> </ul>
Brigada de Emergência - Equipe de primeiros socorros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adotar os procedimentos de 1º socorros, se necessário;</li> <li>• Se necessário, solicite apoio externo profissional se necessário;</li> <li>• Acomodar a vítima em local seguro e de fácil atendimento;</li> </ul>
Serviço Médico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a necessidade de atendimento complementar externo;</li> <li>• Se necessário acionar e acompanhar locomoção até o hospital (telefone 192 e 193);</li> <li>• Comunicar a ocorrência ao gerente da fábrica, gestor imediato e segurança industrial;</li> <li>• Se necessário, manter contato com o hospital</li> </ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Concluir relatório de investigação da ocorrência;</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análises e conclusões;</li> <li>• Reportar a ocorrência ao corporativo de SSMA;</li> <li>• Dependendo da gravidade, convocar reunião extraordinária da CIPA;</li> <li>• Avaliar necessidade de alteração do PAE ou LPD (levantamento de perigos e danos).</li> </ul>

**PROCEDIMENTO 8 – ACIDENTE COM VÍTIMA – LESÕES COM AMÔNIA**

Quem	O que fazer
<p>Brigada de Emergência - Equipe de primeiros socorros</p>	<p><b>Para queimadura na Pele:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve o local de contato com Vinagre abundantemente;</li> <li>• Coloque a vítima sob um dos chuveiros de emergência;</li> <li>• Sob a água retire a roupa contaminada, e deixe-o sob água por alguns minutos;</li> <li>• Acione a Equipe de Emergência.</li> </ul> <p><b>Para queimadura nos olhos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se o contato for nos olhos, lavar com água boricada;</li> <li>• Coloque a vítima em um dos lava olhos e lave durante alguns minutos, levantando a pálpebra;</li> <li>• Acione a Equipe de Emergência.</li> </ul> <p><b>Para inalação de gás amônia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leve a vítima para uma área ventilada;</li> <li>• No caso de inalação umidifique gaze com vinagre precione sobre a seu nariz e boca ou da vitima e respire normalmente, para que os vapores do vinagre entrem pelas vias respiratórias;</li> <li>• Acione a Equipe de Emergência</li> <li>• Se a vítima apresentar parada cardiorrespiratória, aplique-lhe massagem cardíaca externa e respiração artificial.</li> </ul> <p><b>Para ingestão de amônia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No caso de ingestão, deverá ser ofertado a vitima vinagre para beber;</li> <li>• Se a vítima estiver desacordada, não dê nada para beber;</li> <li>• Acione a Equipe de Emergência.</li> </ul>
<p>SSMA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter os kits de amônia na validade e em quantidade adequada;</li> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análise e conclusões;</li> <li>• Dependendo da gravidade, convocar reunião extraordinária da CIPA.</li> </ul>

**PROCEDIMENTO 9 – ACIDENTE COM VÍTIMA – ESPAÇO CONFINADO**

<b>Quem</b>	<b>O que fazer</b>
Funcionário Vigia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar a situação do incidente (queda, mal súbito, desmaio);</li> <li>• Acionar imediatamente a equipe de emergência;</li> <li>• Checar as condições da vítima e condições físicas do local;</li> <li>• Se a vítima estiver acordada, mantê-la calma;</li> <li>• Dar suporte técnico do planejamento à Equipe de Resgate.</li> </ul>
Brigada de Emergência - Equipe de Resgate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obter informações do funcionário Vigia, sobre as condições da vítima e do local confinado;</li> <li>• Certificar-se das condições físicas do local e executar planejamento prévio do resgate, elaborado antes do início da atividade;</li> <li>• Adotar imediatamente operação de resgate;</li> <li>• Acionar Supervisor de Permissão de Trabalho em Espaços Confinados;</li> <li>• Adotar os procedimentos de 1º socorros, se necessário no local;</li> <li>• Se necessário, solicite apoio externo profissional – Corpo de Bombeiro</li> <li>• Remover a vítima em local seguro e de fácil atendimento;</li> <li>• Transportar da vítima para atendimento do serviço médico.</li> </ul>
Serviço Médico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a necessidade de atendimento complementar externo pelos telefones 192 e 193;</li> <li>• Se necessário acionar e acompanhar locomoção até o hospital;</li> <li>• Comunicar a ocorrência ao gerente da fábrica, gestor imediato e segurança industrial;</li> <li>• Se necessário, manter contato com o hospital</li> </ul>
Supervisor de Permissão Trabalho em Espaço Confinado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar, concluir e assinar o relatório de investigação;</li> <li>• Reunir Funcionários vigia de Espaço Confinado, analisar e discutir ocorrência, propor melhorias técnicas, se necessário</li> </ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análises e conclusões;</li> <li>• Reportar a ocorrência, se necessário ao corporativo de SSMA;</li> <li>• Dependendo da gravidade, convocar reunião extraordinária da CIPA;</li> <li>• Avaliar necessidade de alteração do PAE ou LPD (levantamento de perigos e danos).</li> </ul>

**PROCEDIMENTO 10 – ACIDENTE COM VÍTIMA**

<b>Quem</b>	<b>O que fazer</b>
Empregado próximo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar as condições da vítima se existe suspeita de fratura;</li> <li>• Caso positivo, não tocar na vítima;</li> <li>• Acionar imediatamente a brigada de emergência;</li> <li>• Manter a vítima acordada e procurar mantê-la calma e conversando</li> </ul>
Brigada de Emergência - Equipe de primeiros socorros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adotar os procedimentos de 1º socorros;</li> <li>• Se necessário, solicite apoio externo profissional – Corpo de Bombeiro, resgate;</li> <li>• Acomodar a vítima em local seguro e de fácil atendimento;</li> <li>• Transportar a vítima para atendimento do serviço médico;</li> <li>• Precaver dos possíveis perigos ainda existentes no local;</li> <li>• Tomar as ações necessárias de isolamento do perigo;</li> <li>• Comunicar e dar informações corretas ao técnico de segurança.</li> </ul>
Serviço Médico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a necessidade de atendimento complementar externo pelo telefone 192 e 193;</li> <li>• Se necessário acionar e acompanhar locomoção até o hospital;</li> <li>• Comunicar a ocorrência ao gerente da fábrica, gestor imediato e segurança industrial;</li> <li>• Se necessário, manter contato com o hospital para acompanhamento da gravidade;</li> </ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convocar competência técnica, para melhor análise;</li> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Concluir relatório técnico da ocorrência</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análises e conclusões</li> <li>• Reportar a ocorrência ao corporativo de SSMA;</li> <li>• Dependendo da gravidade, convocar reunião extraordinária da CIPA.</li> <li>• Avaliar necessidade de alteração do PAE ou LPD (levantamento de perigos e danos).</li> </ul>

**PROCEDIMENTO 11 – VAZAMENTO DE AMÔNIA**

Quem	O que fazer
<p>Todos os Funcionários, Prestadores e Visitas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ao se deparar com um dos cenários de emergência, acione imediatamente as botoeiras do sistema de alarme, dispostas nas instalações prediais ou ligue no ramal 7979, Abandone o seu posto de trabalho orientado pelo agente de abandono, com calma, ordenadamente, sem correria, oriente-se pela rota de fuga, encaminhando para aos pontos de encontro localizado no estacionamento.</li> <li>• Fiquem atento as orientações do Líder da Brigada, pois novas orientações são possíveis na mudança de direção do vento (ver biruta);</li> <li>• Proceda conforme treinamentos práticos de Abandono de Área.</li> </ul>
<p>Equipe de Emergência</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conferir a presença de Funcionários, nos pontos de encontro;</li> <li>• Certifique-se do cenário emergencial e proceda conforme treinamentos;</li> <li>• Brigadistas e operadores do setor Utilidades procedam conforme instruções operacionais de desligamento da rede de abastecimento e contenção dos vazamentos de amônia, utilizando os equipamentos específicos: roupa de nível A e B; respirador facial inteiro, respirador autônomo, de acordo com a dimensão do vazamento;</li> <li>• Durante todo procedimento os operadores devem estar em dupla, nunca sozinho;</li> <li>• No caso de amônia, montar as linhas de mangueiras de incêndio e definir técnica de combate, conforme treinamento;</li> <li>• Adotar procedimentos de combate, conforme necessidade do cenário emergencial;</li> <li>• Se necessário, solicite apoio externo profissional – Corpo de Bombeiro ou PAM;</li> <li>• Acionar e manter informado o Comitê de Gerenciamento de Crise.</li> </ul>

<b>Quem</b>	<b>O que fazer</b>
Comitê de Gerenciamento de Crise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalizar reunião em local seguro, com infraestrutura apropriada.</li> <li>• Manter contato com o Coordenador da Brigada, servindo de apoio no controle do cenário emergencial;</li> <li>• Acionar atendimento externo emergencial de produtos químicos CETESB - agência Santos</li> <li>• Se necessário manter contato com órgãos públicos pertinentes.</li> </ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análises e conclusões.</li> </ul>
Segurança Patrimonial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter portões de acesso a fábrica fechados;</li> <li>• Liberar apenas a entrada dos órgãos externos solicitados;</li> <li>• Se posicionar nos postos estratégicos, conforme procedimento;</li> <li>• Estar atento as movimentações internas e externas;</li> <li>• Manter sistema de comunicação interna em operação.</li> </ul>

**PROCEDIMENTO 12 – VAZAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS / ÓLEO DIESEL/  
BUNKER NAVAL**

<b>Quem</b>	<b>O que fazer</b>
Empregados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acione o alarme de emergência através de botoeiras ou ramal 7979.</li> <li>• Se necessário Abandonar posto de trabalho;</li> <li>• Desligar fontes de energia elétrica e linhas de produção;</li> <li>• Verifique o funcionamento do exaustor da máquina;</li> <li>• Manter portas de acesso abertas.</li> </ul>
Equipe de Emergência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interditar / isolar e sinalizar o local do derramamento;</li> <li>• Para atendimento em água seguir o Plano de Emergência Individual (PEI);</li> <li>• Somente aproximar-se com EPIs adequados ao produto derramado/vazado conforme FISPQ;</li> <li>• Conter o derramamento com materiais absorventes;</li> <li>• Recolher o produto derramado em bombonas e encaminhar para o local adequado;</li> <li>• Acionar empresa responsável do produto em vazamento;</li> <li>• Convocar o Analista Ambiental.</li> </ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Providenciar investigação da ocorrência</li> <li>• Preencher Relatório de Ocorrência Ambiental</li> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análises e conclusões</li> <li>• Reportar a ocorrência ao corporativo de SSMA.</li> <li>• Avaliar necessidade de alteração do PAE ou LPD (levantamento de perigos e danos).</li> </ul>

**Notas:**

**1- Limpeza e Disposição de Resíduos:**

Em caso de derrames, os resíduos deverão ser coletados com os kits de controle de emergências ambiental. Esses contêm, entre outros materiais, baldes, mantas e materiais adsorventes inertes para contenção e limpeza do produto químico derramado. Os materiais do kit de emergência são específicos para cada produto químico utilizado pela empresa.

A limpeza e remoção do material derramado deverão seguir os cuidados previstos na FISPQ – Ficha de Segurança de Produtos Químicos (MSDS), do produto.

Todos os materiais utilizados na contenção e limpeza de qualquer vazamento ou derrame deverão ser dispostos adequadamente, conforme determinado pela legislação.

A disposição final deverá ser autorizada pelo órgão de controle ambiental.

---

**PROCEDIMENTO 13 – VAZAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS / INFLAMÁVEIS  
NO TRANSPORTE**

<b>Quem</b>	<b>O que fazer</b>
Empregados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Informar a ocorrência de emergência</li></ul>
Equipe de Emergência	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acionar o Plano de Emergência Corporativo para transporte de produtos Perigosos junto ao fornecedor Suatrans.</li></ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"><li>• Providenciar investigação da ocorrência</li><li>• Preencher Relatório de Ocorrência Ambiental</li><li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li><li>• Reportar a ocorrência ao corporativo de SSMA</li><li>• Avaliar necessidade de alteração do PAE ou LPD (levantamento de perigos e danos).</li></ul>

**PROCEDIMENTO 14 –INCÊNDIO/ EXPLOSÃO**

Quem	O que fazer
Empregados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acione o alarme de emergência através das botoeiras ou ramal 7979.</li> <li>• Se necessário Abandonar posto de trabalho</li> <li>• Desligar fontes de energia elétrica, vapor e linhas de produção.</li> <li>• Seguir instruções operacionais de parada de linhas</li> </ul>
Equipe de Emergência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caso existir vítimas, seguir procedimentos de 1º socorros;</li> <li>• Interditar / isolar e sinalizar o local do incêndio;</li> <li>• Somente aproximar-se com vestimentas de proteção adequada;</li> <li>• Adotar procedimentos de combate ao fogo;</li> <li>• Acionar Corpo de Bombeiro ou PAM local;</li> <li>• Acionar Coordenador Ambiental, para as devidas providências dos resíduos.</li> </ul>
Segurança Patrimonial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manter portões de acesso a fábrica fechados;</li> <li>• Liberar apenas a entrada dos órgãos externos solicitados;</li> <li>• Se posicionar nos postos estratégicos, conforme procedimento;</li> <li>• Estar atento as movimentações internas e externas;</li> <li>• Manter sistema de comunicação interna em operação.</li> </ul>
SSMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Providenciar investigação da ocorrência</li> <li>• Preencher Relatório de Ocorrência Ambiental</li> <li>• Ser criterioso na investigação, para evitar nova ocorrência;</li> <li>• Reunir com a Equipe de Emergência para análises e conclusões</li> <li>• Reportar a ocorrência ao corporativo de SSMA</li> <li>• Acionar o Plano de Emergência Corporativo para transporte de produtos Perigosos.</li> </ul>

**PROCEDIMENTO 15 – AMEAÇAS DE BOMBAS/SABOTAGEM**

Qualquer empregado, prestadores e visitantes ou outra pessoa, que estiver na empresa e tomar conhecimento de denúncias, correspondências ou telefonemas relatando a provável existência de bombas ou de sabotagem de máquinas e equipamentos, deverá comunicar-se imediatamente com o Coordenador da Brigada de Emergência ou do Coordenador Suplente da Brigada de Emergência.

O Coordenador da Brigada de Emergência ou o Coordenador Suplente da Brigada de Emergência deverá informar o Gerente da unidade a respeito do fato, para que o mesmo possa adotar os procedimentos cabíveis conforme o Plano de Segurança Pública Portuária (PSPP) relacionado ao ISPS Code.

---

**PROCEDIMENTO 16 – VENDAVAL E ENCHENTE**

Quando houver ocorrências de ventos fortes, devem-se observar os telhados e coberturas do Terminal e 29 e evitar estar nos arredores e próximos de locais onde exista a probabilidade de queda de telhas ou coberturas.

Em casos de enchente, todos os empregados devem se dirigir até um ponto seguro.

---

**PROCEDIMENTO 17 – PLANO DE AUXÍLIO MÚTUO DO PORTO DE SANTOS**  
**(PAM)**

Para apoio nas emergências de grande porte a Citrosuco faz parte do Plano de Auxílio Mútuo - PAM, do Porto Organizado de Santos que é uma organização civil, com o envolvimento da iniciativa privada, sem fins lucrativos. Objetiva assegurar e viabilizar a efetiva observância das normas pertinentes, o aprimoramento técnico, a troca de informações e do conhecimento integrado dos riscos potenciais de cada empresa e coletivos, definindo ações rápidas, eficientes e coordenadas.

O Estatuto do PAM é previsto no DE.088 e a lista de telefones para contatos do PAM no DE.0825.

---

**ANEXO III – LISTA DE ACIONAMENTO INTERNO E EXTERNO**

**LISTA DE ACIONAMENTO EXTERNO**

<b>Órgão / Entidade</b>	<b>Telefone</b>
Líder Emergência	(13) 996743234 / (13) 3326-0300 / (13) 3222-2088
Corpo de Bombeiros – Ponta da Praia	193 / (13) 3271-0884
Corpo de Bombeiros – 6º GPM	(13) 3284-5447
SAMU	192
Hospital Santa Casa de Misericórdia	(13) 3202-0600
Polícia Militar (6º batalhão – Ponta da Praia)	190 / (13) 3227-5858
Defesa Civil – Guarda Municipal	153 / (13) 3219-8743
Polícia Civil	(13) 3261-3000 / (13) 3261-4179
Energia Elétrica – CPFL Cia Piratininga	(13) 3213-6164 / 0800-0101010
Água e Esgoto - SABESP	195 / 0800-0119911
Marinha do Brasil	(13) 3221-3454
Comgas	08000 110 197 opção 9 - emergência
CODESP	(13) 3202-6565
IBAMA	(13) 3327-5775
CETESB – Santos	0800 11 3560 / (13) 3227-7767
CETESB - São Paulo	(11) 3133-3000

**LISTA DE ACIONAMENTO INTERNO**

<b>Empregado</b>	<b>Cargo</b>	<b>Telefone</b>	
		<b>Fixo</b>	<b>Móvel</b>
Luiz Fernando Ragonha Junior	Gerente de Terminal	(013) 3279-7904	(013) 99641-5589
Camila Letícia da Silva Carneiro	Supervisora de SSMA	(013) 3279-7978	(013) 99740-4945
José Ricardo Silvério	Tec. Seg. do Trabalho	(013) 3279-7944	(013) 99603-8371
Edinaldo do Nascimento	Gerente de SSMA	(016) 3383- 8500	(016) 99601-4676

**ANEXO IV – PROCEDIMENTOS DE FORMAÇÃO E MÓDULOS DE TREINAMENTO DA  
BRIGADA DE EMERGÊNCIA**

**CURSO BÁSICO DE FORMAÇÃO DE BRIGADISTAS (IT-17)**

**IT-17 / ANEXO B – Curso básico de formação de brigadistas**

<b>Módulo</b>	<b>Assunto</b>	<b>Objetivos</b>
<b>A – Parte Teórica</b>		
1- Introdução	Objetivos do curso e o Brigadista	Conhecer os objetivos gerais do curso, responsabilidades e comportamento do brigadista.
2- Teoria do fogo	Combustão e seus elementos	Conhecer o tetraedro do fogo
3- Propagação do fogo	Condução, irradiação e convecção.	Conhecer os processos de propagação do fogo.
4- Classes de incêndio	Classificação e características	Conhecer as classes de incêndio.
5- Métodos de extinção	Isolamento, abafamento, resfriamento e extinção química.	Conhecer os métodos e suas aplicações.
6- Ventilação	Técnicas de ventilação	Conhecer os métodos e técnicas de ventilação de ambientes em chamas e sua importância.
7- Agentes extintores	Água (jato/neblina), PQS, CO2, espumas e outros.	Conhecer os agentes, suas características e aplicações.
8- Equipamentos de combate a incêndio	Extintores, hidrantes, mangueiras e acessórios, EPI, corte, arrombamento, remoção e iluminação.	Conhecer os equipamentos suas aplicações e manuseio.
9- Equipamentos de detecção, alarme e comunicações.	Tipos e funcionamento	Conhecer os meios mais comuns de sistemas e manuseio.
10- Abandono de área	Procedimentos	Conhecer as técnicas de abandono de área, saída organizada, pontos de encontro e chamada e controle de pânico.
11- Análise de vítimas	Avaliação Primária	Conhecer as técnicas de exame primário (sinais vitais)
12- Vias aéreas	Causas de obstrução e liberação	Conhecer os sintomas de obstruções em adultos, crianças e bebês conscientes e inconscientes

**IT-17 / ANEXO B – Curso básico de formação de brigadistas**

<b>Módulo</b>	<b>Assunto</b>	<b>Objetivos</b>
13- RCP (Reanimação Cardiopulmonar)	Ventilação artificial e compressão cardíaca externa	Conhecer as técnicas de RCP com 1 e 2 socorristas para adultos, crianças e bebês
14- Hemorragias	Classificação e tratamento	Reconhecimento e técnicas de hemostasia em hemorragias externas
<b>B – Parte Prática</b>		
1- Prática	Combate a incêndios	Praticar as técnicas de combate a incêndio, em local adequado.
2- Prática	Primeiros Socorros	Praticar as técnicas dos módulos 11 a 14 da parte A
<b>C – Avaliação</b>		
1- Avaliação	Geral	Avaliar individualmente os alunos conforme descrito no item 5.4.6.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.283
		<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	1 / 10

## 1. OBJETIVO

Estabelecer as condições mínimas para a composição e treinamento da brigada de emergência, para atuação na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, visando, em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir os danos ao meio ambiente, até a chegada do socorro especializado, momento em que poderá atuar no apoio.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e logística.

## 3. REFERÊNCIAS

- IT-17- Brigada de Incêndio- Corpo Bombeiro Militar Estado de São Paulo;
- NBR-14276- Programa de Brigada de incêndio;
- PG. 124 - Medicina Ocupacional;
- DD.001-Catanduva/DD.004- Santos/DD.033- Araras/DD.330- Matão (Plano Resposta a Emergência);
- Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978 (Normas Regulamentadoras - NR's).

## 4. DEFINIÇÕES

- SSMA- Segurança, Saúde e Meio Ambiente;
- DHO- Desenvolvimento Humano Organizacional;
- PAE- Plano de Atendimento a Emergência;
- **Brigadistas:** Funcionários voluntários, treinados e capacitados para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, dentro de uma área preestabelecida na empresa.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. RESPONSABILIDADES:

#### 5.1.1. Gerência:

- Designar os responsáveis pela coordenação deste procedimento;
- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento;
- Garantir a implementação do procedimento em sua unidade/área de responsabilidade.

#### 5.1.2. Supervisor:

- Autorizar ou indicar formalmente funcionários para compor a brigada;
- Garantir que funcionários estejam treinados;
- Sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento deste procedimento.

#### 5.1.3. SSMA (Segurança, Saúde e Meio Ambiente):

- Conscientizar e motivar sobre a importância deste procedimento;
- Coordenar a formação das equipes de brigadas;
- Manter o numero de brigadistas atualizados;
- Informar mensalmente ao DHO as exclusão e inclusões ocorridas dos brigadistas;
- Elaborar e implementar o PAE e definir o cronograma anual de simulados.

#### 5.1.4. Funcionários voluntários (Brigadistas):

- Executar as atribuições conforme capacitação e cenários definidos no PAE;
- Participar das reuniões e simulados de emergência;
- Cumprir o que estabelece este procedimento.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.283
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	2 / 10

#### 5.1.5 DHO:

- Manter o cadastro dos brigadistas atualizados;
- Processar pedido mensal de carregamento vale alimentação dos brigadistas;
- Cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.2. COMPOSIÇÃO DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA:

- A composição da brigada de emergência de cada pavimento, compartimento ou setor é determinada conforme Anexo-7.3. Tabela Composição da Brigada de Emergência das Unidades, que leva em conta a população fixa, o grau de risco e os grupos/divisões de ocupação da planta.
- A composição da brigada de emergência deve considerar a participação de funcionários de todos os setores.
- A Brigada de Emergência conforme descrito no Plano de Atendimento a Emergências da unidade está subdividida em:
  - Equipe de Combate a Princípios de Incêndio;
  - Equipe de Primeiros Socorros;
  - Equipe de Combate a Emergências Químicas/Ambientais;
  - Equipe de Abandono.

#### 5.3. CRITÉRIOS BÁSICOS PARA SELEÇÃO DE CANDIDATOS A BRIGADISTAS

Os candidatos a brigadistas devem atender preferencialmente aos seguintes critérios básicos:

- Preenchimento do formulário de inscrição com aprovação formal do gestor FC.1412;
- Aprovação da entrevista médica (Anamnese Completa) e exames complementares;
- Estar vacinado contra Hepatite B;
- Possuir pelo menos 1(ano) de experiência na empresa(Efetivo);
- Ter boa aptidão física;
- Ser alfabetizado;
- Ser maior de 18 anos;
- Possuir bom conhecimento das instalações;
- Assinar termo de adesão voluntária brigadista FC.1413.

#### 5.4. TREINAMENTO DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA

5.4.1. Os candidatos a brigadistas, selecionados conforme o item 5.3, deverá frequentar curso com carga horária mínima, definido no anexo-7.3.Tabela Composição da Brigada de Emergência Unidades, abrangendo a teoria e a prática, conforme anexo-7.2. Tabela de conteúdo programático;

5.4.2. Os brigadistas devem ter aproveitamento mínimo de 70% na formação ou reciclagem na avaliação teórica e ou prática, definida com base nos objetivos constantes da tabela anexo-7.2. Tabela de conteúdo programático, após aprovação recebem certificados de brigadista;

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.283
		<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	3 / 10

5.4.3. Anualmente deve ser realizada reciclagem para os brigadistas já formados com carga horária definido no anexo-7.3. Tabela Composição da Brigada de Emergência Unidades.

## 5.5. ATRIBUIÇÕES DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA

### 5.5.1. Ações de prevenção

- Análise dos riscos existentes durante as reuniões da brigada;
- Realizar inspeções mensais do sistema fixo de combate a incêndios (Extintores e rede hidrantes);
- Participação nos exercícios simulados;
- Conhecer o plano de emergência da edificação.

### 5.5.2. Ações de emergência

- Identificar situações de emergência;
- Após acionado o alarme:
  - Dirigir-se ao Ponto de Encontro da Brigada de Emergência;
  - Atuar de acordo com as instruções recebidas nos treinamentos e conforme orientações dos líderes de brigada que estejam no local;
- Providenciar isolamento da área, permitindo apenas o acesso dos envolvidos na ocorrência;
- Orientar funcionários presentes quanto ao abandono de área;
- Prestar primeiros socorros e atuar no transporte dos acidentados (se houver);
- Combater princípios de incêndio;
- Atender a vazamentos e derramamentos de produtos químicos e/ou ocorrências ambientais
- Recepcionar e orientar o Corpo de Bombeiros em caso de necessidade;
- Investigar as possíveis causas do sinistro (Compôr equipe de investigação);
- Outras ações correlacionadas.

### 5.5.3. Reuniões ordinárias

- Devem ser realizadas em horário de trabalho, reuniões mensais com os membros da brigada, registrando FC.1111- Ata Reunião Brigada, onde podem ser discutidos os seguintes assuntos:
  - Funções de cada membro da brigada dentro do plano;
  - Condições de uso dos equipamentos de combate a incêndio;
  - Apresentação de problemas relacionados à prevenção de incêndios encontrados nas inspeções de extintores e hidrantes, propondo ações corretivas;
  - Atualização das técnicas e táticas de combate a incêndio;
  - Alterações ou mudanças do efetivo da brigada;
  - Outros assuntos de interesse.

### 5.5.4. Reuniões extraordinárias

- Após a ocorrência de um sinistro, ou quando identificada uma situação de risco iminente, realizar reunião extraordinária para discussão e providências a serem tomadas. As decisões tomadas deverão ser registradas em ata FC.1111- Ata Reunião Brigada e enviadas às áreas competentes para as providências pertinentes.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES  
JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.283
		<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	4 / 10

#### 5.5.5. Exercícios simulados

- Deve ser realizado conforme Cronograma de Simulado da Unidade pré estabelecido em reunião ordinária. Imediatamente após o simulado deve ser realizada reunião extraordinária para avaliar e identificar pontos de melhoria, registrando em ata FC.003 -Registro de Simulação de Emergência.

#### 5.6. IDENTIFICAÇÃO DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA

- A identificação da Brigada de Emergência da unidade deverá estar localizada em local visível, onde haja grande circulação de pessoas, indicando todos os integrantes e as respectivas localizações;
- A identificação da Brigada de Emergência por pavimento, deverá ser através de quadros de aviso, indicando seus integrantes;
- O brigadista deve utilizar constantemente em lugar visível uma identificação que o reconheçam como membro da brigada.

#### 5.7. INCENTIVO PARA A EQUIPE DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA

- Fornecimento de vale alimentação adicional, para troca destes em estabelecimentos credenciados, por gêneros alimentícios in natura, no valor de R\$ 105,00 (Cento e Cinco Reais);
- Não haverá desconto em folha de pagamento;
- O funcionário receberá no final do mês o Vale Alimentação, através de carregamento automático em cartão magnético;

#### 5.8. EXCLUSÃO DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA

##### 5.8.1. O funcionário será desligado automaticamente da brigada, se ocorrer o que segue:

- Demonstrar falta de interesse em desempenhar as atividades da brigada, alinhada em reunião de avaliação;
- Apresentar estado de saúde incompatível para a atividade, através de parecer médico;
- For desligado da empresa;
- For transferido para outra unidade, não havendo disponibilidade de vaga;
- Não participar do treinamento de reciclagem;
- Por vontade própria, apresentando pedido formal de desligamento da brigada FC.1414;
- Praticar ações contra as normas e procedimentos de segurança da empresa;

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES  
JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.283
		<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	5 / 10

➤ Três faltas injustificadas nas reuniões ordinárias e simulados, por ano.

5.8.2. O funcionário desligado da brigada perderá o incentivo do vale alimentação adicional.

5.8.3. A brigada de Emergência será avaliada anualmente, através de reunião entre SSMA, líderes da brigada e/ou instrutor, onde serão avaliados: Frequência, conteúdo dos treinamentos, necessidades de exclusão ou de seleção de novos brigadistas.

NOTA: Justificativas aceitáveis de ausência nas reuniões ordinárias e simulados:

- Férias, folga e banco de horas;
- Afastamento médico;
- Licença legais;
- Outras conforme normas internas.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.1412 - Inscrição Brigada	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	1 Ano	Destruir
FC.1413 - Termo Adesão Voluntária Brigada	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	1 Ano	Destruir
FC.1414 - Solicitação Desligamento Brigada	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	1 Ano	Destruir
FC.1111- Ata de Reunião Ordinária Brigada	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	1 Ano	Destruir
FC.003 -Registro de Simulação de Emergência	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	1 Ano	Destruir

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.283
		<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	6 / 10

## 7. ANEXOS

### 7.1. Tabela da carga horária treinamento Brigada de Emergência

Nível do treinamento	Módulo	Carga horária mínima (horas)
Básico	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14 Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 Parte teórica e prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18 (somente grandes hemorragias)	Teórica de combate a incêndio: 1 Prática de combate a incêndio: 2 Teórica e prática de primeiros socorros: 1  <i>OBS: A aplicação da teoria e da prática de primeiros socorros para os brigadistas é isenta para a divisão A-2 (edifícios de apartamentos), entretanto, pode ser aplicada como complemento.</i>
Intermediário	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14, 19 e 20. Parte teórica de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18 (somente grandes hemorragias). Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12. Parte prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18 (somente grandes hemorragias).	Teórica de combate a incêndio: 2 Prática de combate a incêndio: 3 Teórica e prática de primeiros socorros: 3
Avançado	Parte teórica de combate a incêndio: 01 a 14, 19, 20 e 21. Parte teórica de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18. Parte prática de combate a incêndio: 5, 7, 8, 9, 10, 11 e 12. Parte prática de primeiros socorros: 15, 16, 17 e 18.	Teórica de combate a incêndio: 6 Prática de combate a incêndio: 8 Teórica de primeiros socorros: 4 Prática de primeiros socorros: 6
<b>NOTAS:</b> 1. Os módulos podem ser realizados separadamente desde que não haja prejuízo na continuidade do aprendizado e da sequência lógica do conteúdo programático. 2. O responsável pelo treinamento da brigada deve adequar os conteúdos dos módulos à carga horária aplicável para cada nível de treinamento.		

FONTE: Tabela B.2- IT-17

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.283
		<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	7 / 10

## 7.2. Tabela de conteúdo programático

Módulo	Assunto	Objetivos parte teórica	Objetivos parte prática
01 Introdução	Objetivos do curso e o brigadista	Conhecer os objetivos gerais do curso e comportamento do brigadista	
02 Aspectos Legais	Responsabilidade do brigadista	Conhecer os aspectos legais relacionados a responsabilidade do brigadista	
03 Teoria do fogo	Combustão, seus elementos e a reação em cadeia	Conhecer a combustão, seus elementos, funções, temperaturas do fogo (por exemplo: ponto de fulgor, ignição e combustão) e a reação em cadeia	
04 Propagação do fogo	Condução, convecção e irradiação	Conhecer as formas de propagação do fogo	
05 Classes de incêndio	Classificação e características	Identificar as classes de incêndio	Reconhecer as classes de incêndio
06 Prevenção de incêndio	Técnicas de prevenção	Conhecer as técnicas de prevenção para avaliação dos riscos em potencial	
07 Métodos de extinção	Isolamento, abafamento, resfriamento e extinção química	Conhecer os métodos e suas aplicações	Aplicar os métodos
08 Agentes extintores	Água, Pós, CO <sub>2</sub> , espumas e outros	Conhecer os agentes, suas características e aplicações	Aplicar os agentes
09 EPI (equipamentos de proteção individual)	EPI	Conhecer os EPI necessários para proteção da cabeça, dos olhos, do tronco, dos membros superiores e inferiores e do corpo todo	Utilizar os EPI corretamente
10 Equipamentos de combate a incêndio	Extintores e acessórios	Conhecer os equipamentos suas aplicações, manuseio e inspeções	Operar os equipamentos
11 Equipamentos de combate a incêndio	Hidrantes, mangueiras e acessórios	Conhecer os equipamentos suas aplicações, manuseio e inspeções	Operar os equipamentos
12 Equipamentos de detecção, alarme, luz de emergência e comunicações	Tipos e funcionamento	Conhecer os meios mais comuns de sistemas e manuseio	Identificar as formas de acionamento e desativação dos equipamentos
13 Abandono de área	Conceitos	Conhecer as técnicas de abandono de área, saída organizada, pontos de encontro e chamada e controle de pânico	

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.283
		<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	8 / 10

## 7.2. Continuação Tabela de conteúdo programático

Módulo	Assunto	Objetivos parte teórica	Objetivos parte prática
14 Pessoas com mobilidade reduzida	Conceitos	Descrever as técnicas de abordagem, cuidados e condução de acordo com o plano de emergência da planta	
15 Avaliação inicial	Avaliação do cenário, mecanismo de lesão e número de vítimas	Conhecer os riscos iminentes, os mecanismos de lesão, número de vítimas e o exame físico destas	Avaliar e reconhecer os riscos iminentes, os mecanismos de lesão, o número de vítimas e o exame físico destas
16 Vias aéreas	Causas de obstrução e liberação	Conhecer os sinais e sintomas de obstruções em adultos, crianças e bebês conscientes e inconscientes	Descrever os sinais e sintomas de obstruções em adultos, crianças e bebês conscientes e inconscientes e promover a desobstrução
17 RCP (reanimação cardiopulmonar)	Ventilação artificial e compressão cardíaca externa	Conhecer as técnicas de RCP para adultos, crianças e bebês	Praticar as técnicas de RCP
18 Hemorragias	Classificação e tratamento	Descrever as técnicas de hemostasia	Aplicar as técnicas de contenção de hemorragias
19 Riscos específicos da planta	Conhecimento	Discutir os riscos específicos e o plano de emergência contra incêndio da planta	
20 Psicologia em emergências	Conceitos	Conhecer a reação das pessoas em situações de emergência	
21 Sistema de controle de incidentes	Conceitos e procedimentos	Conhecer os conceitos e procedimentos relacionados ao sistema de controle de incidentes	
22 Emergências químicas e tecnológicas	Conceitos e procedimentos	Conhecer as normas e procedimentos relacionados às emergências químicas e tecnológicas	Aplicar as técnicas para emergências químicas e tecnológicas

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.283
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	9 / 10

### 7.3. Tabela Composição da Brigada de Emergência Unidades

COMPOSIÇÃO DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA CITROSUCO										
Unidade	Grupo	Divisão	Descrição	Atividade	Grau de Risco	População fixa	Nível Treinamento	Quantidade Brigadistas	Formação Item 5.4 e Tabela B.2 IT-17 CB	Reciclagem Item 5.4.3.2 e Tabela B.2 IT-17 CB
Araras	Indústria	I3	Indústria	Fábricas e atividades industriais em geral	Alto	250	Avançado	40	24hs	14hs
Catanduva	Indústria	I1	Indústria	Fábricas e atividades industriais em geral	Baixo	350	Intermediário	50	8hs	8hs
Limeira	Depósito	J2	Depósitos	Todo tipo de depósito (baixa carga incêndio)	Baixo	19	Intermediário	05	08hs	06hs
Matão	Indústria	I3	Indústria	Fábricas e atividades industriais em geral	Alto	890	Avançado	105	24hs	14hs
Matão Farm	Depósito	J 3	Depósitos	Depósito de alimentos (Alta carga incêndio)	Alto	19	Avançado	06	24hs	14hs
Santos	Depósito	J1	Depósitos	Todo tipo de depósito (baixa carga incêndio)	Baixo	103	Básico	37	04hs	03hs

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.283
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Revisão</b>	002 (01/08/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO BRIGADA DE EMERGENCIA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	10 / 10

**EXEMPLO DE COMPOSIÇÃO DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA TABELA A.1 DA IT-17**

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplo	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível do treinamento (Anexo B)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10	
I- Indústria	I-1 I-2 I-3	Indústria	Fábricas e atividades industriais em geral	Baixo	1	2	2	2	2	(Nota 5)	Intermediário (Nota 12)
				Médio	2	4	4	5	6	(Nota 5)	Intermediário
				Alto	2	4	5	7	8	(Nota 5)	Avançado

**Nota 5:** Quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco baixo, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio e mais um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para risco alto.

**Nota 12:** As plantas que não possuem hidrantes em suas instalações podem optar pelo nível de treinamento básico de combate a incêndio.

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO.**

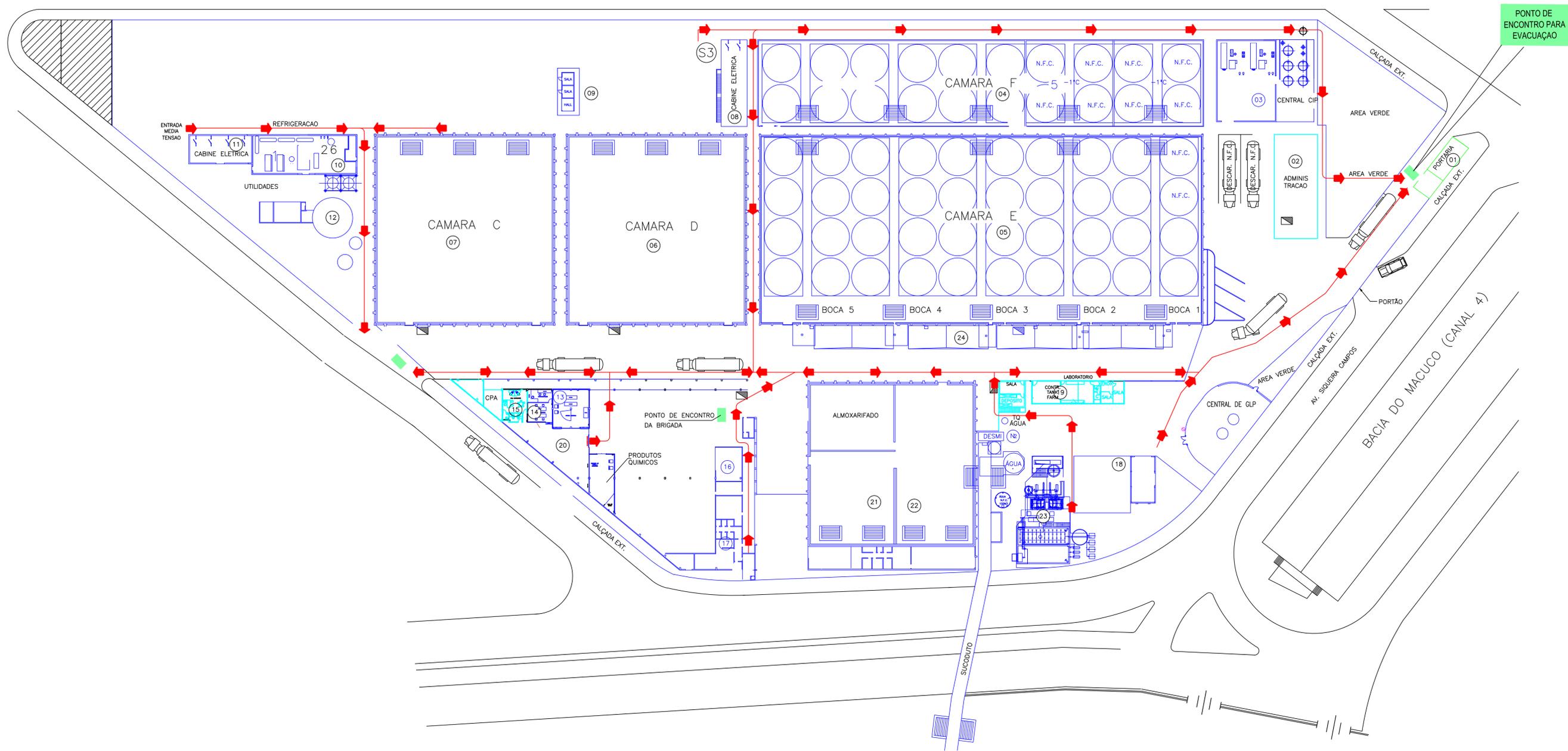
**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

**ANEXO V – PONTOS DE ENCONTRO E ROTAS DE FUGA**

# ROTA DE FUGA

## EM CASO DE EMERGENCIA(TERMINAL MARITIMO)



- LEGENDA**
- PORTARIA PRINCIPAL
  - AREA DE OPERAÇÕES
  - AREA ADMINISTRATIVA
  - PONTO DE ENCONTRO

PRINCIPAIS AREAS		
01 - PORTARIA	08 - CABINE ELETRICA	16 - RESTAURANTE
02 - ADMINISTRATIVO	09 - CASA DOS MOTORISTAS	17 - BANHEIROS
03 - DESCARGA DE NFC	10 - SALA REFRIGERAÇÃO	18 - CASA DAS CALDEIRAS
04 - CAMARA F NFC	11 - CABINE ELETRICA	19 - ESCRITORIO
05 - CAMARA E FCOJ	12 - CAIXA AGUA	20 - OFICINAS
06 - CAMARA D	13 - OFICINA MECANICA	21 - CAMARA DESATIVADA
07 - CAMARA C	14 - OFICINA ELETRICA	22 - CAMARA DESATIVADA
	15 - SALA DE SUPERVISOR	23 - E.T.E
		24 - DESCARREGAMENTO DE FCOJ

QUADRO DE REVISÕES				
Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	POR	APROV.
2	TROCADO FORMATO DA NOVA EMPRESA	09/10/12	NELSON	
1				

DESENHADO POR: JORGE DA SILVA	PROJETADO POR:	VERIFICADO POR:	APROVADO POR:	ASSINATURA
DATA: 28/08/03				

TITULO:  
CITROSUCO SANTOS  
TERMINAL MARITIMO  
ROTA DE FUGA EM CASO DE EMERGENCIA  
GESTAO 2012/2013

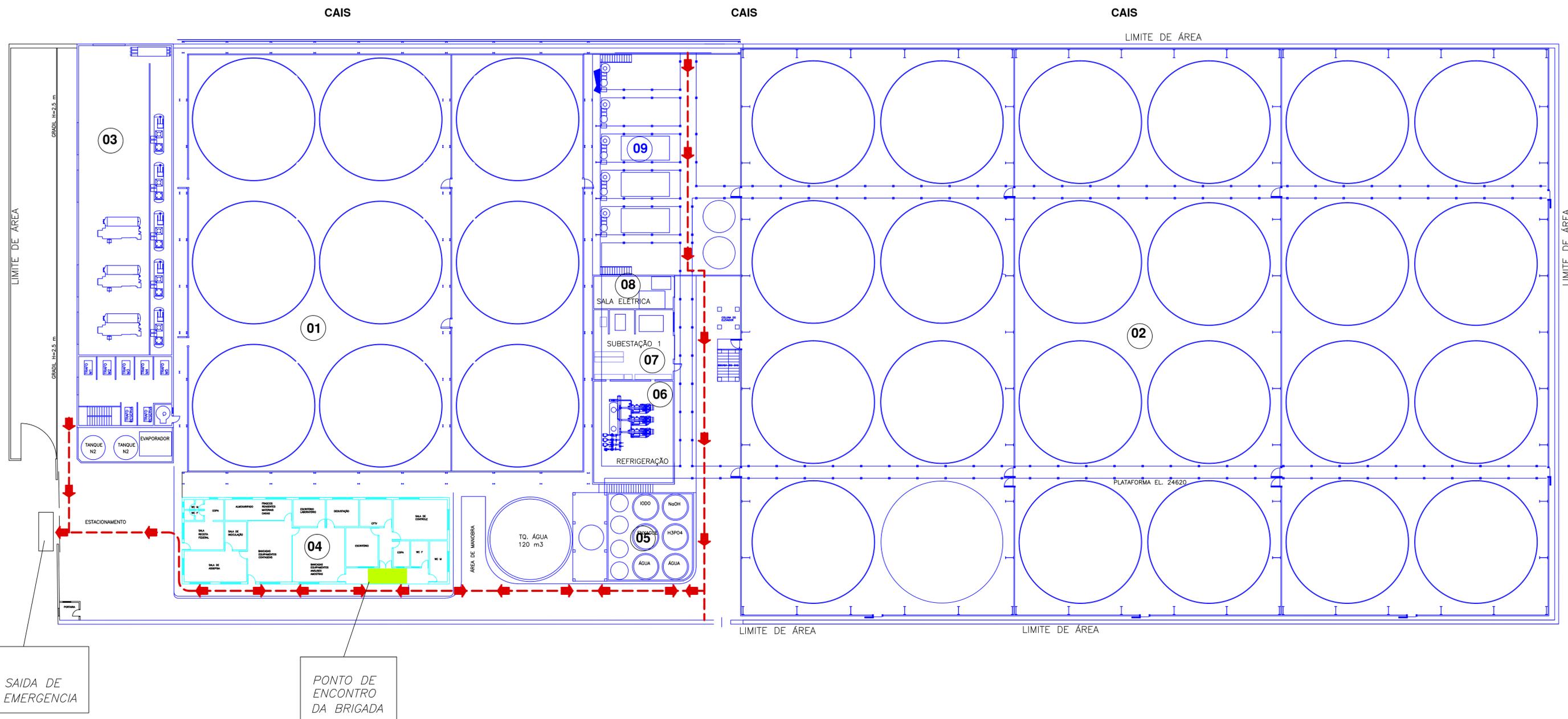
ESCALAS: 1: 1:500 UNIDADE:  
 NÚMERO DO DESENHO: XXX-00000-000 REVISÃO: 00 FOLHA: 1/1

ALL RIGHTS STRICTLY RESERVED. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CITROSUCO. ITS REPRODUCTION AND USING IN PART OR THE WHOLE IN ANY FORM WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION FROM THE OWNERS.

TODOS DIREITOS RESERVADOS. ESTE DESENHO É PROPRIEDADE EXCLUSIVA DA CITROSUCO. SUA REPRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO, TOTAL OU PARCIAL, SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DOS PROPRIETÁRIOS.

# ROTA DE FUGA

## ARMAZEM 29



### LEGENDA

- PONTO DE ENCONTRO
- AREA DE OPERAÇÕES
- AREA ADMINISTRATIVA

### ITENS PRINCIPAIS

- 01 CAMARA FRIA 1
- 02 CAMARA FRIA 2
- 03 SALA DE REFRIGERAÇÃO
- 04 LABORATORIO
- 05 CENTRAL CIP
- 06 SALA DE REFRIGERAÇÃO
- 07 SUBSTAÇÃO
- 08 SALA ELETRICA
- 09 TROCADORES DE CALOR

### QUADRO DE REVISÕES

Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	POR	DATA	APROV.
6					
5					
4					
3					
2	ALTERADO FORMATO CONFORME NOVA EMPRESA	12/12/12	NELSON		
1					

NOME	DESENHADO POR:	PROJETADO POR:	VERIFICADO POR:	APROVADO POR:	ASSINATURA

TITULO:  
CITROSUCO SANTOS  
\*  
ARMAZEM 29  
ROTA DE FUGA

ESCALAS: 1: 250  
NÚMERO DO DESENHO: XXX-104900  
UNIDADE: SANTOS  
REVISÃO: 00  
FOLHA: 1/1

ALL RIGHTS RESERVED. THIS DRAWING IS PROPERTY OF CITROSUCO. ITS REPRODUCTION AND USING IN PART OR THE WHOLE IN ANY FORM WITHOUT WRITTEN AUTHORIZATION FROM THE OWNERS.  
 TODOS DIREITOS RESERVADOS. ESTE DESENHO É PROPRIEDADE EXCLUSIVA DA CITROSUCO. SEU USO, REPRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO, TOTAL OU PARCIAL, EM QUALQUER MODO, SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DOS PROPRIETÁRIOS.

**ANEXO VI – RELAÇÃO DOS RECURSOS MATERIAIS**

### RELAÇÃO DE RECURSOS MATERIAIS

N°	Para que?	Material disponível	Onde? / Quanto?			
			Terminal		Armazém 29	
01	Atendimento a Emergência e Resgate no solo ou com diferença de níveis menores que 2m.	Capa para proteção da Prancha longa	01	unid.	01	unid.
02		Prancha longa em Madeira Naval	01	unid.	01	unid.
03		Imobilizador lateral de cabeça	01	par	01	par
04		Jogo de Cintos para imobilização (03 unid.)	03	unid.	03	unid.
05		Colar cervical regulável	02	unid.	02	unid.
06		Bandagem triangular	01	unid.	01	unid.
07		Atadura de crepe 10cm	05	unid.	05	unid.
08		Cobertor térmico	01	unid.	01	unid.
09		Compressa estéril c/ 05 unid. (7,5 X 7,5) (Gaze)	05	unid.	05	unid.
10		Clorexidina degermante 2% (100ml)	01	unid.	01	unid.
11		Curativo antisséptico (tipo band-aid)	01	caixa	01	caixa
12		Fita adesiva crepe (0,19 X 50 m)	01	unid.	01	unid.
13		Fita microporosa (2,5cm X 90cm)	01	unid.	01	unid.
14		Luvras descartáveis Tam. M	06	pares	06	pares
15		Luvras descartáveis Tam. G	06	pares	06	pares
16		Polvidine Tópico Almotolia	01	unid.	01	unid.
17		Saco de resíduo de materiais contaminado (15l)	01	unid.	01	unid.
18		Solução Fisiologica 0,9% (100ml)	02	unid.	02	unid.
19		Tesoura pequena de ponta redonda	01	unid.	01	unid.
20	Equipamentos de uso geral	Cone de PVC rígido para (50cm de altura, base 27x 27cm)	02	unid.	04	unid.
21		Lanterna	01	unid.	01	unid.
22		Placas de sinalização – PERIGO	04	pares	04	pares
23		EAR- Equipamento Autônomo Respiração	03	unid.	02	unid.
24		Biruta	02	unid.	01	unid.
25		Rádios HT	10	unid.	05	unid.
26	Resgate em altura ou Espaço confinado	Bolsa armazenadora	01	unid.	-	
27		Maca Sked	01	unid.	-	
28		Corde de poliamida 50m	01	unid.	-	
29		Guincho Manual para Movimentação Vertical de Cargas / Pessoas	01	unid.	-	
30		Tripé para resgate	01	unid.	-	
31	Emergência química	Manual Abiquim	01	unid.	-	
32		Óculos de Segurança Ampla Visão	04	unid.	04	unid.
33		Macacão Nível A	02	unid.	02	unid.
34		Máscara Facial Inteira	05	unid.	05	unid.
35		Filtro para Amônia (NH3)	05	unid.	05	unid.
36		Luvras agentes químicos – Coral	05	unid.	05	unid.
37		Luva Latex Nitrílica	05	unid.	04	unid.
38		Macacão Tyvek Nível C	05	unid.	05	unid.
39		Bota PVC	05	unid.	05	unid.
40		Água boricada	04	unid.	04	unid.
41		Vinagre	03	unid.	03	unid.
42		Chuveiros e lava-olhos	07	unid.	02	unid.

N°	Para que?	Material disponível	Onde? / Quanto?				
			Terminal		Armazém 29		
43	Combate Incêndio	Roupas de Aproximação	06	conj.	04	conj.	
44		Capacete de Bombeiro	06	unid.	04	unid.	
45		Luvras de Aproximação	06	pares	04	pares	
46		Balaclava para alta temperatura	06	unid.	04	unid.	
47		Chave para Engate Rápido tipo Storz	06	unid.	04	unid.	
48		Derivante/Redução 2 1/2 a 1 1/2	01	unid.	02	unid.	
49		Luva de Vaqueta	05	pares	05	pares	
50		Reservatório de água – volume m³	01	unid.	01	unid.	
51		Alarme de Emergência Geral (toques)	03	unid.	03	unid.	
52		Botoeiras de emergência para acionamento do alarme	15	unid.	15	unid.	
53		Pontos de hidrantes duplos linha 2,5"	22	unid.	10	unid.	
54		Mangueiras de incêndio 2,5"	88	unid.	40	unid.	
55		Extintores portáteis de PQS- Pó Químico Seco	40	unid.	18	unid.	
56		Extintores portáteis AP- Água pressurizada	10	unid.	10	unid.	
57		Extintores portáteis de CO2- Gás Carbônico	46	unid.	08	unid.	
58		Extintores Portáteis de Espuma Mecânica	08	unid.	02	unid.	
59		Resgate de homem ao mar	Colete salva vidas	-	-	02	unid.
60			Boia	-	-	02	unid.

### **LOCALIZAÇÃO DOS KITS AMBIENTAIS E ARMÁRIOS DE EMERGÊNCIA**

Ponto	Local
Armazém 29	Sala de Máquinas 02 – Kit Ambiental
Armazém 29	Próximo ao Armário de Emergência
Terminal	Próximo ao Restaurante - Armário de Emergência
Terminal	Guarita Pátio de Veículos – Kit Ambiental
Terminal	Descarga NFC – Kit Ambiental
Terminal	Sala de Máquinas 01 – Kit Ambiental

**ANEXO VII – AUTO DE VISTORIA DO CORPO DE BOMBEIROS (AVCB)**



POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO



**CORPO DE BOMBEIROS**

**AUTO DE VISTORIA DO CORPO DE BOMBEIROS**

**AVCB Nº 333970**

O CORPO DE BOMBEIROS EXPEDE O PRESENTE AUTO DE VISTORIA, POR MEIO DO SISTEMA ELETRÔNICO VIA FÁCIL BOMBEIROS, PARA A EDIFICAÇÃO OU ÁREA DE RISCO ABAIXO, NOS TERMOS DO REGULAMENTO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

**Projeto Nº** 031195/3548500/2015

**Endereço:** AVENIDA EDUARDO PEREIRA GUINLE

**Nº:** 0

**Complemento:** ARMAZÉM 29

**Bairro:** OUTEIRINHOS

**Município:** SANTOS

**Ocupação:** DEPOSITO DE MATERIAIS INCOMBUSTIVEL (CÂMARAS FRIGORIFICAS PARA ARMAZENAMENTO DE SUCO)

**Proprietário:** CITROSUCO SERVIÇOS PORTUÁRIOS

**Responsável pelo Uso:** CASSIO DIAS DOS SANTOS

**Responsável Técnico:** FERNANDO ZIBELLI CELESTINO

**CREA/CAU:** 5060676310

**ART/RRT:** 28027230172942192

**Área Total (m²):** 11980,11

**Área Aprovada (m²):** 11980,11

**Validade:** 13/12/2022

**Vistoriador:** SUBTEN PM EDER JOSE DA SILVA

**Homologação:** 1. TEN PM PEDRO DOS SANTOS OLIVEIRA

**OBSERVAÇÕES:** VEDADO O USO DE GLP PARA FINS COMERCIAIS.

NOTAS: 1) O AVCB deve ser afixado na entrada principal da edificação, em local visível ao público. 2) Compete ao proprietário ou responsável pelo uso da edificação a responsabilidade de renovar o AVCB e de manter as medidas de segurança contra incêndio em condições de utilização, providenciando a sua adequada manutenção, sob pena de cassação do AVCB, independente das responsabilidades civis e criminais.

Santos, 29 de Dezembro de 2017



Documento emitido eletronicamente pelo Sistema Via Fácil Bombeiros. Para verificar sua autenticidade acesse a página do Corpo de Bombeiros [www.corpodebombeiros.sp.gov.br](http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br), ou utilize o aplicativo para dispositivos móveis "Bombeiros SP".

**ANEXO VIII – CRONOGRAMA DE SIMULADOS**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDUSTRIA</b>	<b>Código</b>	DD.408
	<b>DOCUMENTO DE DADOS</b>	<b>Revisão</b>	010
	<b>Título: Cronograma de Treinamentos e Simulados - Terminal Santos</b>	<b>Área</b>	SSMA

<b>Mês</b>	<b>Assunto</b>	<b>Categoria</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Local</b>	<b>2019</b>
Jan	Treinamento externo formação brigada	Treinamento Prático	6 horas	Campo de Prova - WorkFire Treinamentos	10/jan 29/jan
<b>Fev</b>	Utilização de Equipamentos de Emergência	Treinamento Prático	2 horas	Terminal	20/fev
<b>Mar</b>	Acidentes com vítimas - choque elétrico	Treinamento Prático	2 horas	Terminal	20/mar
<b>Abr</b>	Vazamento de Amônia / Acidente com vítima - Lesões com Amônia / Abandono de Area	Simulado	2 horas	Terminal	24/abr
<b>Mai</b>	Queda de homem ao mar	Treinamento Prático	2 horas	Terminal	23/mai
<b>Jun</b>	Acidentes com vítimas - Quedas de diferentes níveis (trabalho em altura)	Treinamento Prático	2 horas	Terminal	19/jun
<b>Jul</b>	Vazamento de Nitrogênio / Acidentes com vítimas - Trabalho em Espaço Confinado	Simulado	2 horas	Terminal	24/jul
<b>Ago</b>	Vazamento de Amônia / Acidente com vítima - Lesões com Amônia / Abandono de Area	Simulado	2 horas	Armazém 29	21/ago
<b>Set</b>	Vazamento de Produtos Químicos	Simulado	2 horas	Terminal	25/set
<b>Out</b>	Vazamento de Gás Natural / Abandono da edificação Plano de Emergência Individual (PEI)	Simulado	2 horas	Terminal	23/out
<b>Nov</b>	Explosão seguida de incêndio	Simulado	2 horas	Terminal	21/nov
<b>Dez</b>	Vazamento de óleo/bunker naval no Mar	Simulado	2 horas	Armazém 29	18/dez



# **PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR)**

**Citrosuco S.A. Agroindústria  
Unidade Santos**



ISO 9001:2008  
ES 527792

<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>				
<b>REV</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>			
0	Para comentários do cliente			
1	Para avaliação do Órgão Ambiental.			
2	Revisão em função da instalação de um compressor e incremento de 1.000 kg de amônia na Sala de Máquinas 3			
3	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 269/17/IPRR de 22/09/2017.			
4	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 084/18/IPER de 21.11.2018, os quais se encontram detalhados no documento intitulado Esclarecimentos CETESB, datado de junho de 2019.			
5	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 341/19/IPER de 10.10.2019.			
	<b>REV.2</b>	<b>REV.3</b>	<b>REV.4</b>	<b>REV.5</b>
DATA	17/07/2017	19/06/2018	19/06/2019	17/12/2019
PROJETO	04.084-SI/16	04.084-SI/16	04.084-SI/16	04.084-SI/16
EXECUÇÃO	Fernando Zampieri	Elifas Alves	Elifas Alves	Fernando Queiroga
VERIFICAÇÃO	Tiago Novo	Tiago Novo	Henrique Paiva	Henrique Paiva
APROVAÇÃO	Carmen Vazquez	Carmen Vazquez	Cliente	Cliente
AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADES DA INERCO, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.				

---

**ÍNDICE**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ENTORNO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. COORDENAÇÃO DO PGR.....</b>	<b>21</b>
<b>4. OBJETIVOS DO PGR .....</b>	<b>21</b>
<b>5. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>22</b>
5.1 Informações das Substâncias Químicas Envolvidas no Processo.....	22
5.2 Informações Sobre as Instalações .....	23
<b>6. ANÁLISE E REVISÃO DOS RISCOS .....</b>	<b>23</b>
<b>7. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES.....</b>	<b>24</b>
<b>8. MANUTENÇÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>9. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS.....</b>	<b>26</b>
<b>10. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS .....</b>	<b>27</b>
<b>11. INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES .....</b>	<b>28</b>
<b>12. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>29</b>
<b>13. AUDITORIAS .....</b>	<b>29</b>
<b>14. DIVULGAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PGR.....</b>	<b>32</b>
<b>15. EQUIPE TÉCNICA .....</b>	<b>33</b>

---

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo do Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) é prover uma sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes.

O gerenciamento de riscos consiste na aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas voltadas para a redução, o controle e a monitoração dos riscos, impostos por instalações ou atividades perigosas, para as pessoas, para o patrimônio, público ou privado, e ao meio ambiente.

O gerenciamento de riscos é baseado em avaliações, qualitativas ou quantitativas, do potencial de danos, em termos de perdas patrimoniais, vítimas ou impactos ambientais, decorrentes de situações anormais nas instalações ou atividades de interesse, de forma a propiciar as condições necessárias para a previsão desses eventos indesejados e a magnitude de suas respectivas consequências, possibilitando assim a adoção de medidas preventivas e corretivas, compatíveis com os possíveis episódios.

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) é um documento de gestão, com as diretrizes para o efetivo gerenciamento dos riscos do empreendimento. O PGR deve refletir a realidade do empreendimento no tocante às suas características e condições operacionais e às ações pertinentes a cada um dos itens deste documento.

O PGR abrange aspectos relativos à segurança das operações, procedimentos operacionais e de manutenção, treinamento e capacitação de técnicos e operadores, procedimentos de resposta a emergências e de análise de riscos.

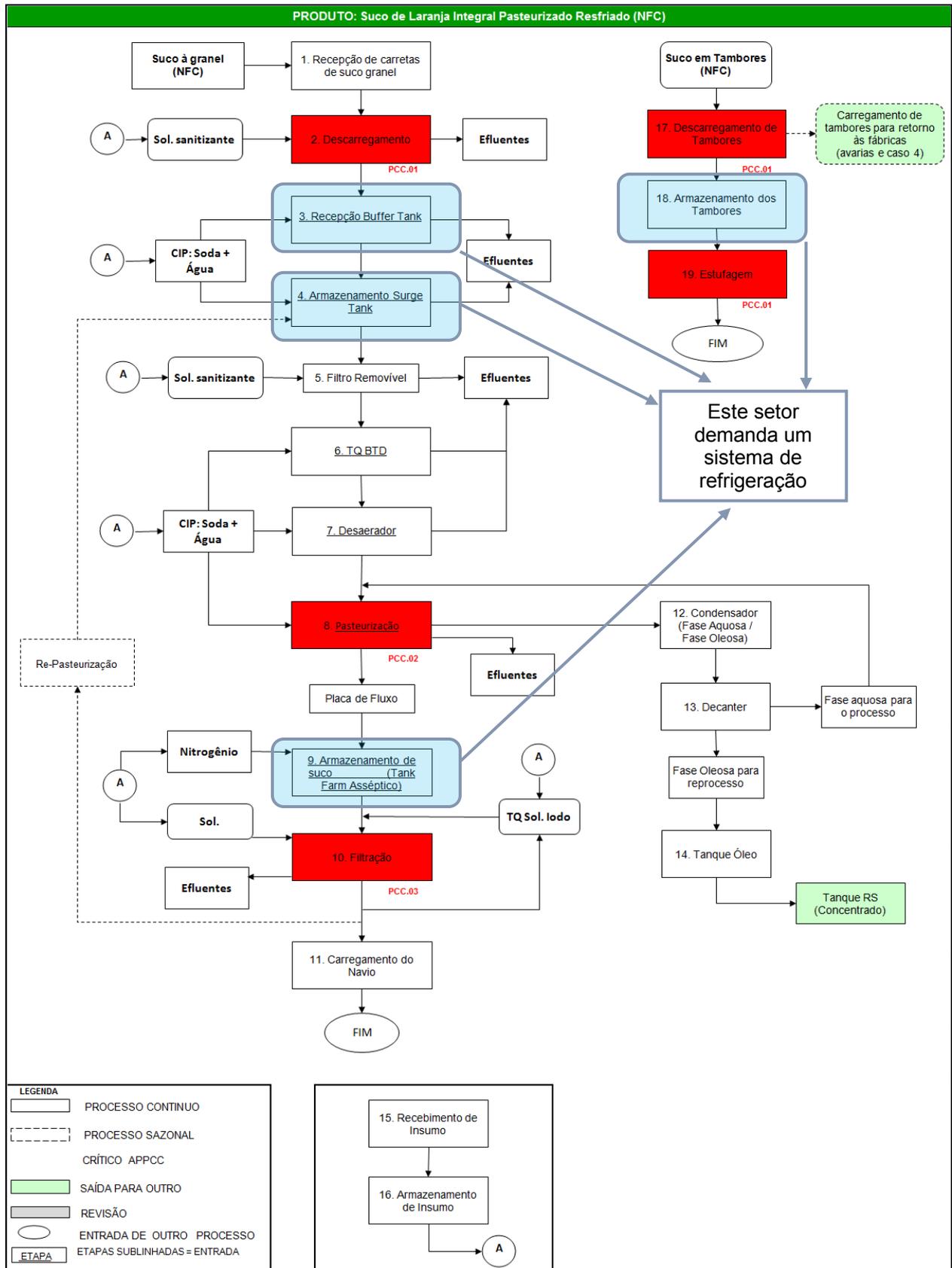
Este é um documento de gestão a ser utilizado pela própria empresa, onde todos os itens constantes neste PGR devem ser claramente definidos e documentados.

Assim, o PGR contempla as seguintes atividades:

- Características das Instalações;
- Coordenação do PGR;
- Objetivos do PGR;
- Informações de Segurança;
- Análise e Revisão dos Riscos;
- Gerenciamento de Modificações;
- Manutenção;

- Procedimentos Operacionais;
- Capacitação de Recursos Humanos;
- Investigação de Acidentes;
- Plano de Ação de Emergência (PAE);
- Auditorias.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ENTORNO



**Figura 1 – Fluxo de produção de suco de laranja integral pasteurizado resfriado (NFC). O setor destacado em azul demanda refrigeração.**

---

Os produtos são recebidos por carretas de sucos à granel e em tambores. A entrada dos caminhões é controlada na portaria, com o registro dos motoristas e integração das informações com o sistema SAP.

Tanto para os sucos concentrados, quanto para os sucos integrais, os tambores são armazenados em câmaras frias, com a correta segregação e identificação das linhas. Os tambores permanecem armazenados por período definido pela área de Qualidade e de Exportação, até que seja programado o embarque do produto conforme Instrução de Embarque. O controle de temperatura das câmaras frias é realizado pela área de Refrigeração. O acesso na câmara fria (área restrita) é feito por formulário de controle de acesso.

Os sucos integrais à granel são recebidos por carretas e bombeados para surge tanques de aço inox e, em seguida, passa por buffer tanques de aço inox. Após estes tanques, seguem para o processo de pasteurização, composto por filtração, tanque de controle de fluxo (BTD), desaerador D'Oiler para retirada do ar presente no produto e, enfim, a própria pasteurização.

Após a pasteurização, o suco integral é enviado diretamente para os tanques assépticos. Nestes tanques, a pressão de N<sub>2</sub> no *head space* do ATF é monitorada e controlada para ficar na faixa entre 0,95 e 1,05 psi. O nitrogênio tem a função principal de evitar a oxidação do produto. Estes tanques estão localizados no *Tank Farm* Asséptico, câmara fria isolada e resfriada pelo sistema de refrigeração descrito na seção a seguir.

Os sucos concentrados à granel são descarregados diretamente nos tanques de armazenamentos, passando somente por filtração prévia. Estes tanques de armazenamento estão localizados em câmara fria cuja temperatura não deve ser maior do que -7°C.

O carregamento de suco concentrado e integral à granel no terminal é feito diretamente para os navios de acordo, passando por filtração, com volumes para respectivos tanques no navio.

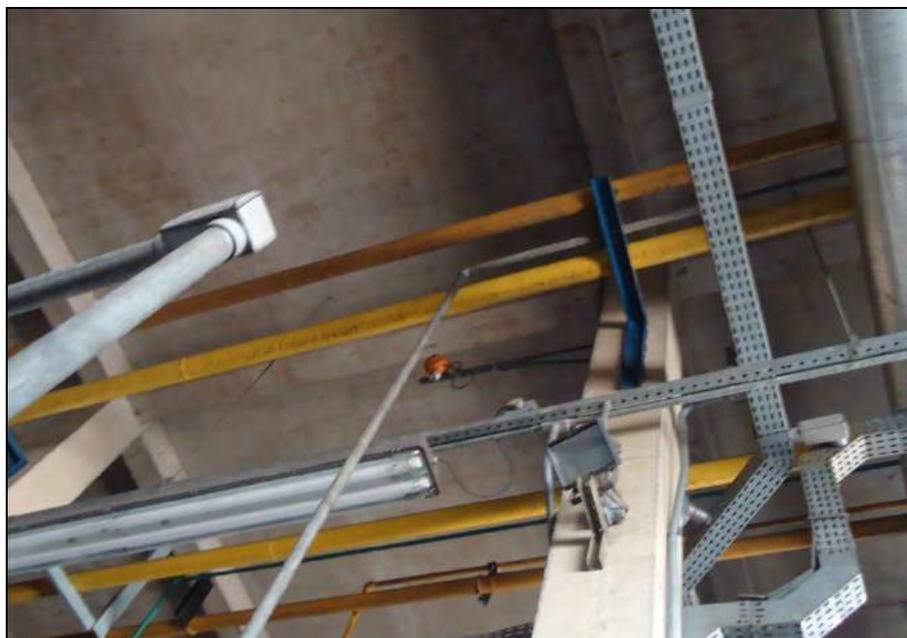
### **Sistema de Caldeiras**

A geração de vapor é realizada por três caldeiras alimentadas por gás natural. Os equipamentos e componentes da linha de entrada do gás natural são controlados e mantidos pela Comgás em estação dentro da planta do Terminal (foto à esquerda da Erro! Fonte de referência não encontrada.). A partir desta estação, a linha de gás de 6" segue para a alimentação das três caldeiras localizadas em prédio fechado (foto à direita da **Figura 2**). A pressão operacional no cavalete de entrada é de 4 bar e na entrada das caldeiras, 2 bar.



**Figura 2 – Sistema de alimentação de gás natural para caldeiras à vapor**

As salas de caldeiras são providas de três detectores de hidrocarbonetos fixados acima das caldeiras (Erro! Fonte de referência não encontrada. 3)



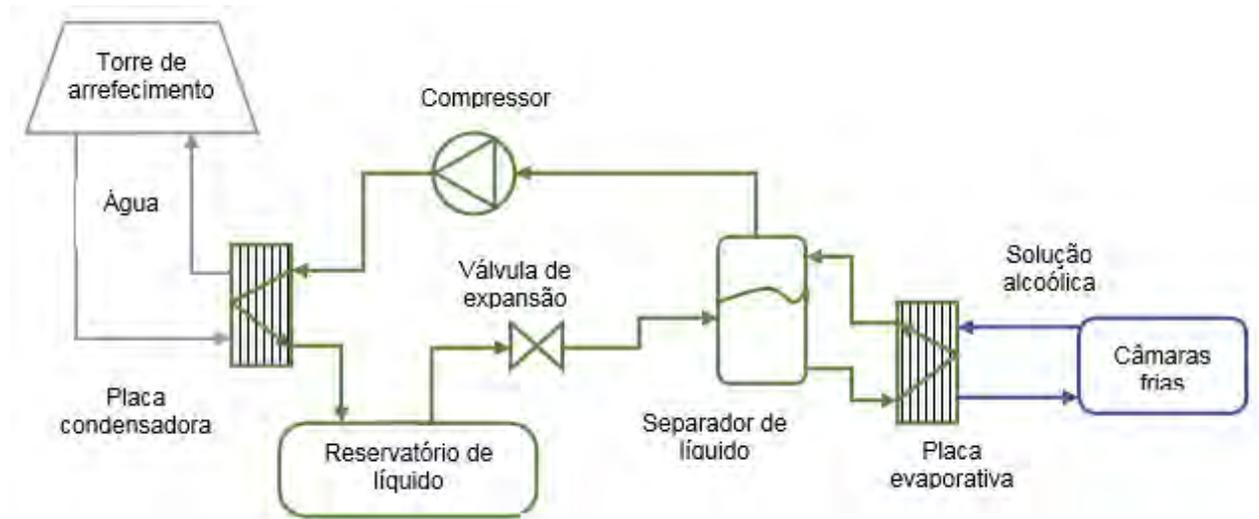
**Figura 3 – Detector de hidrocarbonetos na sala de caldeiras**

### **Sistema de Refrigeração**

O sistema de refrigeração no Terminal e Armazém de Santos da Citrosuco utiliza a amônia como refrigerante em circuito fechado de ciclo de compressão, descompressão e trocas de calor. A amônia realiza a refrigeração dos produtos indiretamente, pois utiliza uma solução alcoólica como intermediária. Desta forma, a circulação da amônia está restrita às salas de máquinas de refrigeração, não se estendendo, por exemplo, às câmaras frias.

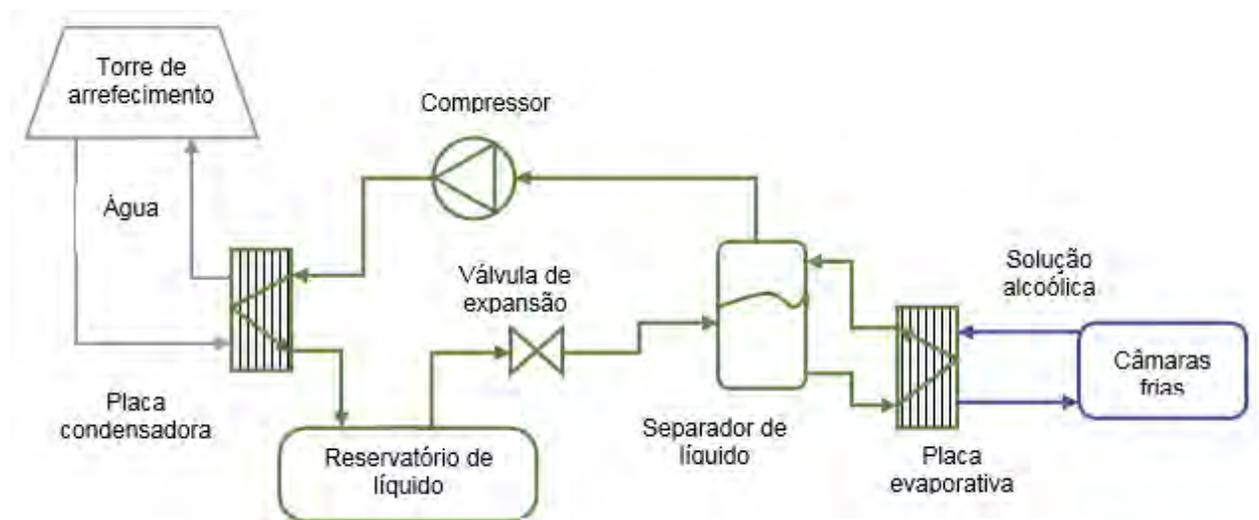
O ciclo de refrigeração da amônia consiste na passagem das fases líquida e gasosa da amônia em decorrência de compressão e condensação da substância. O ciclo simplificado do

sistema está ilustrado na



**Figura 4** e descrito a seguir.

O ciclo de refrigeração consiste em alguns componentes básicos: compressor, placa evaporativa, reservatório de líquido, separador de líquido, válvula de expansão, torres de arrefecimento e placa condensadora.



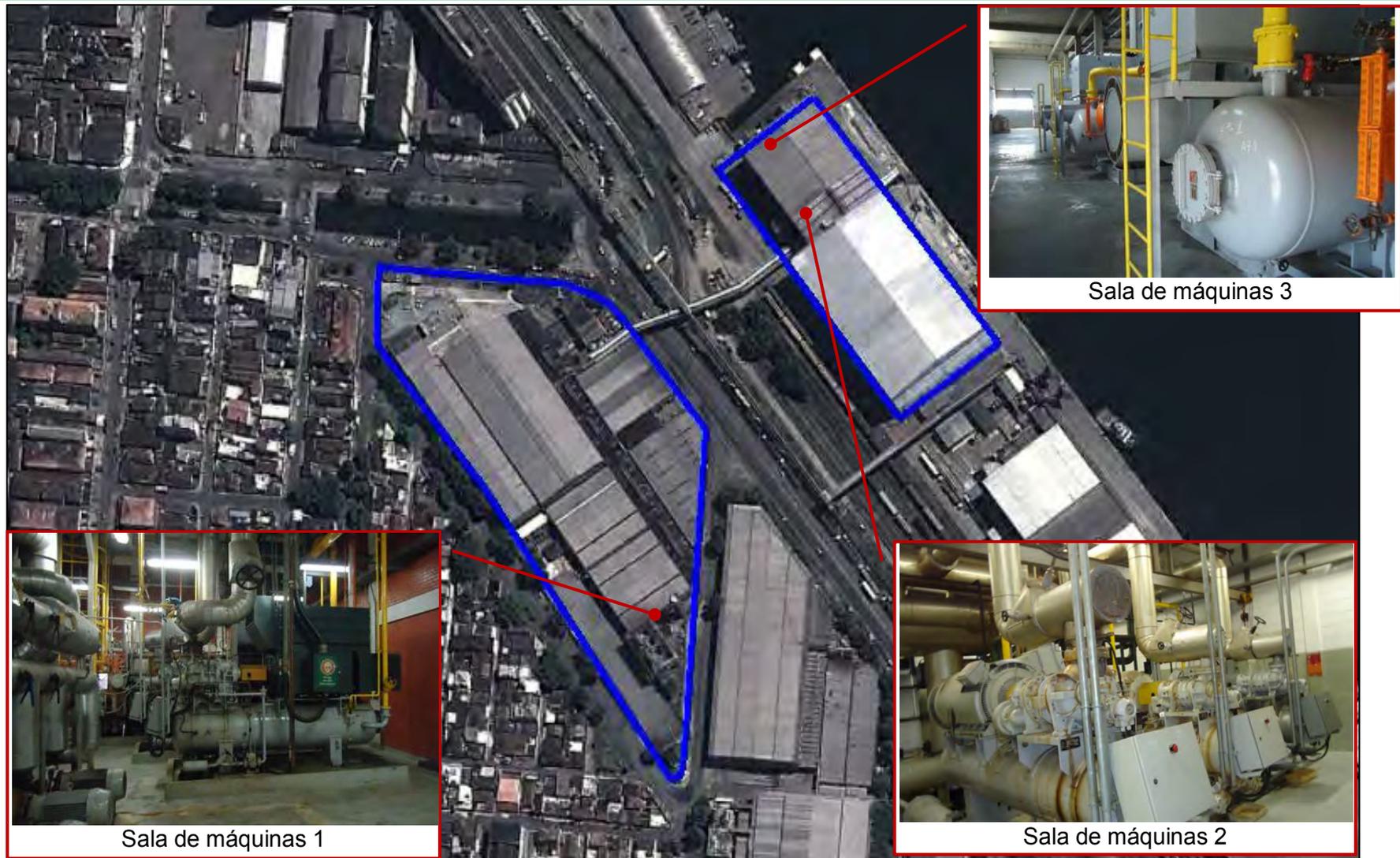
**Figura 4 – Esquema simplificado do ciclo de refrigeração da amônia**

A amônia líquida e pressurizada, armazenada no reservatório de líquido, é enviada para a válvula de expansão, onde a amônia reduz a pressão e, conseqüentemente, a temperatura (transformação isoentálpica). Da válvula de expansão, a amônia segue para o separador de líquido, do qual, o líquido é enviado para a placa evaporativa. A placa evaporativa é um trocador de calor em placas prensadas, onde a amônia à baixa temperatura ( $\sim 20^{\circ}\text{C}$ ) troca calor com a solução alcoólica quente provinda das câmaras frias. A solução alcoólica resfriada é retornada às câmaras frias para a refrigeração dos produtos.

---

A amônia aquecida e evaporada sai do topo da placa evaporativa e retorna ao separador líquido. Dentro do separador líquido, a amônia está presente tanto na fase líquida, quanto gasosa. A fase gasosa é proveniente tanto da parte *flasheada* após a válvula de expansão, quanto pelo gás de retorno da placa evaporativa. Esta fase gasosa de baixa pressão segue à sucção do compressor, qual comprime à mesma pressão da placa condensadora. O gás pressurizado de saída é enviado para a placa condensadora, cuja função é resfriar e condensar a amônia pressurizada com a água proveniente da torre de arrefecimento. A amônia pressurizada e condensada retorna para o reservatório de líquido, fechando o circuito da amônia. A água aquecida na placa condensadora é bombeada para as torres de arrefecimento, onde o contato forçado com ar pelos ventiladores a resfriam.

O Terminal de Santos da Citrosuco possui três salas de máquinas deste ciclo de refrigeração, cujas localizações estão apresentadas na **Figura 5**. Está previsto ampliação da sala de máquinas 3 com a adição de mais duas unidades de refrigeração ao sistema. Assim o Terminal passará a contar com 5 unidades de refrigeração. A ampliação será considerada nesse estudo.



**Figura 5 – Salas de máquinas do sistema de refrigeração**

As salas de máquinas 1 e 2 possuem somente um reservatório de líquido cada, portanto toda a amônia condensada nas placas e comprimidas nos compressores são convergidas para o mesmo reservatório respectivo de cada sala. O reservatório de amônia da sala de máquina 1 tem capacidade para 5 ton (Erro! Fonte de referência não encontrada.) e o da sala 2, 1,2 ton (**Figura 7**). A sala 1 possui dois separadores de líquido de 3000 L cada (**Figura 8**) e a sala 2 possui 1 de 500 L (**Figura 9**).



**Figura 6 – Reservatório de amônia da sala de máquinas 1**



**Figura 7 – Reservatório de amônia da sala de máquinas 2**



**Figura 8 – Separador de líquido da sala de máquinas 1**



**Figura 9 – Separador de líquido da sala de máquinas 2**

Já na sala de máquinas 3, existem quatro conjuntos de compressor, reservatório, separador e placas independentes. Cada um dos reservatórios de amônia tem capacidade para

aproximadamente 1,6 ton (Erro! Fonte de referência não encontrada. 10) e cada um dos três separadores tem capacidade de 5200 L (Erro! Fonte de referência não encontrada. 11).



**Figura 10 – Reservatório de amônia da sala de máquinas 3**



**Figura 11 – Separador de líquido da sala de máquinas 3**

A quantidade de equipamentos de cada sala de máquinas está apresentada na **Tabela** e as principais condições operacionais, também de cada sala, estão apresentadas na **Tabela 3**.

**Tabela 3 – Quantidade de equipamentos do sistema de refrigeração por sala de máquinas**

	Compressores	Separadores de líquido	Placas evaporativas	Placas condensadoras	Reservatórios
Sala de máquinas 1	4	2	2	2	1
Sala de máquinas 2	4	1	1	2	1
Sala de máquinas 3	4	5	5	5	5

**Tabela 4 – Condições operacionais de cada sala de máquinas de sistema de refrigeração**

Trecho	Estado físico da amônia	Diâmetro da linha	Pressão (bar)	Temperatura (°C)	Altura da linha (m)
<b>SALA DE MÁQUINAS 1</b>					
Reservatório de amônia até separador/placa evaporativa	Líquido	¾"	15	30	1,5
Separador para placa evaporativa	Líquido	8"	2,3	-20	3
Placa evaporativa até separador de líquido	Gasosa	8"	0,3	-20	4
Separador de líquido até compressor	Gasosa	10"	0,3	-20	4
Compressor até placa condensadora	Gasosa	6"	15	42	4
Placa condensadora até reservatório de amônia	Líquida	6"	15	30	2
<b>SALA DE MÁQUINAS 2</b>					
Reservatório de amônia até separador/placa evaporativa	Líquido	¾"	15	30	0,5
Separador para placa evaporativa	Líquido	4"	1,6	-20	2
Placa evaporativa até separador de líquido	Gasosa	4"	1,6	-3,1	2
Separador de líquido até compressor	Gasosa	8"	1,6	-3,1	3,5
Compressor até placa condensadora	Gasosa	8"	15	30	3,5
Placa condensadora até reservatório de amônia	Líquida	4"	15	30	2
<b>SALA DE MÁQUINAS 3</b>					
Reservatório de amônia até separador/placa evaporativa	Líquido	3"	15	30	2
Separador para placa evaporativa	Líquido	8"	1,9	-12	4
Placa evaporativa até separador de líquido	Gasosa	8"	1,9	32	4
Separador de líquido até compressor	Gasosa	8"	1,9	32	4
Compressor até placa condensadora	Gasosa	6"	15	85	2
Placa condensadora até reservatório de amônia	Líquida	6"	15	30	2

## Sistema de Segurança contra Vazamentos de Amônia

As três salas de máquinas possuem sensores de amônia anidra instalados dentro das salas, informando a concentração de amônia no local e, assim, permitindo a equipe de operação e gerência tomarem as devidas decisões de emergência.

Ainda, nas três salas de máquinas, os equipamentos e linhas possuem válvulas de alívio (PSV) para evitar a pressão excessiva dentro dos mesmos (Erro! Fonte de referência não encontrada. 12).



**Figura 12 – Exemplo de PSV instalada em compressor da sala de máquinas 1**

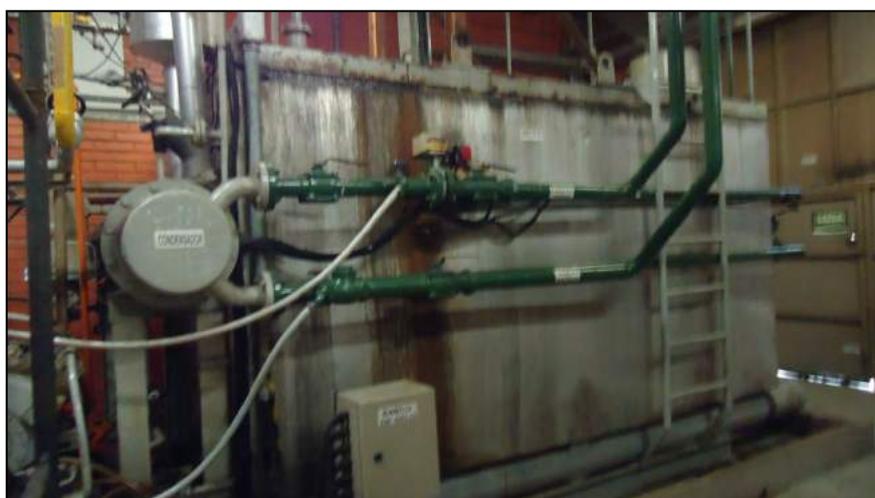
O gás de amônia das PSV's é encaminhado para o banco de gelo, qual é descrito a seguir.

### *Banco de Gelo*

O Banco de Gelo é um sistema de combate ao vazamento de amônia anidra no sistema da sala de máquinas 1. Caso seja detectado pelos sensores de amônia anidra, instalados nesta sala, concentrações superiores acima de 500 ppm no ambiente, são acionados o exaustor e bomba de recirculação do Banco de Gelo, onde o exaustor succiona o gás presente no ambiente (**Figura 13**) e o encaminha para o reservatório do Banco de Gelo (**Figura 14**) para neutralização, o qual possui água na temperatura de 1 °C.



**Figura 13 – Exaustor para o Banco de Gelo**



**Figura 14 – Reservatório e compressor do Banco de Gelo**

A água do Banco de Gelo é mantida a 1 °C através de serpentina que instalada dentro do sistema, onde ocorre expansão de amônia anidra e troca de temperatura entre o gás e a água.

Caso o vazamento exceda 800 ppm, automaticamente são paralisadas as operações do sistema de refrigeração via sistema eletrônico de supervisor/CLP. A amônia anidra presente na linha de alta pressão (11 kgf/cm<sup>2</sup>), na descarga dos compressores, é recolhida para reservatório exclusivo do sistema de Banco de Gelo, enquanto que a amônia anidra que vazou continua sendo succionada pelo sistema de exaustão para o reservatório de água a 1 °C do Banco de Gelo.

### **Sistema de Operação**

A interface dos sistemas de controle das utilidades, como o banco de gelo (**Figura 15**), as caldeiras (**Figura 16**), as três salas de máquinas de refrigeração (**Figura 17, Figura 18**,

Figura 19), as torres de arrefecimento (Figura 20) e compressores de amônia (Figura 21) pode ser acessado de qualquer computador em qualquer uma das salas Operacionais (Salas de Refrigeração, Salas de Operações, Caldeiras).

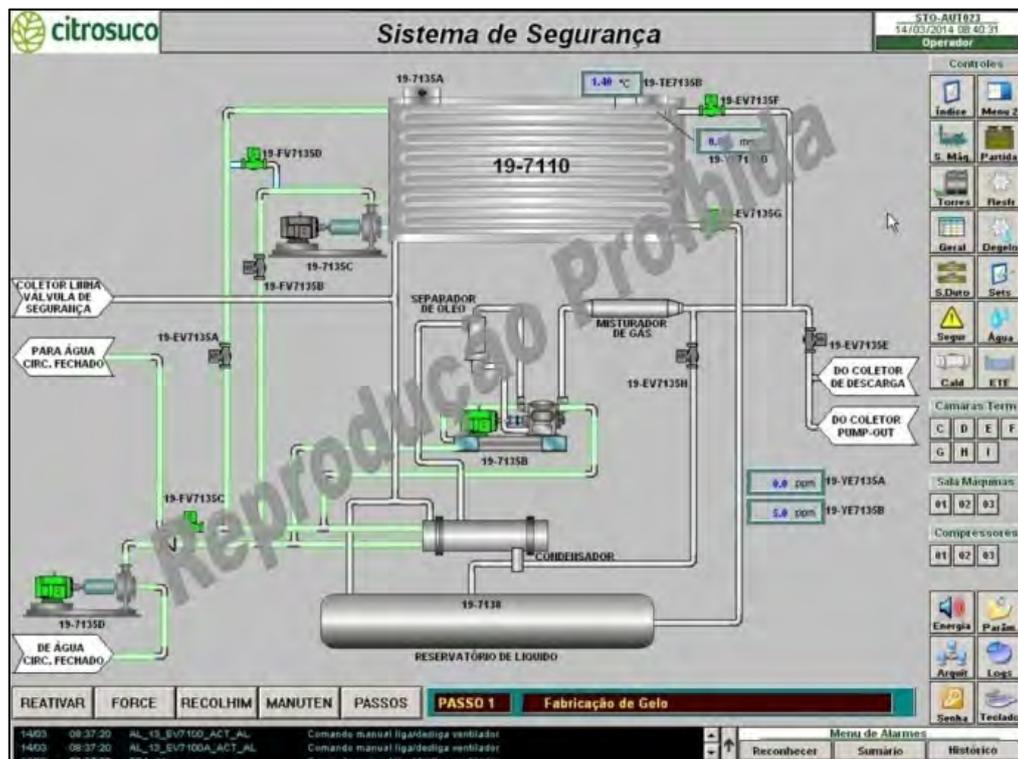


Figura 15 – Interface do sistema de controle do banco de gelo

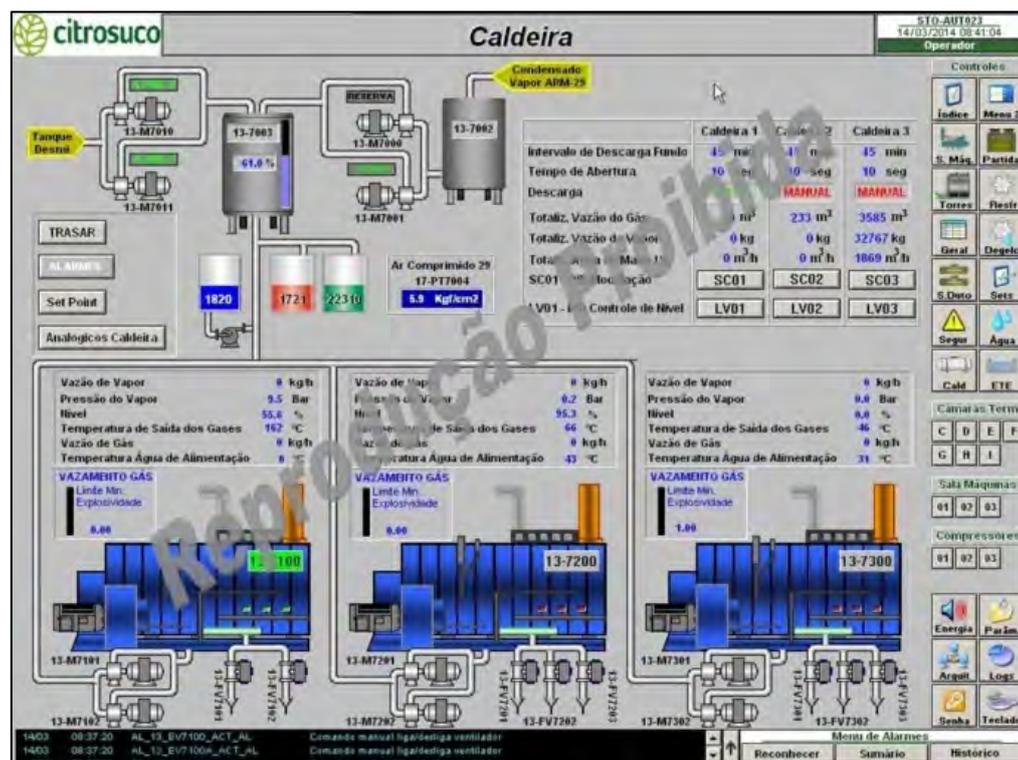


Figura 16 – Interface do sistema de controle das caldeiras



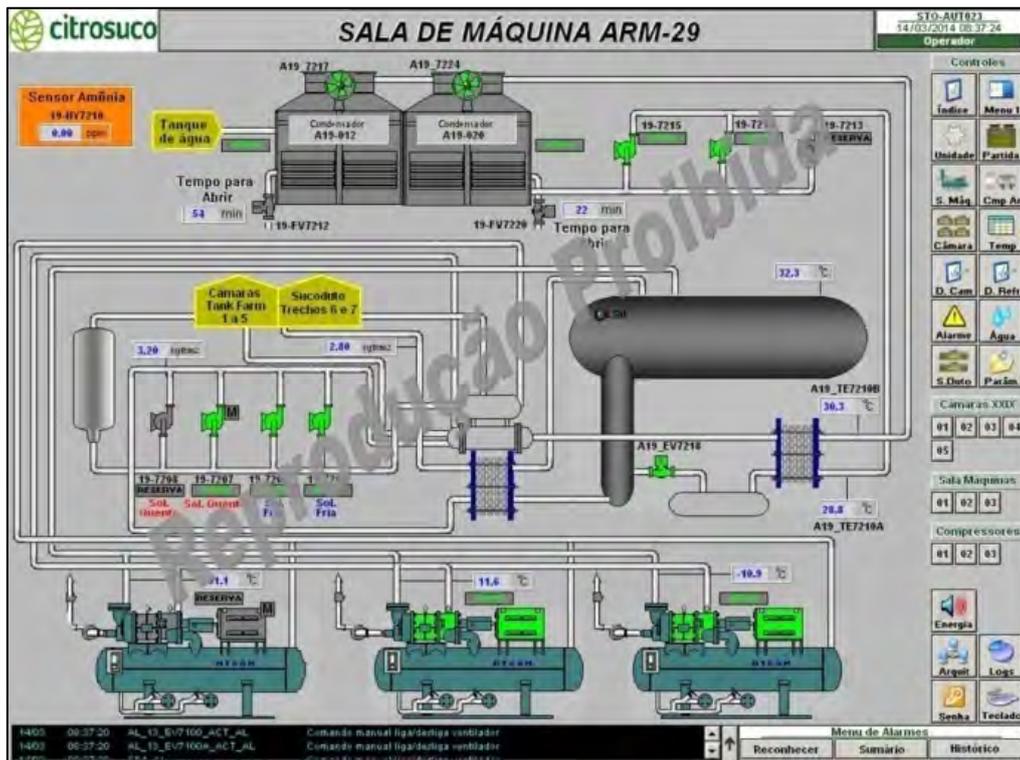


Figura 19 – Interface do sistema de controle da sala de máquinas 3 (Unidade 1 de 3)

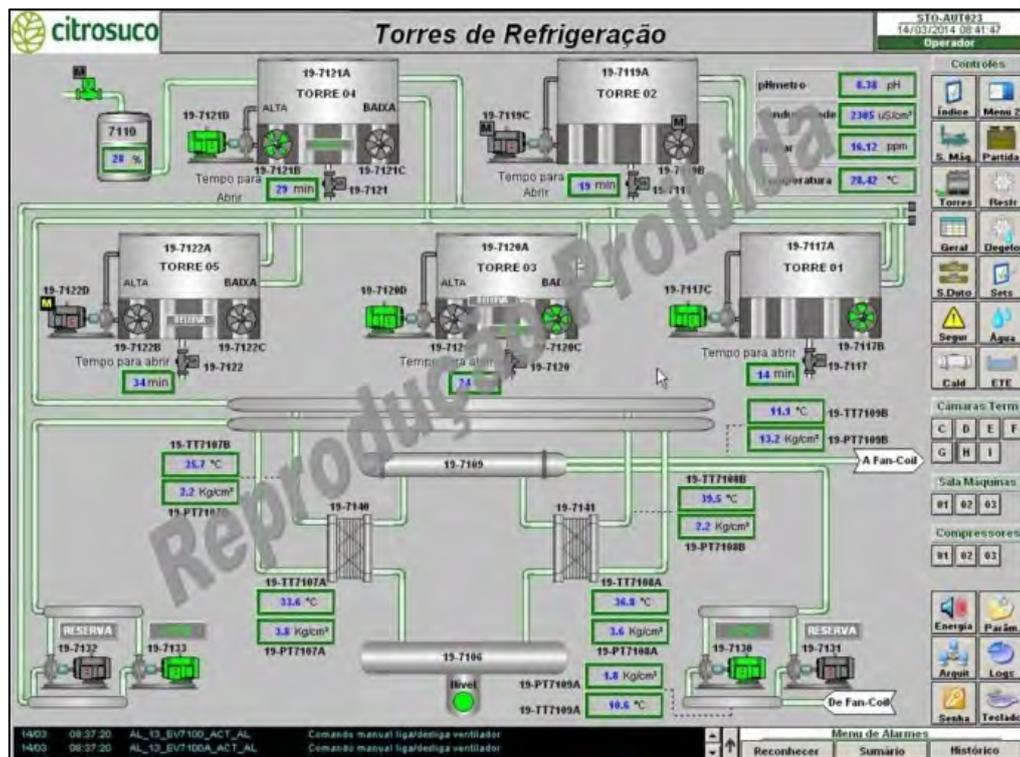


Figura 20 – Interface do sistema de controle das torres de arrefecimento



Figura 21 – Interface do sistema de compressor de amônia

### **3. COORDENAÇÃO DO PGR**

O Gerente do Terminal Luiz Fernando Ragonha Junior responde pela Coordenação Geral do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR cabe a ele delegar outras atribuições e responsabilidades, de acordo com as atividades previstas no programa.

Com relação à implementação, o Coordenador do PGR deve assegurar que a capacitação e os demais recursos necessários estejam disponíveis e adequados para o bom andamento das atividades previstas no programa.

São atribuições do Coordenador do PGR:

- Coordenar as diversas atividades previstas no PGR;
- Gerenciar as atividades de análise, avaliação e revisão dos riscos;
- Implementar as eventuais recomendações decorrentes do processo de gerenciamento de modificações;
- Assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditorias periódicas, incluindo a verificação de:
- Medidas recomendadas em estudos de análise de riscos;
- Atualização de normas e procedimentos operacionais e de segurança;
- Cumprimento de instruções de trabalho;
- Programas de treinamento e capacitação de operadores;
- Avaliar as ações e procedimentos adotados em situações de emergência;
- Promover a integração entre as diversas áreas para o bom andamento das ações previstas no PGR;
- Elaborar e apresentar relatórios periódicos à direção da Citrosuco.

### **4. OBJETIVOS DO PGR**

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) tem por objetivo definir as atividades e procedimentos a serem adotados durante a realização das operações de processamento de matéria-prima, movimentação e armazenamento de produtos tóxicos e/ou inflamáveis e atividades relacionadas ao processo em geral, com vista à prevenção de acidentes, de modo a preservar o meio ambiente, as instalações e a segurança dos colaboradores da Citrosuco S/A Agroindústria e Citrosuco Serviços Portuários S/A Unidade de Santos.

Dentro deste contexto e, considerando os objetivos anteriormente mencionados, os resultados apresentados com o presente PGR podem ser resumidos em:

- Assegurar o total cumprimento da legislação pertinente, relativa à segurança, meio ambiente e saúde, num processo de total transparência perante as autoridades e comunidades da região;
- Desenvolver suas atividades de forma preventiva, com vista a proteger a vida humana, o patrimônio e o meio ambiente;
- Assegurar elevados padrões ambientais, de segurança, saúde de seus colaboradores e comunidades próximas, eventualmente expostas aos riscos decorrentes de suas atividades;
- Incluir nos planos e metas da empresa os aspectos e ações relacionadas com a saúde, a segurança e o meio ambiente, com vista ao pleno gerenciamento de seus riscos, dentro de um processo de melhoria contínua.

## **5. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA**

As informações de segurança, relativas aos equipamentos, operações e produtos, constituem-se em elementos fundamentais do PGR, pois propiciam as informações e dados necessários para o pleno conhecimento dos riscos associados a esses aspectos, de modo que as operações sejam realizadas dentro dos critérios de segurança requeridos.

As principais variáveis de processo analisadas são: condições do equipamento (ligado/desligado), pressão, vazão, temperatura e produto envolvido. Para cada variável existem limites (mínimo e máximo) de forma a manter a planta em operação segura. Para isso é necessário conhecer esses limites e estabelecer rotinas de verificação e ações em caso de variações consideradas não adequadas.

Essas informações estão disponíveis para a consulta por todos os funcionários, sempre que necessário, através do responsável da área.

### **5.1 Informações das Substâncias Químicas Envolvidas no Processo**

Neste item constam todos os dados relativos aos perigos inerentes às substâncias químicas. Essas informações possibilitam a avaliação adequada dos riscos, subsidiando assim a adoção de precauções e medidas de segurança durante o armazenamento e manipulação desses produtos.

As tabelas Tabela 5.1 e 5.2 a seguir apresentam as características dos produtos de alta inflamabilidade e/ou toxicidade manipulados na Citrosuco: amônia e gás natural. A composição do gás natural, fornecida pela Comgás, segue as especificações estabelecidas pela ANP (Agência Nacional de Petróleo).

**Tabela 5 – Características das Substâncias Amônia e Gás Natural**

Amônia		
	CAS	7664-41-7
Propriedades	P <sub>vap</sub> (mmHg)	7600 a 25,0 °C
	CL <sub>50</sub> tempo (ppmv, h)	3360, 1h
	C (ppmv.h)	3360
	Ponto de fulgor (°C)	N/D
	Ponto de ebulição (°C)	-33,35 @ 760mmHg
Classificação	Tóxico (T)	T: 3 (Tóxica)
	Inflamável (I)	-
Gás Natural		
	CAS	74-82-8 (Metano)
Propriedades	P <sub>vap</sub> (mmHg)	Não disponível
	CL <sub>50</sub> tempo (ppmv, h)	Pouco tóxico
	Ponto de fulgor (°C)	-187,8 (Metano)
	Ponto de ebulição (°C)	-161,4 (Metano)
Classificação	Tóxico (T)	T: 1 (Praticamente NãoTóxica)
	Inflamável (I)	I: 4 (Gás ou Líquido Altamente Inflamável)

## 5.2 Informações Sobre as Instalações

Os dados de projeto e fluxogramas de engenharia, em conformidade com os padrões internos, as normas técnicas nacionais e internacionais, especificações, catálogos, etc., relativas às instalações e equipamentos da Citrosuco estão arquivados em meio magnético no banco de dados da empresa. A área de Engenharia é responsável pelas atualizações e revisões dos dados de projetos e documentações técnicas pertinentes.

O Anexo I apresenta os laudos Técnicos exigidos pelas Normas Regulamentadora nº10 e 13 e o da ABNT 16069:2010

## 6. ANÁLISE E REVISÃO DOS RISCOS

A análise de riscos tem por objetivo identificar situações perigosas, avaliar a severidade de eventuais impactos decorrentes desses perigos e fornecer os subsídios necessários para permitir a implementação de medidas mitigadoras para a redução e o controle dos riscos.

A Análise de Riscos é uma abordagem sistemática e organizada, que visa:

- Identificar e caracterizar os perigos potenciais dos processos e dos materiais perigosos envolvidos e os cenários associados a eles, que possam conduzir a consequências indesejáveis;
- Avaliar a magnitude e as consequências das situações potenciais de perigo encontradas;
- Sugerir recomendações praticáveis para minimizar e controlar os perigos encontrados.

Os riscos relativos às atividades desenvolvidas na instalação devem ser periodicamente avaliados, de acordo com as necessidades e/ou modificações que se façam necessárias ao longo do tempo, considerando sempre os resultados de vistorias, inspeções ou auditorias.

Dessa avaliação participará obrigatoriamente o pessoal das atividades de projeto, operação, manutenção, inspeção, segurança e meio ambiente.

A Citrosuco possui um procedimento próprio para elaboração de Análise Preliminar de Riscos (APR), procedimento **PG.274**, no âmbito da identificação dos riscos associados à saúde ocupacional do trabalhador, bem como os cenários acidentais provenientes de situações anormais da atividade.

Neste procedimento são apresentadas as atribuições ou responsabilidades do pessoal quanto à elaboração da APR, a periodicidade e a sistemática de preenchimento da técnica.

Ressalta-se que as planilhas e os critérios utilizados devem ser os mesmos utilizados no Estudo de Análise de Riscos da empresa.

Além disso, a Citrosuco possui um procedimento para a Observação do Risco no Trabalho, procedimento **PG.299** que tem por objetivo identificar na análise comportamental dos funcionários, potenciais causas de acidentes. Desta forma o procedimento institui as responsabilidades, forma de registro, tratamento e divulgação dos desvios de segurança observados.

Periodicamente, após qualquer alteração ou ampliação nas instalações da empresa, utilização de novos produtos, na renovação da licença ambiental, nas retomadas de operação depois de paradas (geral ou setorial) ou quando da ocorrência de incidentes ou acidentes devem ser realizadas revisões em estudos e programas de gestão que envolvam análises de riscos das atividades. Caso nenhum desses eventos citados venha a ocorrer, o prazo para a revisão das análises de risco é de 5 anos.

Os dois procedimentos (**PG.274** e **PG. 299**) para identificação e análise dos riscos são apresentados no **Anexo II** deste PGR.

## **7. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES**

O objetivo deste item é estabelecer e implementar procedimentos formais para a administração das atividades na Citrosuco S/A Agroindústria e Citrosuco Serviços Portuários S/A Unidade Santos, com relação aos perigos associados a eventuais modificações, tanto nos aspectos relacionados às operações propriamente realizadas, quanto nas instalações.

Para qualquer modificação a ser realizada nas instalações, existe um procedimento de gestão intitulado “**Programa de Gerenciamento de Mudanças**”, **Procedimento número**

**PG.270.** A ferramenta utilizada para o registro detalhado da modificação, a definição das ações necessárias e os responsáveis pelas mudanças consiste em um check list, intitulado “**FC.2072 Check List Gerenciamento de Mudanças – Terminal STO**”.

O procedimento e o check list encontram-se no **Anexo III**.

As mudanças são solicitadas através do FC.2072 (check list) e, após análise pela Depto de SSMA, as ações são encaminhadas aos responsáveis e monitoradas quanto a sua execução.

## **8. MANUTENÇÃO**

Os procedimentos de manutenção têm por objetivo garantir o correto funcionamento dos equipamentos destinados às operações realizadas na Citrosuco, de maneira a evitar que eventuais falhas possam comprometer a continuidade operacional, a segurança das instalações, das pessoas e do meio ambiente.

O programa de manutenção e sistema de combate a vazamentos de amônia anidra no sistema de refrigeração se dá através da programação de ordens de manutenção preventivas ou corretivas, as quais possuem como roteiro e método de manutenção os pré-requisitos abaixo elencados. Estes roteiros e métodos são transmitidos aos manutentores envolvidos através de treinamentos específicos, habilitando-os ao procedimento e garantindo a eficácia das intervenções realizadas.

Para a prestação de serviços de qualquer espécie em Sistemas de Refrigeração e Caldeiras, especialmente os de manutenção, são informadas previamente ao representante do prestador de serviço contratado todas as regras e procedimentos internos da Citrosuco para execução de atividade em suas instalações através do envio do documento MQ.009 – Manual de Saúde, Segurança e Meio Ambiente para Prestadores de Serviço. O início de qualquer atividade também será precedido obrigatoriamente das seguintes etapas:

- Apresentação de documentação de segurança e saúde para avaliação e aprovação pelo Departamento de SSMA da Citrosuco;
- Apresentação de APR (Análise Preliminar de Riscos) elaborada pelo prestador de serviço em conjunto com a equipe interna contratante, demandando de aprovação do Departamento de SSMA da Citrosuco;
- Participação obrigatória em integração de SSMA para todos os funcionários da prestadora de serviço;
- Avaliação da integridade dos equipamentos de proteção individual e validades;
- Avaliação de integridade e sinalização de equipamentos;

- Sinalização de validade de treinamentos obrigatórios no capacete ou crachá para fluxo de liberações de trabalhos especiais.

Todos os prestadores de serviço seguem os procedimentos de SSMA da Citrosuco enquanto em suas instalações, especialmente os vinculados a trabalhos especiais (trabalho a quente, bloqueio de energias, espaços confinados e trabalhos em altura).

Os prestadores de serviço sofrem inspeções periódicas de suas atividades pela equipe Citrosuco através de formulários específicos, porém a responsabilidade direta de gestão destes é do responsável da contratada.”

No **Anexo IV**, estão apresentados os documentos referentes ao Sistema de Manutenção das plantas de produção do Citrosuco e ao Sistema de Refrigeração, que são:

- **PG.142 – SISTEMA DE MANUTENÇÃO;**
- **PG.287 - PROGRAMA DE DISPOSITIVOS CRÍTICOS DE SEGURANÇA;**
- **PO.1019 - MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E CALDEIRAS**

Além disso, de forma a garantir a disponibilidade do sistema de combate a incêndio quando de sua demanda, existe um procedimento específico de manutenção para estes equipamentos, o qual é apresentado no **Anexo IV** deste documento:

- **PG.278 – PROCEDIMENTO SISTEMA FIXO DE COMBATE A INCÊNDIO (HIDRANTES E EXTINTORES);**

A responsabilidade da programação de manutenção é do Supervisor de Manutenção, que deve, com base nos critérios de criticidade dos sistemas/equipamentos envolvidos, definir as prioridades na agenda dos serviços.

Por fim, o **Anexo IV** apresenta o cronograma de manutenção dos equipamentos críticos associados às Salas de Refrigeração e área de Caldeiras, bem como alguns exemplos de registros de manutenção nos compressores, caldeiras e salas de refrigeração.

## **9. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

O programa de treinamento dos operadores é baseado em ensinar aos operadores as habilidades e o conhecimento para realização de operações do processo através da utilização de procedimentos definidos escritos.

A Citrosuco conta com os seguintes procedimentos do Sistema de Gestão Operacional - SGO que orientam os operadores na execução das diferentes operações:

- **FP.090 – Sistema de Refrigeração - Sala de Máquinas 1;**

- **FP.091 – Sistema de Refrigeração - Sala de Máquinas 2;**
- **FP.092 – Sistema de Refrigeração - Sala de Máquinas 3;**
- **FP.093 – Caldeiras – STO.**

Além disso, a Citrosuco possui uma série de procedimentos que possuem o intuito de evitar a ocorrência direta de acidentes, por meio de atos seguros, os quais estão associados a todas as operações cujas atividades sejam pertinentes, conforme apresentado a seguir:

- **PG.021 – Procedimento de Proteção Contra Queda;**
- **PG.028 – Procedimento de Espaço Confinado;**
- **PG.29 – Procedimento de Trabalho a Quente;**
- **FP.190 – Procedimento de Permissão de Trabalho - PT.**

Por fim, de forma a tornar segura as atividades de recebimento, identificação, manuseio, estocagem, armazenamento e descarte de produtos químicos/perigosos e embalagens, pelos funcionários e pelos prestadores de serviço, a Citrosuco possui o procedimento **PG.272 – Gerenciamento de Produtos Perigosos.**

O responsável pela revisão, atualização e divulgação dos procedimentos operacionais é de responsabilidade dos supervisores de cada área, ou seja, Supervisor SSMA, operação, qualidade e segurança dos alimentos, sendo a divulgação feita através do sistema GED (Gestão de documentos externos). Os procedimentos estão disponíveis através de um software específico e ele está disponível para todos os operadores e colaboradores da Citrosuco Santos. A periodicidade de revisão dos documentos é bianual.

Estes documentos estão apresentados no **Anexo V**.

## **10. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS**

O treinamento dos operadores é uma das atividades de maior importância do PGR, uma vez que tem por finalidade garantir que os funcionários estejam capacitados para desempenhar suas funções e estejam permanentemente atualizados para o desenvolvimento de suas atividades.

A Citrosuco possui um procedimento para identificação das necessidades de treinamento, bem como a forma de tratamento destas necessidades, responsabilidades pela elaboração dos treinamentos e forma de avaliação. O procedimento **PG.033 – Desenvolvimento e Capacitação de Pessoas** encontra-se no **Anexo VI** deste PGR.

Em destaque para o sistema de refrigeração, todos os operadores são treinados, inicial e periodicamente, de acordo com a Norma Regulamentadora NR-13 de Trabalho com

Caldeiras e Vasos sobre Pressão. Evidências do treinamento de operadores estão apresentadas no **Anexo VI**.

O **Anexo VI** apresenta ainda o cronograma de treinamentos da Citrosuco Santos para o ano de 2018.

## **11. INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES**

O procedimento de investigação de incidentes/acidentes tem por objetivo estabelecer os requisitos para a identificação de todos os elementos que contribuíram para a ocorrência do incidente (quase-acidente) ou mesmo de um acidente, a fim de se buscar mecanismos e ações com vista à prevenção de futuras ocorrências similares.

Incidentes/Acidentes que resultem ou possam resultar em não conformidades operacionais, impactos ambientais, danos à integridade física de pessoas ou ao patrimônio são, obrigatoriamente investigados.

A investigação é iniciada o mais breve possível após a ocorrência, sendo elaborado um relatório, apontando a descrição da ocorrência, suas causas e recomendações.

Quem inicia a investigação do incidente é o gestor da área, que em conjunto com Setor de SSMA (Segurança, Saúde e Meio Ambiente), elaborará o relatório onde são reportadas as recomendações e conclusões da investigação, passando para o conhecimento da Gerência do Terminal e Gerência Corporativa de SSMA

Para a realização de inspeções de planta, a Citrosuco possui um procedimento de gestão intitulado **PG.109 – Inspeções de SSMA**, que tem por objetivo identificar condições de risco e antecipar as ações para prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e impactos ambientais.

Para comunicação e investigação de ocorrências operacionais há um procedimento para comunicação denominado **PG.188 – Comunicação e Investigação de Ocorrências de SSMA**.

Para registro e investigação de desvios no SGO (não conformidades), tal como não atendimento de cronogramas, ausência de realização de determinada demanda, existe um procedimento de gestão intitulado **“Não Conformidades, Ações Corretivas e Preventivas”**, **Procedimento número PG.002**. O registro e tratamento dos incidentes ocorridos é feito por meio de um formulário padronizado no sistema SAP.

Os procedimentos e o formulário de registro encontram-se no **Anexo VII** deste PGR.

Cabe ao Coordenador do PGR adotar as providências para a implantação das recomendações apontadas e dar ampla divulgação do PGR e suas ações a todos os funcionários.

## **12. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA**

O PAE – Plano de Ação de Emergência tem por objetivo propiciar as condições necessárias para o desencadeamento de ações rápidas e eficientes, com vista a minimizar eventuais danos às pessoas, ao patrimônio e ao meio ambiente, por meio da adoção de procedimentos integrados e coordenados, entre os técnicos da Citrosuco e as demais entidades envolvidas em situações de emergência.

O Plano de Ação de Emergência, embora constante de documento específico, é parte integrante do presente PGR, razão pela qual é permanentemente atualizado e periodicamente revisado, com divulgação das eventuais alterações ou atualizações a todos os colaboradores.

Nas revisões do plano são considerados os resultados e recomendações de estudos de análise e revisão dos riscos, em especial no tocante às hipóteses acidentais, bem como eventuais sugestões oriundas das auditorias e também após todo e qualquer treinamento ou eventual situação emergencial atendida pelo PAE.

É de responsabilidade do Coordenador do PGR acompanhar a atualização e revisão do PAE, bem como promover a sua integração com outras instituições, e ainda, a sua divulgação e realização de treinamentos e exercícios simulados.

A Citrosuco possui um documento denominado **Plano de Resposta a Emergência DD.004**, o qual será revisado conforme os resultados do Estudo de Análise de Riscos e substituído pelo Plano de Ação de Emergência.

## **13. AUDITORIAS**

As auditorias têm por objetivo verificar o cumprimento de cada item do PGR, a fim de identificar situações de não conformidade que possam influenciar na segurança das atividades desenvolvidas na empresa, buscando de forma preventiva, identificar situações que possibilitem alguma ocorrência indesejável.

A Citrosuco possui um procedimento específico para a realização de auditorias internas, visando determinar a eficácia das atividades previstas no PGR, com enfoque específico para as questões diretamente relacionadas com aspectos da qualidade, segurança, saúde e meio ambiente.

A responsabilidade pela implantação das ações corretivas é do responsável pela área ou atividade auditada.

Todas as auditorias são registradas para o devido acompanhamento da implementação e eficácia das ações corretivas.

Os resultados de todas as auditorias são encaminhados ao Coordenador do PGR, a quem cabe verificar e acompanhar a implementação das ações corretivas apontadas.

Deve-se ressaltar que, no caso uma auditoria interna, esta deve ser realizada por uma equipe pertencente à área ou atividade auditada. A periodicidade da auditoria foi estabelecida a cada dois anos.

O Anexo VIII do PGR revisão apresenta o relatório de auditoria de 2017. A Tabela 6 apresenta a programação para realização das auditorias dos itens do PGR para o ano de 2020.

**Tabela 6 – Cronograma de Auditoria dos itens do PGR**

Atividade	Responsável	Mês												
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
Caracterização do empreendimento e do entorno														
Coordenação do PGR														
Identificação de Perigos														
Análise e Revisão dos Perigos														
Procedimentos Operacionais														
Gerenciamento das Modificações														
Manutenção														
Capacitação de Recursos Humanos														
Investigação de Incidentes e Acidentes														
Plano de Ação de emergência														
Divulgação e Manutenção do PGR														

---

#### **14. DIVULGAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PGR**

A divulgação de maneira apropriada do conhecimento de segurança adquirido através de investigações de ocorrências, para as indústrias, a comunidade, as agências governamentais e os funcionários, serve como aprendizado de erros passados, ajuda a difundir o conhecimento, fornece oportunidades de intercâmbio de informações e é de relevante importância na prevenção de ocorrências similares.

As Informações de Segurança de Processo estão facilmente disponíveis aos funcionários envolvidos com o processo, projeto, análises de riscos de processo, desenvolvimento de procedimentos operacionais, investigação de ocorrências, planejamento e resposta às emergências e em auditorias.

Os gestores de área são os responsáveis por reunir, compilar, analisar e aprovar as oportunidades potenciais de divulgação e decidir para quem estas informações devem ser divulgadas.

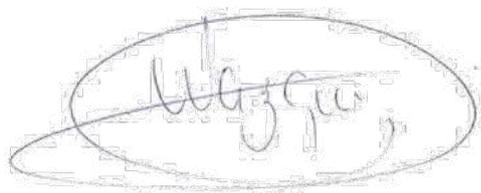
A existência de um processo de comunicação para situações de emergência com reflexos além dos limites da planta estabelece um diálogo aberto com a comunidade e autoridades.

As informações recebidas pelos funcionários devem ser mantidas de forma segura, de modo a garantir a integridade da planta e os segredos de negócio da Empresa.

---

**15. EQUIPE TÉCNICA**

Responsável Técnica



---

- Eng<sup>a</sup>. Carmen Lía Vazquez  
CREA 0601798051

Elaboração



---

- Eng<sup>o</sup> Químico Tiago do Monte Correa Novo  
CREA: 5062115462/D



---

- Eng<sup>o</sup> Químico Felipe Oliveira Zampieri  
CREA: 5069712977

**ANEXOS**

**ANEXO I**

**LAUDOS TÉCNICOS NR-10 E 13 E ABNT 16069:2010**



ASSESSORIA EM ENGENHARIA MECÂNICA;  
LAUDOS EM ENGENHARIA E SEGURANÇA;  
VISITAS, PROJETOS E TREINAMENTOS;  
INSPEÇÃO EM CALDEIRAS, VASOS E TANQUES;  
GARANTIA DA QUALIDADE E REPRESENTAÇÃO;

**LAUDO TÉCNICO**  
**N.º LT030V18CTST-SM1**

DATA: 29/05/2018  
ART: 28027230180644749

FL. 1/6

## LAUDO TÉCNICO

### NR 13 – VASOS DE PRESSÃO E TUBULAÇÕES



**Citrosuco S/A Agroindústria**  
**Santos – SP.**  
Maio / 2018

**Elaboração – PH**

**Engº .: Adair Pelegrini Grigolo**



ASSESSORIA EM ENGENHARIA MECÂNICA;  
LAUDOS EM ENGENHARIA E SEGURANÇA;  
VISTÓRIAS, PROJETOS E TREINAMENTOS;  
INSPEÇÃO EM CALDEIRAS, VASOS E TANQUES;  
GARANTIA DA QUALIDADE E REPRESENTAÇÃO;

**LAUDO TÉCNICO**  
**N.º LT030V18CTST-SM1**

DATA: 29/05/2018  
ART: 28027230180644749

FL.2/6

## 1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

**Empresa:** CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA

**Endereço:** Av. Governo Mário Covas Júnior, 68 – Bacia do Macuco

**Local:** 11.020-300 – Santos - SP

**C.N.P.J:** 33.010.786/0071-90

**Inscrição Estadual:** 633.654.627-12

## 2 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é atestar a conformidade dos vasos de pressão e tubulações que compõe a Sala de Máquinas 01 de refrigeração com o que tange a NR-13 na empresa Citrosuco S/A Agroindústria em Santos-SP.

## 3 EMBASAMENTO LEGAL

A NR-13 é uma norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTE) que tem como objetivo garantir a prevenção de acidentes e doenças do trabalho estabelecendo referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que devem ser observadas para garantir a integridade física dos equipamentos e saúde e a integridade física dos trabalhadores. Entende-se como fase de utilização a construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, desativação, desmonte e sucateamento.

## 4 VASOS DE PRESSÃO

Os 16 vasos de pressão abaixo listados atendem as exigências da Norma Regulamentadora número 13 (NR-13) e podem continuar em operação, conforme especificações técnicas definidas nos prontuários e relatórios.

Sala de Máquinas 01	
19-VP7102	19-VP7113A
19-VP7102B	19-VP7113B
19-VP7103	19-VP7113C
19-VP7104	19-VP7116
19-VP7106	19-VP7138D
19-VP7109	19-VP7135
19-VP7110	19-VP7168
19-VP7111	19-VP7169



## 5 TUBULAÇÕES

A empresa Alvig Ltda foi contratada para realizar a adequação das tubulações na empresa Citrosuco S/A Agroindústria. As linhas relacionadas abaixo se enquadram na NR-13 e, portanto, devem atender a norma.

CONTROLE DE TUBULAÇÕES ALVIG - CITROSUCO - SANTOS - SALA DE MÁQUINAS 01										
IDENTIFICAÇÃO					FLUIDO		PROGR. E PLANO DE INSPEÇÃO			
Nº CITROSUCO SANTOS					Fluido	Estado Físico	Prox. Inspeção		Insp. Tipo	
19	-	FX	7106	- 01 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 02 - A - 1	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 03 - A - 3	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 05 - A - 2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 06 - A - 2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 04 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 15 - A - 1.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 16 - A - 1.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 24 - A - 1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 22 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 23 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 19 - A - 1.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 17 - A - 1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 18 - A - 1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 21 - A - 1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 20 - A - 1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7169	- 01 - A - 1.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7169	- 02 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7143	- 01 - A - 8	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7143	- 02 - A - 3/4	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7168	- 01 - A - 1.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7168	- 02 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7169	- 03 - A - 3/4	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7168	- 03 - A - 1	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7142	- 02 - A - 8	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7142	- 01 - A - 3/4	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7110	- 02 - A - 4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7110	- 03 - A - 1	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7110	- 06 - A - 8	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7110	- 05 - A - 3/4	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7111	- 02 - A - 4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7111	- 03 - A - 1	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7111	- 06 - A - 8	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7111	- 04 - A - 3/4	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7110	- 01 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7111	- 01 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7168	- 04 - A - 3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 12 - A - 2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 07 - A - 1	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7101	A - 01 - A - 1.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7101	- 02 - A - 5	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7101	- 01 - A - 1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7110	- 08 - A - 8	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7142	- 04 - A - 3/4	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7110	- 12 - A - 3/4	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 13 - A - 2	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7106	- 08 - A - 1	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7102	A - 01 - A - 1.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7102	- 02 - A - 5	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	
19	-	FX	7102	- 01 - A - 1	Amônia	Gás	05/07/2018		Visual Ext. com M.E	



19	-	FX	7110		-	09	-	A	-	8	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7142		-	05	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110		-	13	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7109		-	01	-	A	-	4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7109		-	03	-	A	-	3/4	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7109		-	02	-	A	-	4	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7140		-	01	-	A	-	3	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7141		-	01	-	A	-	3	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7101		-	03	-	A	-	8	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7109		-	04	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110		-	14	-	A	-	1.1/2	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7101		-	04	-	A	-	6	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7109		-	05	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7106		-	14	-	A	-	1.1/2	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7103	A	-	01	-	A	-	1.1/2	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7103		-	01	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7103		-	02	-	A	-	3	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7106		-	09	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110		-	15	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7142		-	06	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110		-	10	-	A	-	8	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7104		-	01	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7104			02	-	A	-	5	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7106			10	-	A	-	1	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110			16	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7142			07	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110			11	-	A	-	8	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7168			05	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7135			04	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7135			01	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7135			08	-	A	-	1.1/2	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7138	D		01	-	A	-	1.1/2	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7135			02	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7135			03	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7135			07	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7113	B		01	-	A	-	1/2	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7116			01	-	A	-	1/2	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7113	A		01	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7116			02	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7116			03	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7135			05	-	A	-	2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7135			06	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7111			05	-	A	-	2	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110		-	04	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7106		-	11	-	A	-	3	Amônia	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110		-	07	-	A	-	8	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7142		-	03	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7130			01	-	A	-	3	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7109			06	-	A	-	3	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7139			02	-	A	-	3	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7110	A		01	-	A	-	6	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7111	A		01	-	A	-	6	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7142			04	-	A	-	6	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7143			03	-	A	-	6	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7139			01	-	A	-	6	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7160			01	-	A	-	6	Sol. Alcolica	Líqu.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E

Para adequar as linhas conforme NR-13 a Alvig seguirá a seguinte sequência de atividades:



ASSESSORIA EM ENGENHARIA MECÂNICA;  
LAUDOS EM ENGENHARIA E SEGURANÇA;  
VISTORIAS, PROJETOS E TREINAMENTOS;  
INSPEÇÃO EM CALDEIRAS, VASOS E TANQUES;  
GARANTIA DA QUALIDADE E REPRESENTAÇÃO;

**LAUDO TÉCNICO**  
**N.º LT030V18CTST-SM1**

DATA: 29/05/2018  
ART: 28027230180644749

FL.5/6

### 1. LEVANTAMENTO, IDENTIFICAÇÃO, SINALIZAÇÃO E PLANILHA.

a) Criar um procedimento interno para sinalizar e identificar as tubulações classificadas na NR-13. **Status – Realizado.**

b) Fazer os fluxogramas das tubulações existentes, adequados a norma NR-13. **Status – Realizado.**

c) Determinar as especificações técnicas das tubulações. **Status – Realizado.**

- Fazer uma planilha das linhas enquadradas na NR-13 e auditadas, contendo:

- As linhas numeradas sequencialmente;

- Classe / - Fluido / - Diâmetro / - Comprimento / Material / Classe;

- Ponto de início e Ponto final (sentido do fluxo);

- Dispositivo de segurança existente ou faltante, (item 13.6.1.2);

- Indicador/sensor de pressão de operação existe ou faltante, (item 13.6.1.3);

### 2. ELABORAR UM PLANO DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DAS TUBULAÇÕES

**Status – Realizado.**

### 3. FAZER AS INSPEÇÕES NAS TUBULAÇÕES ENQUADRADAS E EMITIR RELATÓRIO

**Status – Em Andamento – prazo 04/08/2018.**

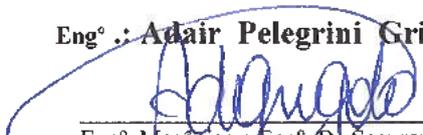
### 6 LAUDO

Este laudo técnico tem validade para a presente data, devendo a empresa manter as inspeções de segurança dos vasos de pressão em dia e atender as recomendações contidas nos relatórios. Para as tubulações a empresa deve executar o plano de adequação com prazo para a data 04/08/2018.

Na certeza de que através de tal diligência e observações tenha atendido ao objetivo deste laudo, submeto o mesmo a apresentação de quem possa interessar.

Santos, 29 de maio de 2018

Eng.º : **Adair Pelegrini Grigolo**

  
Eng.º Mecânico e Eng.º De Segurança  
CREA-SC Nº 22616-E / CREA-RJ Nº 2004101878  
CREA-PR Nº 32058-V / CREA-SP Nº 5060974748  
CREA-MS Nº 11611/MS / CREA-MA Nº 2500744019  
CREA-AM Nº 68570003 / CREA-RS Nº 101.166  
CREA-ES Nº 20100555 / CREA-RO Nº 4523/2002

  
Citrosuco S/A Agroindústria  
CNPJ: 33.010.786/0071-90



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-SP**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

**ART de Obra ou Serviço**  
**28027230180644749**

**1. Responsável Técnico**

**ADAIR PELEGRINI GRIGOLO**

Título Profissional: Engenheiro Mecânico

RNP: 2508744019

Registro: 5060974748-SP

Empresa Contratada:

Registro:

**2. Dados do Contrato**

Contratante: CITROSUCO S/A.

CPF/CNPJ: 33.010.786/0071-90

Endereço: Avenida GOVERNADOR MÁRIO COVAS JÚNIOR

Nº: 68

Complemento: Baía do Macuco

Bairro: ESTUÁRIO

Cidade: Santos

UF: SP

CEP: 11020-300

Contrato: 3500066251

Celebrado em: 20/09/2017

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 8.000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

**3. Dados da Obra/Serviço**

Endereço: Avenida GOVERNADOR MÁRIO COVAS JÚNIOR

Nº: 68

Complemento: Baía do Macuco

Bairro: ESTUÁRIO

Cidade: Santos

UF: SP

CEP: 11020-300

Data de início: 20/09/2017

Previsão de Término: 20/09/2018

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Industrial

Código:

Proprietário: CITROSUCO S/A AGRINDUSTRIAL

CPF/CNPJ: 33.010.786/0071-90

**4. Atividade Técnica**

Execução		Quantidade	Unidade
1	Auditoria Processos Industriais	1,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Auditoria nos vazios de pressão em uma sala de máquina (indústria) em conformidade com a norma NR-13 do Ministério do Trabalho

**6. Declarações**

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

**7. Entidade de Classe**

110 - MATÃO - ASSOCIAÇÃO MATONENSE DE ENGENHARIA E AGRONOMIA

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Santos, SP, de 20 de Maio de 2018

Leoni Costa

ADAIR PELEGRINI GRIGOLO - CPF: 253.413.589-72

CITROSUCO S/A - CPF/CNPJ: 33.010.786/0071-90

**9. Informações**

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes na respectiva versão do sistema, certificada pelo Risco Mínimo.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sp.org.br](http://www.crea-sp.org.br) ou [www.crea.org.br](http://www.crea.org.br)

- A quem da vez assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-sp.org.br](http://www.crea-sp.org.br)  
tel: 0800-57-18-11





ASSESSORIA EM ENGENHARIA MECÂNICA;  
LAUDOS EM ENGENHARIA E SEGURANÇA;  
VISITÓRIAS, PROJETOS E TREINAMENTOS;  
INSPEÇÃO EM CALDEIRAS, VASOS E TANQUES;  
GARANTIA DA QUALIDADE E REPRESENTAÇÃO.

**LAUDO TÉCNICO**  
**N.º LT030V18CTST-SM2E3**

DATA: 29/05/2018  
ART: 28027230180644423

FL. 1/3

## LAUDO TÉCNICO

### NR 13 – VASOS DE PRESSÃO E TUBULAÇÕES



**Citrosuco Serviços Portuários S/A**  
**Santos – SP.**  
**Maio / 2018**

**Elaboração – PH**

**Eng.º : Adair Pelegrini Grigolo**



ASSESSORIA EM ENGENHARIA MECÂNICA;  
LAUDOS EM ENGENHARIA E SEGURANÇA;  
VISTÓRIAS, PROJETOS E TREINAMENTOS;  
INSPEÇÃO EM CALDEIRAS, VASOS E TANQUES;  
GARANTIA DA QUALIDADE E REPRESENTAÇÃO;

**LAUDO TÉCNICO**  
**N.º LT030V18CTST-SM2E3**

DATA: 29/05/2018  
ART: 28027230180644423

FL.2/3

## 1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

**Empresa:** Citrosuco Serviços Portuários S/A

**Contato:** At. Sr. Marcos César dos Santos

**Endereço:** Av. Eduardo Pereira Guinle s/nº - Bairro PTA Praia Santos - SANTOS / SP - 11.020-300

**CNPJ:** 03.100.114/0001-00

**Inscrição Estadual:** 633.400.021.110

## 2 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é atestar a conformidade dos vasos de pressão e tubulações que compõe as Salas de Máquinas 02 e 03 de refrigeração com o que tange a NR-13 na empresa Citrosuco Serviços Portuários S/A em Santos-SP.

## 3 EMBASAMENTO LEGAL

A NR-13 é uma norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTE) que tem como objetivo garantir a prevenção de acidentes e doenças do trabalho estabelecendo referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção que devem ser observadas para garantir a integridade física dos equipamentos e saúde e a integridade física dos trabalhadores. Entende-se como fase de utilização a construção, transporte, montagem, instalação, ajuste, operação, limpeza, manutenção, desativação, desmonte e sucateamento.

## 4 VASOS DE PRESSÃO

Os 23 vasos de pressão abaixo listados atendem as exigências da Norma Regulamentadora número 13 (NR-13) e podem continuar em operação, conforme especificações técnicas definidas nos prontuários e relatórios.

Sala de Máquinas 02	Sala de Máquinas 03	
19-VP7201	19-VP7301	19-VP7320
19-VP7201A	19-VP7301A	19-VP7330
19-VP7202	19-VP7302	19-VP7335
19-VP7202A	19-VP7302A	19-VP7337
19-VP7203	19-VP7303	19-VP7342
19-VP7203A	19-VP7303A	19-VP7344
19-VP7211	19-VP7318	19-VP7349
19-VP7218	19-VP7319	



ASSESSORIA EM ENGENHARIA MECÂNICA;  
LAUDOS EM ENGENHARIA E SEGURANÇA;  
VISTORIAS, PROJETOS E TREINAMENTOS;  
INSPEÇÃO EM CALDEIRAS, VASOS E TANQUES;  
GARANTIA DA QUALIDADE E REPRESENTAÇÃO;

**LAUDO TÉCNICO**  
**N.º LT030V18CTST-SM2E3**

DATA: 29/05/2018  
ART: 28027230180644423

FL.3/3

## 5 TUBULAÇÕES

A empresa Alvig Ltda foi contratada para realizar a adequação das tubulações na empresa Citrosuco Serviços Portuários S/A. As linhas relacionadas abaixo se enquadram na NR-13 e, portanto, devem atender a norma.

CONTROLE DE TUBULAÇÕES ALVIG - CITROSUCO - SANTOS - SALA DE MÁQUINAS 02											
IDENTIFICAÇÃO							DESCRIÇÃO TÉCNICA		PROGR. E PLANO DE INSPEÇÃO		
Nº CITROSUCO SANTOS							Fluido	Estado Físico	Prox. Inspeção	Insp. Tipo	
19	-	FX	7211	-	01	- A -	8	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7211	-	08	- A -	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7211	-	02	- A -	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7211	-	03	- A -	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7211	-	04	- A -	4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7216	-	01	- A -	8	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7211	-	05	- A -	5	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7211	-	06	- A -	5	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7211	-	07	- A -	5	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7203	-	01	- A -	3	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7203	-	02	- A -	3	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7203	-	03	- A -	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7202	-	01	- A -	2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7202	-	02	- A -	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7201	-	01	- A -	2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7201	-	02	- A -	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7210	A	03	- A -	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7210	A	01	- A -	3	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7210	A	02	- A -	3	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7210	A	01	- A -	2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7218	-	01	- A -	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7210	B	01	- A -	2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7218	-	02	- A -	1 1/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7218	-	03	- A -	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E

CONTROLE DE TUBULAÇÕES ALVIG - CITROSUCO - SANTOS - SALA DE MÁQUINAS 03											
IDENTIFICAÇÃO							DESCRIÇÃO TÉCNICA		PROGR. E PLANO DE INSPEÇÃO		
Nº CITROSUCO SANTOS							Fluido	Estado Físico	Prox. Inspeção	Insp. Tipo	
19	-	FX	7301	-	02	- A -	6	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7301	-	03	- A -	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7301	-	01	- A -	2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7301	-	04	- A -	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7302	-	01	- A -	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7302	-	02	- A -	6	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7302	-	03	- A -	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7302	-	04	- A -	2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7303	-	01	- A -	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7303	-	02	- A -	6	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7303	-	03	- A -	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7303	-	04	- A -	2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7318	-	01	- A -	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7318	-	02	- A -	1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7318	-	04	- A -	1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7318	-	07	- A -	1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7318	-	03	- A -	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7318	-	06	- A -	1.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7318	-	05	- A -	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7319	-	01	- A -	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7319	-	02	- A -	1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7319	-	03	- A -	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7319	-	04	- A -	1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7319	-	05	- A -	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7320	-	01	- A -	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7320	-	02	- A -	1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7320	-	03	- A -	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7320	-	04	- A -	1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E



ASSESSORIA EM ENGENHARIA MECÂNICA;  
LAUDOS EM ENGENHARIA E SEGURANÇA;  
VISTÓRIAS, PROJETOS E TREINAMENTOS;  
INSPEÇÃO EM CALDEIRAS, VASOS E TANQUES;  
GARANTIA DA QUALIDADE E REPRESENTAÇÃO;

**LAUDO TÉCNICO**  
**N.º LT030V18CTST-SM2E3**

DATA: 29/05/2018  
ART: 28027230180644423

FL.4/3

19	-	FX	7320	-	05	-	A	-	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7321	-	01	-	A	-	4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7321	-	02	-	A	-	1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7321	-	04	-	A	-	1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7321	-	03	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7322	-	01	-	A	-	4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7322	-	02	-	A	-	1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7323	-	01	-	A	-	4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7323	-	02	-	A	-	1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7330	-	03	-	A	-	12	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7330	-	02	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7330	-	01	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7330	-	04	-	A	-	6	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7331	-	01	-	A	-	12	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7331	-	02	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7331	-	03	-	A	-	1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7331	-	05	-	A	-	1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7331	-	04	-	A	-	1.1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7335	-	05	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7335	-	04	-	A	-	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7335	-	01	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7335	-	02	-	A	-	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7335	-	03	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7335	-	06	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7337	-	01	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7337	-	02	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7337	-	03	-	A	-	12	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7337	-	04	-	A	-	6	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7338	-	01	-	A	-	12	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7338	-	02	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7338	-	03	-	A	-	1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7342	-	01	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7342	-	02	-	A	-	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7342	-	03	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7342	-	05	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7342	-	06	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7342	-	04	-	A	-	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7344	-	01	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7344	-	02	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7344	-	03	-	A	-	12	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7344	-	04	-	A	-	6	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7345	-	01	-	A	-	12	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7345	-	02	-	A	-	1	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7345	-	03	-	A	-	1/2	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7349	-	01	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7349	-	02	-	A	-	1	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7349	-	03	-	A	-	3/4	Amônia	Gás	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7349	-	04	-	A	-	2.1/2	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7349	-	05	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E
19	-	FX	7349	-	06	-	A	-	3/4	Amônia	Liq.	05/07/2018	Visual Ext. com M.E

Para adequar as linhas conforme NR-13 a Alvig seguirá a seguinte sequência de atividades:

**1. LEVANTAMENTO, IDENTIFICAÇÃO, SINALIZAÇÃO E PLANILHA.**

- a) Criar um procedimento interno para sinalizar e identificar as tubulações classificadas na NR-13. **Status – Realizado.**
- b) Fazer os fluxogramas das tubulações existentes, adequados a norma NR-13. **Status – Realizado.**



ASSESSORIA EM ENGENHARIA MECÂNICA;  
LAUDOS EM ENGENHARIA E SEGURANÇA;  
VISTORIAS, PROJETOS E TREINAMENTOS;  
INSPEÇÃO EM CALDEIRAS, VASOS E TANQUES;  
GARANTIA DA QUALIDADE E REPRESENTAÇÃO.

**LAUDO TÉCNICO**  
**N.º LT030V18CTST-SM2E3**

DATA: 29/05/2018  
ART: 28027230180644423

FL.5/3

c) Determinar a especificações técnicas das tubulações. **Status – Realizado.**

- Fazer uma planilha das linhas enquadradas na NR-13 e auditadas, contendo:
- As linhas numeradas sequencialmente;
- Classe / - Fluido / - Diâmetro / - Comprimento / Material / Classe;
- Ponto de início e Ponto final (sentido do fluxo);
- Dispositivo de segurança existente ou faltante, (item 13.6.1.2);
- Indicador/sensor de pressão de operação existe ou faltante, (item 13.6.1.3);

## 2. ELABORAR UM PLANO DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO DAS TUBULAÇÕES

**Status – Realizado.**

## 3. FAZER AS INSPEÇÕES NAS TUBULAÇÕES ENQUADRADAS E EMITIR RELATÓRIO

**Status – Em Andamento – prazo 04/08/2018.**

## 6 LAUDO

Este laudo técnico tem validade para a presente data, devendo a empresa manter as inspeções de segurança dos vasos de pressão em dia e atender as recomendações contidas nos relatórios. Para as tubulações a empresa deve executar o plano de adequação com prazo para a data 04/08/2018.

Na certeza de que através de tal diligência e observações tenha atendido ao objetivo deste laudo, submeto o mesmo a apresentação de quem possa interessar.

Santos, 29 de maio de 2018

Eng.º : **Adair Pelegrini Grigolo**

  
Eng.º Mecânico e Eng.º De Segurança  
CREA-SC Nº 226.16-4 / CREA-RJ Nº 2004.101878  
CREA-PR Nº 320587-7 / CREA-SP Nº 4066024248  
CREA-MS Nº 116.14MS / CREA-MA Nº 2500744019  
CREA-AM Nº 6857/2003 / CREA-RS Nº 101.166  
CREA-ES Nº 20100555 / CREA-RO Nº 4523/2002

  
Citrusuco Serviços Portuários S/A  
CNPJ: 03.100.114/0001-00



**COTEPE Engenharia  
Elétrica Ltda.**

Sorocaba-SP  
Rua Vicente Mattiello, 601  
CEP 18085-100  
Jd. Izafer  
Tel.: (15) 3238-8055  
E-mail: cotepe@cotepe.com.br  
CREA n.º 112389

**COTEPE Engenharia  
Divisão Equipamentos**

Sorocaba-SP  
Rua Vicente Mattiello, 601  
CEP 18085-100  
Jd. Izafer  
Tel.: (15) 3238-8055  
E-mail: cotepe@cotepe.com.br

## **Laudo dos painéis e quadros elétricos conforme a NR10**

### **Fábrica Citrosuco Santos SP**

---

Ordem de Serviço: PV 4253  
Departamento: Engenharia de Campo  
Responsável Técnico: Edson Isidoro Schleifer

#### **SUMÁRIO**

- 1 Objetivo
- 2 Metodologia
- 3 Instrumentos Utilizados
- 4 Painéis Inspeccionados
- 5 Desenvolvimento das inspeções
- 6 Conclusão
- 7 Fotos do processo de inspeção
- 8 Atestado

#### **Destinatário Principal**

---

Cliente: Citrosuco unidade Santos  
Departamento: Engenharia / Manutenção

## 1. OBJETIVO

Este documento o objetivo apresentar e documentar a situação atual dos quadros e painéis elétricos da fábrica **Citrosuco, unidade de Santos - São Paulo**, para atendimento aos itens de segurança previstos nas normas NR10 – Segurança em eletricidade, NBR5410 – Instalações em Baixa Tensão, NBR14039 – Instalações em Média Tensão e NBR5419 – Sistema de proteção contra Descarga Atmosférica do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi baseado na inspeção visual dos quadros e painéis elétricos de toda a instalação sem o desligamento da energia e com preenchimento de protocolos específicos e que fazem referência as normas técnicas.

De acordo com o protocolo específico de cada painel, um valor percentual foi atribuído para cada item da planilha conforme a tabela abaixo:

Pontuações	Nível	Avaliação
P<35%	 Nível Crítico	Priorizar adequação à norma
P>35% P<=50%	 Nível Alerta	Programar adequação a Norma
P>50% P<85%	 Nível Intermediário	Em bom estado com restrição a Norma
P>85% P<95%	 Nível Satisfatório	Em bom estado aceitável a Norma
P=100%	 Nível Normal	Equipamento em bom estado

### 2.1. ITENS DO CHECK-LIST DOS PAINÉIS.

#### **Cabeçalho:**

- Cliente;
- Local / Cidade;
- Identificação / Circuito
- Setor;
- TAG Cotepe;
- Indicador de avaliação.

#### **Definição do Invólucro\*:**

*\*Invólucro: Envoltório de partes energizadas destinado a impedir qualquer contato com partes internas.*

1. Tipo;
2. Tensão (ões) presente(s), Maior nível;
3. Aplicação;
4. Para operação por pessoas de competência (BA4 e BA5).

#### **Acesso:**

5. Interior do painel acessível por pessoas de competência?;
6. Fácil acesso?;
7. Está desimpedido para manutenção?;
8. Condições ergonômicas adequadas para manutenção.

#### **Condições externas ao painel:**

9. O estado geral externo está bom?;
10. As portas estão fechando adequadamente?;
11. O invólucro/painel está totalmente vedado?;
12. Determinar qual IP do painel.

#### **Identificação e Alerta:**

13. A identificação está adequada?;
14. Há alertas e avisos?;

15. Tampas aparafusadas que possam ser abertas possuem alerta?;

16. Todos os componentes estão identificados?;

17. Os condutores estão devidamente identificados conforme sua função (fase, neutro e terra) ?;

18. Existe esquema elétrico do invólucro?

19. O cliente mantém o esquema elétrico atualizado?

#### **Condições internas ao painel:**

20. O painel está organizado?

21. O invólucro está ausente de materiais inflamáveis e/ou estranhos no seu interior?;

22. O painel está devidamente equipotencializado?;

23. O painel prove ponto para aterramento temporário?;

#### **Bloqueios e Dispositivos de Proteção:**

24. Existe proteção contra contato acidental?;

25. A proteção contra contato acidental está em bom estado?;

26. Chaves e disjuntores são providos de ponto de lock-out e tag-out?;

27. Existe dispositivo diferencial-residual?

### **3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS**

- ✓ Multímetros Fluke 117 True-rms;
- ✓ Tablet Multi Laser Modelo TM10A.

### **4. PAINÉIS INSPECIONADOS**

Todos os quadros e painéis elétricos de distribuição, comando, operações elementares e conexões de passagem, em operação, da fábrica.

### **5. DESENVOLVIMENTO DAS INSPEÇÕES**

As informações levantadas para o laudo foram compiladas e analisadas para cada item contido no check-list (protocolo específico) e outras observações com base do conhecimento do técnico envolvido no trabalho.

#### **Análise das inspeções realizadas:**

- **Item 5: Acesso ao interior do painel, separado por competência.**

Analisada a possibilidade de acesso ao interior do painel/quadro elétrico, pelas características de competência das pessoas.

As competências BA1, BA2 e BA3 não devem ter acesso em nenhum dos casos:

- BA1 – compreende em pessoal inadvertido.

Esta condição (BA1) somente é satisfeita em painéis de baixa tensão que possuam barreiras impossibilitando o acesso ao interior do painel. Como um painel de operações elementares.

BA4 e BA5 – são definições existentes tanto na NBR 5410 (BT) quanto na NBR 14039 (MT).

**Situação do cliente:** Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica possuem fechaduras com cadeados, ou estão localizados em salas elétricas onde é restrito o acesso por pessoas não autorizadas.

- **Item 6: Facilidade de acesso e desimpedimento para manutenção.**

A facilidade no acesso ao painel é prevista pelas normas e tem impacto importante na operação do painel e na fácil locomoção em casos emergenciais.

Semelhantemente à facilidade de acesso, o desimpedimento para manutenção é previsto pelas normas e tem impacto importante na atuação no painel em caráter de manutenção.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica estão desimpedidos para a execução de qualquer tipo de manutenção que se faça necessária.

- **Item 8: Condições ergonômicas para manutenção.**

Para a realização de manutenção no painel, as normas definem que devem existir condições para que seja realizada a manutenção do painel de maneira segura. Foram avaliadas nesse item as condições da iluminação e do espaço para realização dos trabalhos referentes a elétrica.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica estão localizados em áreas com boa iluminação e espaço para uma intervenção que se faça necessária. Somente as áreas das câmaras frias tem pouca iluminação e essa condição deve ser analisada com criticidade para uma possível adequação.

- **Item 9: Estado geral externo.**

Verificação do estado geral externo do painel/quadro, como a existência de oxidações, furos, avarias na pintura, botoeiras avariadas, partes amassadas, excesso de sujeira ou poeira, etc.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica estão em boas condições externas de acordo com as exigências da norma técnica.

- **Item 10: Fechamento adequado das portas.**

Verificação da condição das portas do painel e se, quando fechadas, cumprem a função de vedar totalmente os acessos ao painel pela abertura respectiva.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica possuem portas que estão em boas condições para vedação e bloqueio de acordo com as exigências da norma técnica.

- **Itens 11 e 12: Vedação do invólucro.**

Verificação da vedação geral do painel, avaliando furos, aberturas ou problemas nas guarnições. Pode ter relação com o item de avaliação do fechamento da porta.

Situação do cliente: Todos os painéis inspecionados na fábrica que apresentavam anteriormente alguma abertura ou furos foram readequados e vedados conforme exigências da norma técnica.

- **Item 13: Identificação do painel (Nome do painel)**

É verificada a condição e/ou existência da identificação dos painéis e quadros. Esta identificação consiste no nome ou TAG (oficial do cliente).

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica possuem TAG específico de identificação seja por nome extenso ou numeração padronizada atendendo as exigências da norma técnica.

- **Item 14: Alertas e Aviso.**

Cada painel deverá possuir alertas e avisos sobre presença de tensão (perigo) advertindo quem acessar ao painel e qual o nível de tensão existente no interior do mesmo. Este item tem relação com a avaliação de alertas em tampas removíveis, a ser ainda apresentado, e demonstra a necessidade da correta medição.

**Situação do cliente:** Todos os quadros e painéis elétricos inspecionados na fábrica possuem etiquetas que advertem os manutentores com relação ao perigo e nível de tensão do painel.

- **Item 15: Alertas em tampas removíveis.**

Tendo em vista que o acesso ao painel pode ser feito não somente pela porta, as demais partes removíveis dos painéis devem possuir alerta de presença de tensão assim como sua região frontal.

**Situação do cliente:** Todos os quadros e painéis elétricos, que possuem tampas removíveis) inspecionados na fábrica possuem etiquetas que advertem os manutentores com relação ao perigo e nível de tensão do painel.

- **Item 16: Identificação dos componentes.**

Cada componente interno ao painel deve possuir identificação adequada, ou seja, um nome. Este item é bastante importante tendo em vista identificar os elementos, por exemplo, em um diagrama unifilar.

As identificações podem ser de diversas maneiras como "DJ1", "01", somente devendo atender a um certo padrão, identificado em loco.

Neste item também devem são avaliadas as identificações dos circuitos e cargas.

**Situação do cliente:** Todos os quadros e painéis elétricos inspecionados na fábrica possuem identificações adequadas por anilhas em seus componentes internos de acordo com a atualização dos esquemas elétricos respectivos.

- **Item 17: Identificação dos cabos e condutores.**

Os cabos e barramentos dos painéis devem ser identificados quando à sua finalidade de uso, ou seja, como aterramento, neutro, terra, corrente contínua, etc.

**Situação do cliente:** Todos os quadros e painéis elétricos inspecionados na fábrica possuem identificações adequadas por anilhas ou esquema de cores em seus condutores internos de acordo com a atualização dos esquemas elétricos respectivos.

- **Item 18: Diagrama Unifilar do painel.**

É verificado com o responsável pelo acompanhamento se existe diagrama unifilar do painel analisado. O esquema poderá existir no local ou no prontuário. Contudo, é interessante que sempre exista no local um esquema que permita ao operador consultar durante operações, principalmente, emergenciais, pois o diagrama é de suma importância no desenvolvimento de procedimentos de desenergização dos circuitos e do próprio painel.

**Situação do cliente:** Todos os quadros e painéis elétricos inspecionados possuem esquemas elétricos atualizados no prontuário da fábrica.

- **Item 19: Diagrama Unifilar atualizado.**

As empresas não devem somente possuir o diagrama unifilar dos painéis, mas mantê-los atualizados.

Situação do cliente: Todos os quadros e painéis elétricos inspecionados possuem esquemas elétricos atualizados no prontuário da fábrica.

- **Item 20: Organização do painel.**

O painel deverá possuir o interior organizado, ou seja, os cabos deverão estar dentro das respectivas canaletas ou trilhos e os equipamentos deverão estar devidamente fixos em trilhos ou suportes.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica foram readequados e organizados conforme as exigências da norma técnica.

- **Item 21: Materiais inflamáveis no interior.**

Não deverão existir materiais inflamáveis no interior dos painéis. Neste quesito se encaixam a existência de papéis, panos, madeiras e, mesmo, poeira ou sujeira em excesso.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica estão ausentes de materiais inflamáveis ou estranhos em suas áreas internas.

- **Item 22: Equipotencialização do painel.**

Análise do painel se possui equipotencialização em sua estrutura e portas e prevê ponto de conexão entre condutores de terra (barra ou borne). Para esta constatação, é utilizado instrumento para medição da interligação entre carcaça, porta e barra.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica possuem sistema de equipotencialização entre porta, barra ou borne de

aterramento e carcaça conforme exigência da norma técnica.

- **Item 23: Ponto para aterramento temporário.**

O aterramento temporário tem aplicação durante a atuação de manutenção no painel. Deve existir para executar um dos passos da desenergização dos painéis, conforme NR-10.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados na fábrica, que necessitam de ponto de aterramento temporário em caso de intervenção, possuem ponto fixo para o aterramento.

- **Item 24: Proteção contra contato acidental.**

O painel deverá possuir elemento que evite o contato acidental do operador com os pontos energizados. Normalmente, utiliza-se o policarbonato para esta aplicação, porém, podem ser utilizados vários recursos para esta função. A ideia deste dispositivo corresponde à situação quando a porta está aberta.

Situação do cliente: Todos os painéis e quadros elétricos inspecionados, que possuem barramento exposto, tem proteção contra contato acidental através de barreiras ou obstáculos.

- **Item 25: Condição da proteção contra contato acidental.**

Existindo a proteção contra contato acidental no painel, sua condição deverá ser mantida, de maneira que esteja em boas condições para realizar sua função, ou seja, sem avarias, bem fixada e sem furos.

Situação do cliente: Todas as proteções contra contato acidental estão em boas condições físicas para atender a exigência da norma técnica.

## 6. FOTOS DO PROCESSO DE INSPEÇÃO

Segue algumas fotos que relatam o processo de inspeção e comprovam a adequação dos painéis e quadros elétricos de acordo com a NR10:



Foto 1:  
Painel organizado;  
Barramento exposto protegido por obstáculo;  
Alerta de perigo;  
Identificação do nível de tensão.



Foto 2:  
Painel bloqueado a acesso através de cadeado;

Nome / TAG com numeração padrão;  
Alerta de perigo;  
Identificação do nível de tensão.



Foto 3:  
Painel bloqueado a acesso através de cadeado;  
Nome / TAG com numeração padrão;  
Alerta de perigo;  
Identificação do nível de tensão.



Foto 4:  
Painel bloqueado com fechadura específica;  
Nome / TAG com numeração padrão;  
Alerta de perigo e nível de tensão.



Foto 5:

Painel organizado;

Canaletas de cabos organizados;

Identificação das fases R S T através de anilhamento.



Foto 7:

Painel organizado;

Canaletas de cabos organizadas

Identificação das fases R S T através de anilhamento;

Proteção contra contato acidental;

Identificação de perigo e nível de tensão.

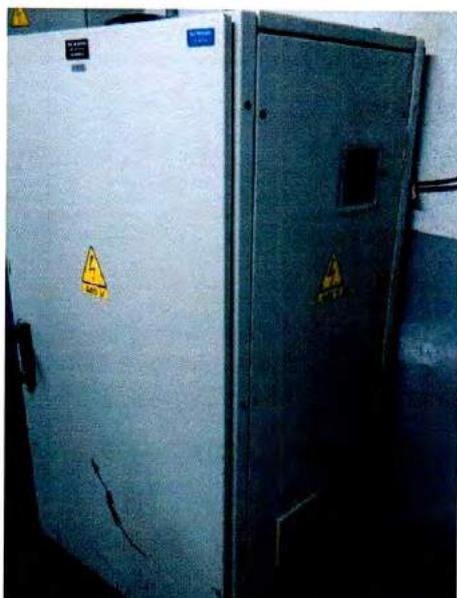


Foto 6:

Painel bloqueado com fechadura específica;

Nome / TAG com numeração padrão;

Alerta de perigo e nível de tensão na porta;

Alerta de perigo e nível de tensão nas partes

removíveis.

## 7. CONCLUSÃO

Foram inspecionados todos os quadros e painéis elétricos da fábrica de acordo com um checklist específico da NR10.

Os quadros e painéis elétricos de distribuição, comando, operações elementares e conexões de passagem da fábrica Citrosuco Santos foram avaliados e atendem de maneira adequada e satisfatória as exigências da NR10.

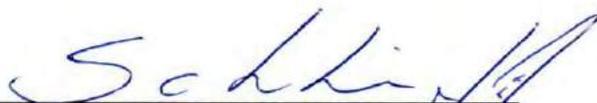
## 8. ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que todas as informações contidas neste relatório técnico são verdadeiras e são de inteira responsabilidade da empresa COTEPE Engenharia, desde que não surjam informações adicionais após a sua entrega, informações essas que não sejam de autoria ou tenham a autorização e/ou o conhecimento expresso do nosso Departamento de Engenharia.



---

**Eudinéia Pereira**  
Analista técnico  
Execução relatório PV4253



---

**Edson I. Schleifer**  
Responsável Técnico Cotepe Engenharia  
CREA 0601735462



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo**

**CREA-SP**

**ART de Obra ou Serviço**  
**28027230190681180**

**1. Responsável Técnico**

**EDSON ISIDORO SCHLEIFER**

Título Profissional: **Engenheiro Eletricista**

RNP: **2605124428**

Registro: **0601735462-SP**

Empresa Contratada: **COTEPE - ENGENHARIA ELETRICA LTDA**

Registro: **1123794-SP**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **Citrosuco S/A Agroindústria**

CPF/CNPJ: **33.010.786/0071-90**

Endereço: **Avenida GOVERNADOR MÁRIO COVAS JÚNIOR**

Nº: **68**

Complemento:

Bairro: **ESTUÁRIO**

Cidade: **Santos**

UF: **SP**

CEP: **11020-300**

Contrato: **4500458265**

Celebrado em: **09/01/2018**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 19.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Avenida GOVERNADOR MÁRIO COVAS JÚNIOR**

Nº: **68**

Complemento:

Bairro: **ESTUÁRIO**

Cidade: **Santos**

UF: **SP**

CEP: **11020-300**

Data de Início: **09/01/2018**

Previsão de Término: **09/01/2020**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Infraestrutura**

Código:

CPF/CNPJ:

**4. Atividade Técnica**

			Quantidade	Unidade
<b>Execução</b>				
<b>1</b>	<b>Laudo</b>	<b>de Instalações Elétricas</b>	<b>2,00000</b>	<b>ano</b>

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Elaboração de Laudo das Instalações Elétricas conforme NR-10 - Citrosuco Santos/SP - Contrato: 4500458265

**6. Declarações**

**Acessibilidade:** Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

**COTEPE Engenharia  
Elétrica Ltda.**

Rua Vicente Mattiello, 601.  
CEP 18085-100 Jd. Izafer  
Sorocaba-SP  
Tel.: (015) 3238-80B55  
cotepe@cotepe.com.br  
CREA 112389



**RELATÓRIO TÉCNICO  
DE INSPEÇÃO DE SPDA.  
CITROSUCO SANTOS  
TERMINAL**

**Ordem de Serviço:** PV 4253

**Departamento:** Engenharia de Campo

**Responsável Técnico:** Edson I. Schleifer

**Relatório**

**Execução:** Tony Leandro de Azevedo Santos

**Função:** Supervisor de Engenharia

**Unidade:** Sorocaba SP

**Destinatário Principal**

**Cliente:** Citrosuco S.A. Agroindústria.

**Departamento:** Supervisão de Manutenção

**Responsável Técnico:** Neywiton Gustavo Souza Tofoli

**Suporte em Campo:** Davi Lima De Andrade

Palavras-chave: Santos; Citrosuco, para-raios, aterramento,  
SPDA.

55 páginas

**SUMÁRIO**

1	OBJETIVO.....	4
2	REVISÃO.....	4
3	CONCLUSÃO.....	4
4	RESUMO.....	4
5	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	7
5.1	Coordenadas geográficas e descargas a terra.....	7
5.2	Descritivo das edificações.....	8
5.3	Normas Brasileiras de Referência.....	8
5.4	Medições de resistência de aterramento.....	9
5.5	Periodicidade das inspeções.....	10
5.6	Generalidades.....	10
5.7	Tipos de eletrodos de aterramento.....	11
5.8	Método de inspeção.....	11
6	RESULTADO DAS INSPEÇÕES.....	12
6.1	Avaliação da documentação.....	12
6.2	Medições de malha e aterramento.....	16
6.3	Ligações equipotenciais laterais.....	17
6.4	Câmara E.....	18
6.5	Câmaras C,D,.....	23
6.6	SE-03.....	24
6.7	SE-01- Sala de Máquinas 1.....	25
6.8	Caixa d'água elevada.....	30
6.9	Prédio da Administração.....	32
6.10	Prédio Projeto Pescar.....	33
6.11	Prédio da caldeira.....	34
6.12	Planta / tanques de descarga de NFC.....	36
6.13	Edificação das Câmaras F-G-H.....	39
6.14	Proteção contra corrosão.....	40
7	REFERÊNCIAS TÉCNICAS.....	42
	ANEXO A TÉCNICAS DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE ATERRAMENTO.....	44
A.1	Medições de resistência de aterramento.....	44
A.2	Medição com alicate terrômetro.....	45
	ANEXO B PROJETOS DE SPDA.....	46
	ANEXO C TIPOS DE ELETRODO DE ATERRAMENTO.....	47
A.3	Arranjo B.....	47
A.4	Arranjo A.....	47
A.5	Aterramento na NBR-5419:2005.....	47
A.6	Aterramento na IEC-62305:2006.....	48

A.7	Aterramento na IEC-62305:2010.....	49
A.8	Aterramento na NBR-5419:2015.....	49
ANEXO D PROJETOS E PLANTAS APRESENTADOS.....		50
D.1	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE DESCIDAS.....	51
D.2	DOCUMENTOS DA CÂMARA E. ....	52
D.3	PROJETO CALDEIRA.....	53
D.4	PROJETOS CAMARA F,G,H.....	54
D.5	PROJETO SE-03.....	55

## **1 OBJETIVO.**

Registrar e informar os resultados do serviço de inspeção de SPDA, os métodos e os critérios adotados, as falhas verificadas e as possíveis oportunidades de melhorias, da unidade logística da Citrosuco na Cidade de Santos SP.

## **2 REVISÃO**

Esta é a emissão inicial, quaisquer revisões serão justificadas neste item.

## **3 CONCLUSÃO**

O SPDA da instalação está suficientemente íntegro para desempenhar as suas funções com segurança. As recomendações deste documento, e seus anexos, devem ser seguidas para garantir a continuidade da condição de segurança.

A conclusão não se aplica a edificações que não possuem SPDA ou cujo SPDA foi removido.

## **4 RESUMO**

Os trabalhos foram executados entre os dias 22 a 26 de agosto de 2019, conforme as normas brasileiras pertinentes ao tema, referenciadas no item 7.

Foram realizadas inspeções visuais, com registro fotográfico amostral das condições observadas. Em alguns pontos foi realizada medição de resistência de continuidade de malha e de resistência de aterramento com o alicate terrômetro. Mais detalhes sobre as medições adotadas, estão disponíveis no ANEXO A .

Os trabalhos compreenderam em:

- Verificar a documentação do SPDA existente;
- Verificar visualmente as condições dos subsistemas de captação e descidas;
- Medir amostras de continuidade das descidas e malhas;
- Avaliar oportunidades de melhorias do sistema com a adequação a edição vigente da NBR 5419.

Em resumo, as providencias esperadas estão listadas abaixo:

- Deve ser providenciada a documentação de projeto para o SPDA das edificações do site.
- Devem ser sanadas as ocorrências de manutenção apontadas.
- Deve ser verificada a necessidade de SPDA para as câmaras C e D.

A Seguir a lista das recomendações presentes no texto deste documento e o respectivo número da página onde se encontra.

**Recomendação 1:** Recomendamos a elaboração da documentação As-Built das edificações mencionadas acima incluindo a avaliação de risco para os casos onde não existe. .... 13

**Recomendação 2:** Recomenda-se a elaboração de projeto de SPDA para as demais edificações, iniciando-se pela análise de risco. .... 13

**Recomendação 3:** Recomenda-se documentar adequadamente os pontos de aterramento de pilares metálicos, e incluí-los nos processos de inspeção e manutenção.

15

**Recomendação 4:** Recomendamos a inclusão das ligações equipotenciais externas na documentação de SPDA. .... 17

**Recomendação 5:** Recomenda—se a elaboração de memorial descritivo e projeto As-Built para as medidas adotadas. .... 18

**Recomendação 6:** Recomenda-se a manutenção das descidas convencionais nº 24 e 34 da câmara E. 18

**Recomendação 7:** Recomenda-se que todas as conexões entre a captação a as descidas da Câmara E, sejam refeitas adotando-se métodos comprovadamente eficazes contra a corrosão. 19

**Recomendação 8:** Recomenda-se a realização de avaliação de riscos para verificar a necessidade de instalação de um SPDA na edificação. .... 23

**Recomendação 9:** Recomenda-se a elaboração de análise de risco e memorial descritivo para o SPDA da edificação. .... 24

As medições e inspeções visuais revelaram os seguintes problemas de conservação. ... 24

**Recomendação 10:** Recomenda-se realizar manutenção preventiva na captação e descidas da SE-03. 24

- Recomendação 11:** Recomendamos a elaboração de um projeto de SPDA que identifique a proteção adotadas para sala de máquinas 1 e inclua os elementos metálicos presentes. 25
- Recomendação 12:** Recomenda-se a instalação de uma segunda descida de SPDA na Caixa d'água. 30
- Recomendação 13:** Recomendamos a recolocação do isolador sobre o prédio da administração. 32
- Recomendação 14:** Recomenda-se proteção para pessoas próximas a descida de SPDA localizada na parte traseira do prédio ADM. .... 32
- Recomendação 15:** Recomenda-se a proteção das antenas sobre o prédio do Projeto Pescar, e o vínculo das massas próximas a descida de SPDA..... 33
- Recomendação 16:** Recomenda-se a elaboração de documentação As Built para as caldeiras abrangendo todas as edificações e contemplando as massas metálicas presentes na cobertura. 34
- Recomendação 17:** Recomenda-se a conexão da captação na coluna metálica próxima, que possui ponto de aterramento constituído assim uma descida natural e a sua atualização na Planta de SPDA. 36
- Recomendação 18:** Recomenda-se a substituição dos parafusos de conexão dos aterramentos por parafusos de aço inoxidável. .... 37
- Recomendação 19:** Recomenda-se a elaboração de projeto de SPDA para as câmaras F,G,H. 39
- Recomendação 20:** Recomenda-se a manutenção da descida, com especial atenção para remoção da emenda do condutor de descida que não é permitida pela norma de referência. 39

## 5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste item são fornecidas informações importantes para justificar a inspeção do SPDA, explicar a sua periodicidade, e fornecer informações técnicas importantes para a correta interpretação deste documento.

O trabalho de inspeção do SPDA foi realizado sem a interrupção do sistema elétrico de potência e conforme procedimentos de segurança da **Cotepe Engenharia Elétrica**, atentando-se as normas internas de segurança do cliente.

### 5.1 Coordenadas geográficas e descargas a terra.

O índice de descargas atmosféricas a terra foi obtido no site do INPE, conforme recomendação da norma de referência.

- Densidade de Descargas Atmosféricas para a Terra (Ng) = 7,1 (descargas/Km<sup>2</sup>/ano).

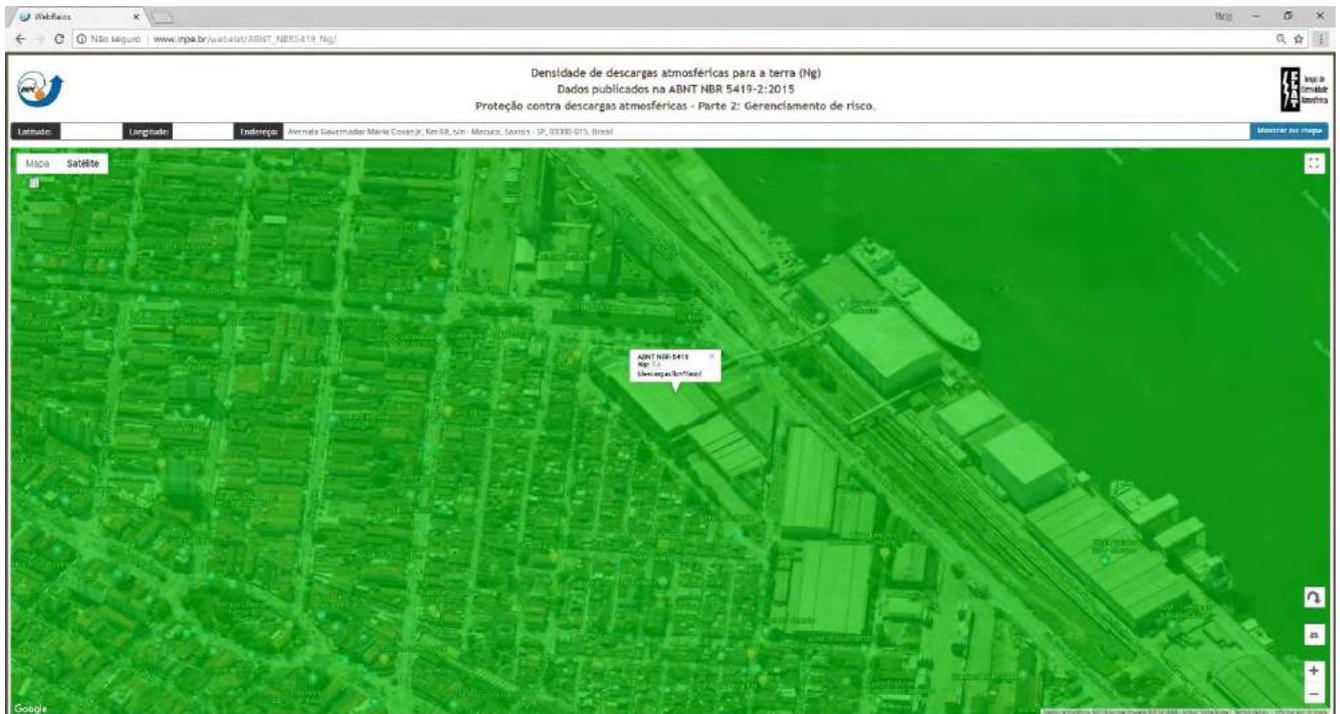


Figura 1: Índice de descargas a terra.

## 5.2 Descritivo das edificações.

Em geral têm-se múltiplas edificações construídas em concreto armado e estruturas metálicas, estas edificações, em grande parte, compartilham telhados metálicos, tubulações metálicas e outros condutos metálicos em geral.

Foram identificados na planta, edificações com SPDA CONVENCIONAL e edificações que utilizam captação ou descidas naturais.

## 5.3 Normas Brasileiras de Referência.

A norma Brasileira de referência para esta inspeção foi a NBR-5419. Sempre que possível e tecnicamente justificável, serão consideradas as recomendações das edições vigentes na ocasião do projeto e instalação, **devidamente indicados em projeto**. Não havendo projeto, se tentará julgar as instalações com base nas revisões de 2005 e 2015-3.

Não foi realizada avaliação de Risco conforme NBR-5419-2:2015 ou equivalente das revisões anteriores, apenas será solicitada tal documentação ao cliente.

Não foram avaliadas as considerações da NBR-5419-4 (Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura), devendo esta, a critério do cliente ser objeto de uma inspeção específica ou integrada às outras inspeções da instalação elétrica.

Sempre que necessário foram considerados requisitos pertinentes ao tema, presentes em outras normas aplicáveis como, por exemplo, (NBR-5410 e NBR-14039).

As recomendações da norma NBR 5419, que são de adoção voluntária, tornam-se obrigatórias para a instalação do cliente pela necessidade do atendimento da Instrução Técnica nº 41 do CBPM-SP.

Conforme item da NBR 5419-3:2015 ITEM 7.2. B: Todos os componentes do SPDA devem estar em boas condições e serem capazes de cumprir suas funções, que não apresentem corrosão, e atender as suas respectivas normas.

#### 5.4 Medições de resistência de aterramento

Medições de resistência de aterramento devem ser realizadas conforme as recomendações da NBR-15749. Esta norma no item 3.17 define terra de referência para um eletrodo de aterramento como sendo:

*“região no solo suficientemente afastada da zona de influência de um eletrodo ou sistema de aterramento, tal que a diferença de potencial entre dois quaisquer de seus pontos, devido à corrente que circula pelo eletrodo para a terra, seja desprezível. É uma superfície praticamente equipotencial que se considera como zero para referência de tensões elétricas.”*

Esta medição em geral resulta em dados inválidos em áreas urbanas densamente edificadas ou em plantas industriais e comerciais muito grandes, isto é previsto na mesma norma no item 6.1.11.1.

Abaixo exemplo das interferências enterradas que são abundantes na região portuária.

**Observação: a imagem a seguir não representa alguma desconformidade com relação ao tema deste relatório, nem demandam ações corretivas.**



Figura 2: Elemento metálico enterrado.

Com base no que foi explicado, não será utilizado o método de medição de resistência de aterramento, para as instalações inspecionadas.

Caso seja necessário no futuro, por razões alheias ao SPDA, poderá ser utilizado o método de medição em relação ao Condutor Multi-aterrado do sistema público de distribuição, desde que a instalação esteja completamente desenergizada.

Mais detalhes sobre os métodos de medição utilizados, estão disponíveis no ANEXO A .

## 5.5 Periodicidade das inspeções.

A periodicidade das inspeções está definida pela norma de referência no item 7, e representa os cuidados mínimos para manutenção do SPDA. Para atmosferas agressivas (litoral) as inspeções devem ser anuais.

O cliente define um período de um ano entre inspeções completas e 6 meses para auto inspeções parciais.

## 5.6 Generalidades

Conforme NBR 5419-3:2015 ITEM 5.5.3 - Não são permitidas emendas nos cabos de descidas, exceto conector para ensaios o qual é **obrigatório**. A Conexão de medição a ser instalada próximo ao solo tem **SUGERIDA** a altura de 1,50 metros a partir do piso de modo a proporcionar **fácil acesso para realização dos ensaios**.

De acordo com a norma 5419-3:2015, a proteção mecânica em descidas naturais (eletroduto) não é mais exigida, no entanto, no item 8 da norma, existem outras prescrições necessárias para prevenção da tensão de toque e passo.

Detalhes sobre a proteção de pessoas contra eletrocussão por tensão de toque e passo, estão disponíveis no ANEXO A .

De acordo com o item 5.3.4 da NBR 5419-3: 2015, o distanciamento de segurança “S” entre condutores de descida do SPDA e portas e janelas deve ser calculado pela fórmula dada no item 6.3 da NBR 5419-3:2015

Quaisquer elementos expostos, isto é, que do ponto de vista físico possam ser atingidos pelos raios devem ser considerados como partes do SPDA.

Neste relatório, quando se menciona que o elemento não está **equipotencializado** ou não está **vinculado**, se diz que não foi encontrada **ligação intencional evidente** entre os elementos citados, ou ligação natural consequente. Em muitos casos pode haver ligações indiretas por conexão sucessiva de massas adjacentes. Estas ligações não são consideradas até que sejam avaliadas e aprovadas para este fim.

## 5.7 Tipos de eletrodos de aterramento

Existem diversas configurações possíveis para eletrodos de aterramento, para fim deste trabalho, será necessário discutir os dois tipos mais comuns, os arranjos tipo B e tipo A. Os tipos de eletrodo considerados estão descritos no ANEXO C .

## 5.8 Método de inspeção.

### a) Inspeção Visual:

Foi realizada inspeção visual em todas as descidas documentadas nos projetos fornecidos e na planta geral fornecida e em outros elementos de aterramento e equipotencialização externos não documentados, como por exemplo:

- Malhas de captação sobre os telhados.
- Caixas de inspeção de aterramento
- Ligações equipotenciais externas as edificações.

### b) Ensaio e Verificações funcionais:

Foi realizada a medição de impedância de condutores e conexão em malha em pontos escolhidos pela representatividade em relação aos demais, facilidade de medição e aplicação das medidas de segurança.

#### 5.8.1 Medição com alicate terrômetro.

O Alicate terrômetro mede a impedância de condução em circuitos fechados, simples ou em paralelo. No caso de uma rede multi-aterrada, a influência da impedância do ramo medido represará a maior parte da medição devido à divisão da corrente pelos demais, assim, este valor pode ser entendido como o valor do próprio trecho.

Neste método, trechos onde a impedância depende da circulação de corrente pela terra, espera-se valores de impedância entre **unidades e milhares** de Ohm ( $\Omega$  e  $k\Omega$ ). Para redes fechadas de condutores metálicos esperam-se valores da ordem de **décimos de milésimo de Ohm** ( $m\Omega$ ).

Maiores detalhes sobre medições estão disponíveis no ANEXO A

#### 5.8.2 Instrumentos e equipamentos utilizados

- a) Câmera Fotográfica Canon SX530HS.
- b) Alicate terrômetro Megabras EM-5248

## 6 RESULTADO DAS INSPEÇÕES.

O objetivo das inspeções foi assegurar que:

- O SPDA esteja de acordo com projeto, verificando-se desvios entre o **projeto** e a execução ou conservação;
- Todos os componentes do SPDA estão em boas condições e são capazes de cumprir suas funções.
- Sejam atendidos requisitos pertinentes ao tema, presentes na norma de referência e em outras normas aplicáveis como, por exemplo, (NBR-5410 e NBR-14039).

Também foram observadas as boas práticas de engenharia, catalogadas e registradas em mais de 35 Anos pela COTEPE engenharia e seu corpo técnico.

### 6.1 Avaliação da documentação.

#### 6.1.1 Documentação de projeto (As-Built)

A norma de referência recomenda que o SPDA seja documentado conforme lista abaixo, e que esta documentação seja verificada nas inspeções de SPDA.

*a) verificação de necessidade do SPDA (externo e interno), além da seleção do respectivo nível de proteção para a estrutura, por meio de um relatório de análise de risco;*

*b) desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA externo e interno;*

*c) quando aplicável, os dados sobre a natureza e a resistividade do solo; constando detalhes relativos à estratificação do solo, ou seja, o número de camadas, a espessura e o valor da resistividade de cada uma;*

*d) registro de ensaios realizados no eletrodo de aterramento e outras medidas tomadas em relação à prevenção contra as tensões de toque e passo. Verificação da integridade física do eletrodo (continuidade elétrica dos condutores) e se o emprego de medidas adicionais no local foi necessário para mitigar tais fenômenos (acréscimo de materiais isolantes, afastamento do local etc.), descrevendo-o.*

O item 6.4 da NBR-5419:2005 faz requisição semelhante, e a norma recomenda que a documentação necessária seja produzida na conclusão da instalação.

Foi solicitado ao cliente o fornecimento das documentações de SPDA mencionadas acima. O cliente forneceu documentação parcial para as edificações listadas a seguir e uma planta geral de localização das descidas de SPDA.

- Camara E – laudos de medição e adequação realizados por empresa contratada em 2018 e análise de risco
- Caldeira (parcial) – Desenho de instalação sem memorial ou análise de risco;
- Câmaras F,G,H – Desenho de Instalação sem memorial ou análise de risco;
- SE – 03 – Desenho de Instalação sem memorial ou análise de risco.

Os documentos mencionados acima estão disponíveis no ANEXO D .

**Recomendação 1:** Recomendamos a elaboração da documentação As-Built das edificações mencionadas acima incluindo a avaliação de risco para os casos onde não existe.

**Recomendação 2:** Recomenda-se a elaboração de projeto de SPDA para as demais edificações, iniciando-se pela análise de risco.

Para atendimento das recomendações acima, o cliente deverá designar um profissional habilitado, com experiência no tema, que deverá:

- Realizar a análise de risco para as edificações conforme a NBR 5419-2.
- Analisar a suficiência da proteção provida pelas instalações existentes em função da análise de risco, e definir alterações se necessário.
- Documentar as instalações existentes incluindo as possíveis alterações necessárias.
- Desenvolver e detalhar o método de validação dos eletrodos de aterramento não naturais, já que não será possível documentar sua geometria e características construtivas.
- Responsabilizar-se tecnicamente pelas atividades solicitadas.
- Fornecer projeto completo com desenhos em escalas, detalhes de instalação, memorial descritivo com especificação de materiais e métodos, com destaque para os cuidados para evitar a corrosão precoce dos materiais.
- 

O inspetor observou que as edificações da unidade são em sua maioria, construídas com concreto armado e estruturas metálicas, havendo, portanto, boas oportunidades para adoção de SPDA natural, sendo essa a medida preferencial para projetos de SPDA segundo o item 4.2 da norma de referência.

Além dos itens acima, sugerimos como oportunidade de melhoria, incluir a avaliação das instalações elétricas de transformação e distribuição segundo os requisitos da NBR 5419-4:2015

6.1.2 Documentação de manutenção.

O cliente apresentou as evidências da existência de manutenção preventiva e corretiva nos sistemas de SPDA, nos anos anteriores, através de relatórios de inspeção e registros de auto inspeção semestral. Conclui-se então para os objetivos deste trabalho que o SPDA existente está integrado nas atividades de manutenção do cliente.

A seguir, imagem da ordem de serviço da inspeção mensal.

JAN 10

**citrosuco**

0904 - CM - Inspeção

**Ordem de Serviço** MODELO 1 ENTREGA 04/01/2018 - 08:00:00 No. 6933904

LOCAL DE INSTALAÇÃO: SAN-UTIL-ENG-15-7111 - SISTEMA PROT CONTRA DESCAR. AEROSFERICA

EQUIPAMENTO: SPS - 02M 360000

TIPO DE PLANEJAMENTO: SPS - 02M 360000

CENTRO DE TRABALHO/SEDE: ELET-ADM/1002 - ST ELETRICAL INTERNA - ALM. PLANO/ITEM: 1002000 - 38717

TIPO DE MANUTENÇÃO: EIB - Execução de Atividade

DESCRIÇÃO DO TRABALHO: Inspeção SPDA - Trânsito

NR. NOTA: 107559702 DATA SOLICITAÇÃO: 24.10.2018/09:14:56 SOLICITANTE: [Assinatura]

IMPORTE BASE 29.10.2018 DATA BASE 29.10.2018

**IMPORTANTE:** Se houver possibilidade de constatação de produto, avisar a GERENTE DA AREA. Uma unidade de Moqoria. Verificar SEMPRE a abertura da FT (gratias de trabalho) SEMPRE verificar a necessidade da APR (analisar preliminar de risco). CASO ALGUM EQUIPAMENTO DESTA ORDEM DE MANUTENÇÃO SEJA SUBSTITUÍDO FAVOR INFORMAR A ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO. No caso de renovação de embalagem para armazenamento de óleo, informar se planejamento para coleta de resíduos de identificação. CASO VENHA A SER ENCONTRADA ALGUMA ANORMALIDADE NO EQUIPAMENTO DURANTE A EXECUÇÃO OU INSPEÇÃO FAVOR PROVIDENCIAR A ABERTURA DE UMA SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO VIA SISTEMA.

**LISTA DE OBJETOS**

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO	LOCAL DE INSTALAÇÃO	DESCRIÇÃO	Nº DA NOTA
107559702		SAN-UTIL-ENG-15-7111	SISTEMA PROT CONTRA DESCAR. AEROSFERICA	

**OPERAÇÕES**

OPER. / SUBOPER.	C. TRAB.	INÍCIO PLANEJ.	DURAÇÃO HORAS	TEXTO BREVE DA OPERAÇÃO	LOCAL DE INSTALAÇÃO
0210	ELET-ADM	29.10.2018 08:00:00	8,00	Inspeção visual de pontos de conexão	152 - MO 07

**CONFIRMAÇÕES DAS OPERAÇÕES**

Nº COPY. OPER. / SUBOPER.	FIN PLANEJ.	INÍCIO TRAB.	FIN TRAB.
6924503 - 0210	31.10.2018 08:00:00	31.10.2018 08:00:00	31.10.2018 08:00:00

**COMPONENTES**

MATERIAL	DESCRIÇÃO	OPER	ASSINA	DATA RECH	QTD SOLIC	QTD RETIR	QTD DTI UNID
<p><b>APROVADO</b> Data 31/10/18</p>							

**OBSERVAÇÕES**

Antes de ser aprovado pelo cliente

SOLICITANTE: [Assinatura] EXECUTANTE/RESPONSÁVEL: [Assinatura]

NOME: [Assinatura] DATA: 31/10/18 ASSINATURA: [Assinatura]

**LANÇADO**

### 6.1.3 Itens não documentados.

Existem diversas conexões de aterramento ligadas nas bases dos pilares metálicos que não estão na planta de inspeção, portanto não fazem parte da rotina de inspeção de SPDA.

**Recomendação 3:** Recomenda-se documentar adequadamente os pontos de aterramento de pilares metálicos, e incluí-los nos processos de inspeção e manutenção.

A seguir imagens de alguns destes pontos:



Figura 3: Ponto de aterramento nos tanques NFC ao lado da ADM (foto 2018).



Figura 4: Ponto de aterramento de pilar ( próximo a Sala de máquinas 01 - 2018)



Figura 5: Ponto de aterramento não documentado em pilar interno próximo a manutenção (foto 2018).

## 6.2 Medições de malha e aterramento.

A maior parte das medições de continuidade realizadas indicam condições normais de conservação, do SPDA, esta condição é corroborada na inspeção visual. Exceto 3 que serão detalhadas adiante.

A tabela a seguir indica o resultado das medições de continuidade realizadas nas descidas de SPDA convencionais. As descidas estão identificadas conforme a numeração presente na planta de posicionamento disponibilizada.

MEDIÇÃO COM ALICATE TERRÔMETRO					
Nº PONTO	MEDIÇÃO [Ω]	Nº PONTO	MEDIÇÃO [Ω]	Nº PONTO	MEDIÇÃO [Ω]
01	6,2	21	NÃO MEDIDA	41	DESATIVADA
02	1	22	DESATIVADA.	42	DESATIVADA
03	0,57	23	0,33	43	DESATIVADA
04	0,49	24	600	44	DESATIVADA
05	0,64	25	DESATIVADA	45	DESATIVADA
06	0,83	26	DESATIVADA	46	DESATIVADA
07	0,54	27	DESATIVADA	47	DESATIVADA
08	0,68	28	DESATIVADA	48	DESATIVADA
09	0,73	29	DESATIVADA	49	14,7
10	1,4	30	DESATIVADA	50	21,7
11	0,79	31	DESATIVADA	51	10,7
12	0,71	32	DESATIVADA	52	0,49
13	0,65	33	0,52	53	0,41
14	0,68	34	19,5	54	0,59
15	0,28	35	DESATIVADA	55	0,47
16	0,66	36	DESATIVADA	56	0,44
17	0,50	37	DESATIVADA	57	0,60
18	REMOVIDA	38	DESATIVADA	58	4,9
19	3,8	39	DESATIVADA	59	15,2
20	4,1	40	DESATIVADA	60	23,1
EQ-01	22,4			61	6,2
EQ-02	18,3			62	14,4

### 6.3 Ligações equipotenciais laterais.

Os elementos metálicos que se encaminham ao lado das Câmaras C,D,E, possuem pontos de vínculo lateral com as descidas de SPDA, para evitar centelhamentos perigosos. Esta condição é normal e recomendada pela norma de referência, contudo, estes pontos devem estar documentados e ser inclusos nas rotinas de manutenção.

**Recomendação 4:** Recomendamos a inclusão das ligações equipotenciais externas na documentação de SPDA.



Figura 6: Ligação equipotencial lateral na Câmara C (foto 2018).

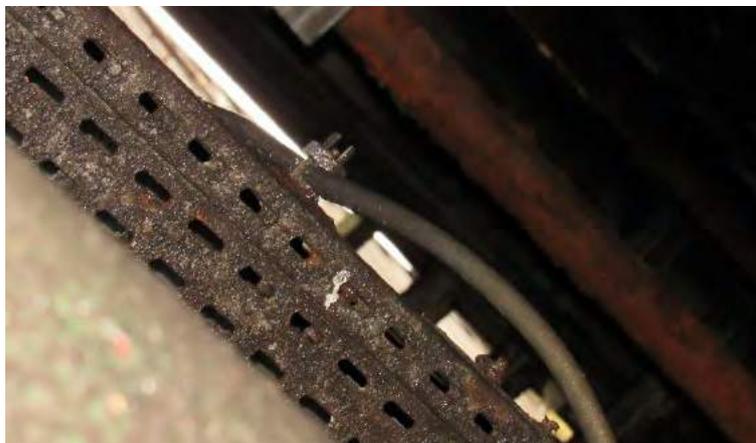


Figura 7: Ligação equipotencial lateral na descida 40 (foto 2018)



Figura 8: Ligação equipotencial lateral na descida 34 (foto 2018)

#### 6.4 Câmara E.

No relatório de 2018, foi apontada para a câmara “E”, a necessidade de instalação de SPDA mediante projeto.

Foram executados na câmara E, serviços de Manutenção de SPDA que, segundo a documentação apresentada compreenderam no seguinte.

- Realização de medição de continuidade das armaduras de aço dos pilares de concreto armado e das vigas baldrame da fundação para adoção das estruturas como SPDA Natural;
- Instalação de meios de conexão, nas colunas para interligação das descidas;
- Interligação de 4 descidas convencionais a captação natural.
- Medição de resistência de aterramento entre as descidas naturais e artificiais e um ponto não declarado;
- Elaboração de análise de risco para a edificação.

Tendo sido verificadas em loco, as medidas executadas foram consideradas suficientes para prover a proteção, contudo, observam-se os seguintes problemas:

Não foram apresentadas plantas em escala, detalhes de material e instalação memorial de cálculo ou de projeto.

**Recomendação 5:** Recomenda—se a elaboração de memorial descritivo e projeto As-Built para as medidas adotadas.

Duas das descidas convencionais mantidas apresentam resistência de continuidade elevada para o tipo de SPDA pretendido, portanto, devem receber manutenção

**Recomendação 6:** Recomenda-se a manutenção das descidas convencionais nº 24 e 34 da câmara E.

O método de conexão escolhido para conexão da armadura interconectada às estruturas metálicas do telhado deixou expostos os vergalhões de aço da armadura. A NBR – 5419-3:2015, informa a necessidade de proteção contra corrosão dos mateias, contudo é omissa em detalhar recomendações para este específico, porém esta recomendação estava clara na nota 3 da tabela 4 da revisão anterior da norma.

Acrescenta-se a isso a recomendação da Norma internacional IEC 62305 na qual se baseia a norma Brasileira.

#### **IEC 62305-3 E.4.3.5 Corrosion.**

Where steel reinforcement bonding conductors are brought a concrete wall, particular attention should be paid to protection against corrosion.

The simplest corrosion protection measure is the provision of a silicon rubber or bitumen finishing in the vicinity of the exit point from the wall, e.g. 50mm or more in the wall and 50mm or more outside the wall (see figure E.7C). However this **is generally not** regarded as a good engineering solution. An improved solution is to use connectors especially developed for this purpose as shown in the other examples of Figure E.7.

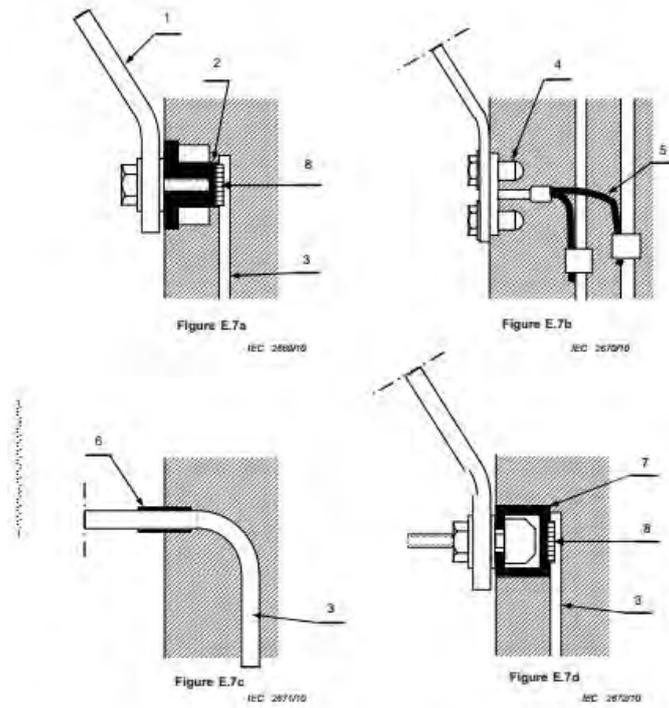
In case of extremely aggressive atmospheres, it is recommended that the bonding conductor projecting from the wall be made of stainless steel.

---

O site está localizado em área marítima sendo sujeita a corrosão por sal. Os produtos manipulados no site são de natureza ácida.

Com base no que se expõem acima, recomenda-se:

**Recomendação 7:** Recomenda-se que todas as conexões entre a captação a as descidas da Câmara E, sejam refeitas adotando-se métodos comprovadamente eficazes contra a corrosão.



- Key**
- 1 bonding conductor
  - 2 nut welded to steel bonding connector
  - 3 steel-bonding connector\*
  - 4 cast in non ferrous bonding point
  - 5 stranded copper bonding connector
  - 6 corrosion protection measure
  - 7 C-steel (C-shaped mounting bar)
  - 8 welding

\* The steel-bonding connector is connected at many points by welding or clamping to the steel reinforcing bars.  
 NOTE: Construction shown in Figure E.7c is not a generally accepted solution in terms of good engineering practice.

**Figure E.7 – Examples for connection points to the reinforcement in a reinforced concrete wall**

Figura 9: Figura E.7 da IEC 62305-3:2011.

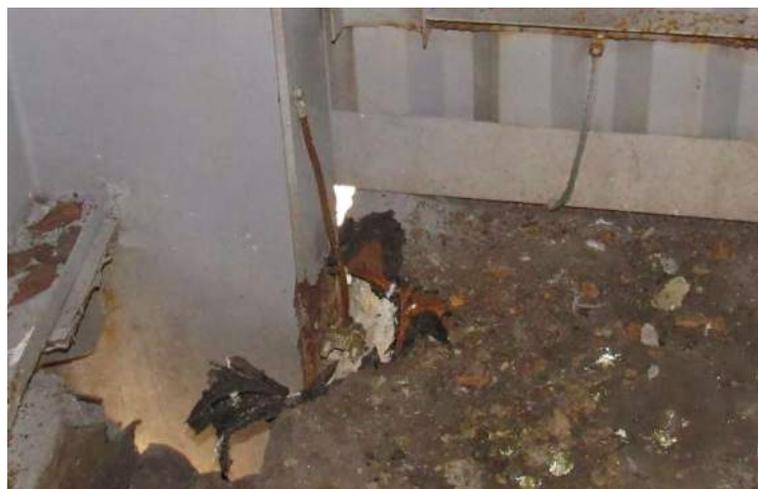


Figura 10: Visão geral da instalação.



Figura 11: Vergalho e conector aplicado em estado de corrosão

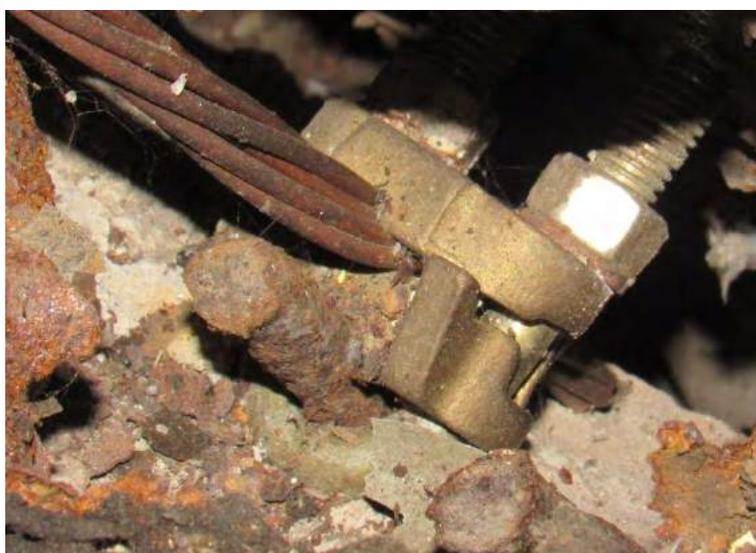


Figura 12: Vergalhão em estado de corrosão.



Figura 13: Vergalhão e conector em estado de corrosão.



Figura 14: Vergalhão e conector em estado de corrosão.



Figura 15: Vergalhão e conector em estado de corrosão.



Figura 16: Exemplo do potencial corrosivo da atmosfera.

## 6.5 Câmaras C,D,

Em relação a estas duas edificações foram removidos os sistemas de captação, para impermeabilização do telhado. sendo assim, as edificações não possuem SPDA. as descidas permanecem no local, mas foram consideradas desativadas.

As edificações estão atualmente sem utilização.

**Recomendação 8:** Recomenda-se a realização de avaliação de riscos para verificar a necessidade de instalação de um SPDA na edificação.

Como o número de descidas remanescentes e o tipo de eletrodo de aterramento existente não atendem as últimas revisões da NBR 5419, recomenda-se que seja realizada a instalação de um SPDA completo para a edificação caso necessário.

**Observação.:** deve ser verificada a inflamabilidade do material de cobertura e substrato para correta seleção dos elementos captadores e elementos de ligação.



Figura 17: Teto Câmara D.



Figura 18: Teto câmara C.

## 6.6 SE-03

Foi apresentado um Projeto de SPDA para a edificação. este projeto encontrou conformidade com a instalação realizada e as medições de continuidade de malha, porém este projeto não possui análise de risco ou memorial descritivo.

**Recomendação 9:** Recomenda-se a elaboração de análise de risco e memorial descritivo para o SPDA da edificação.

As medições e inspeções visuais revelaram os seguintes problemas de conservação.

- O eletroduto de proteção do condutor da descida 03 está solto da parede.
- A descida nº 01, apresenta elevada resistência de malha para o tipo de eletrodo apresentado em projeto.
- Existem dois suportes de cabos da captação solto na cobertura na face paralela à Câmara D.

**Recomendação 10:** Recomenda-se realizar manutenção preventiva na captação e descidas da SE-03.



Figura 19: Isolador solto na captação da SE-03.



Figura 20: Proteção de PVC solta.

### 6.7 SE-01- Sala de Máquinas 1.

No entorno da edificação que abriga a SE-01 e a Sala de máquinas 01, existem estruturas metálicas elevadas que podem estar fora do volume de proteção provido pelo captor tipo Franklin existente no topo da edificação. Estas estruturas não estão adequadamente integradas no SPDA encontrado e não existe documentação a respeito da interação destes. Nesta situação, a captação originalmente instalada está disfuncional e não há documentação apoiando a utilização das estruturas metálicas com sistema de captação, embora elas possam ser consideradas aptas para tal após a devida análise.

**Recomendação 11:** Recomendamos a elaboração de um projeto de SPDA que identifique a proteção adotadas para sala de máquinas 1 e inclua os elementos metálicos presentes.

Portanto, deve ser providenciado projeto para interação destas estruturas com o SPDA, podendo inclusive estas estruturas tornar-se o próprio sistema de captação e descidas com a adoção das medidas previstas na norma de referência.

A seguir imagens da situação encontrada.

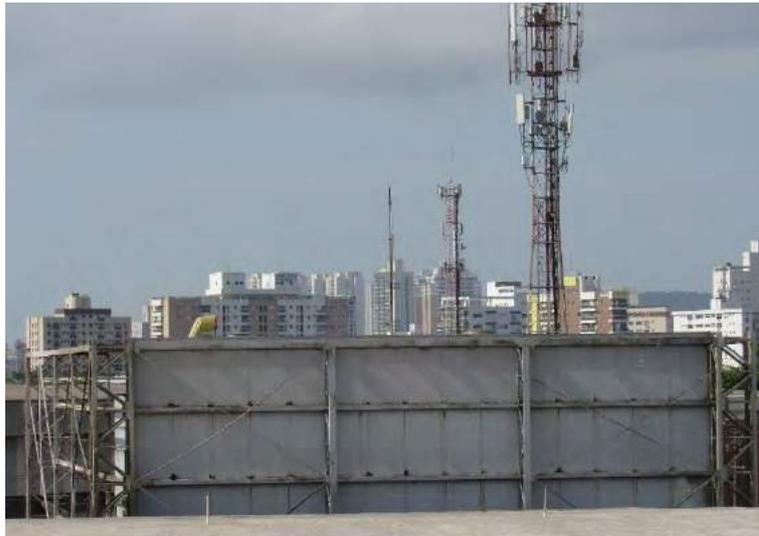


Figura 21: isolamento acústico desativado da sala de máquinas.



Figura 22: SPDA abaixo da estrutura metálica. (foto 2018)



Figura 23: SPDA abaixo de várias estruturas metálicas. (foto 2018)

Ainda na SE-01, o captor Franklin instalado não está em boas condições de conservação, tais desvios podem ser observados visualmente, e através da medição de continuidade de malha.

Caso o projeto já recomendado, evidencie a necessidade de se manter este captor, este deve ser reparado seguindo as recomendações da última edição da norma de referência.

Abaixo imagens dos problemas encontrados.



Figura 24: Suportação deficiente do condutor de descida do captor Franklin. (foto 2018)



Figura 25: Suportação deficiente do condutor de descida do captor Franklin.



**Observação:** A adequação deste captor às recomendações mais recentes, poderá possibilitar a remoção do trecho vertical de condutor de cobre do captor e a instalação do segundo ramo horizontal.



Figura 26: Medição de aterramento, descida 49 (foto 2018).

Foram encontrados novos equipamentos instalados na cobertura da sala de máquinas. Estes equipamentos não são metálicos, porém sua presença deve ser prevista nos projetos já recomendados.



Figura 27: Equipamentos instalados após a última inspeção.



Figura 28: Novos equipamentos instalados.

## 6.8 Caixa d'água elevada.

A estrutura da caixa d'água elevada está provida de um captor tipo Franklin. Este captor está ligado ao sistema de aterramento, através de uma descida de SPDA.

**Recomendação 12:** Recomenda-se a instalação de uma segunda descida de SPDA na Caixa d'água.

A segunda descida foi exigida já na edição de 2005 da norma de referência, no item 5.1.2.3.1, e tem o objetivo de dividir a corrente entre os condutores, reduzindo tensões perigosas, centelhamentos, aquecimentos. A segunda descida deve ser instalada e documentada seguindo todas as recomendações da norma de referência, em especial a de que as decidas estejam instaladas opostas entre si por razões de compatibilidade eletromagnética.

Abaixo imagens da situação.



Figura 29: Captação da caixa d'água elevada.



Figura 30: Caixa d'água elevada com uma descida (foto 2018).



Figura 31: Medição de aterramento caixa d'água elevada (foto 2018).

## 6.9 Prédio da Administração.

Sobre o prédio da administração, existe um suporte de cabos cujo isolador contra corrosão está deslocado.

**Recomendação 13:** Recomendamos a recolocação do isolador sobre o prédio da administração.

A instalação deste isolador deve evitar a oxidação acelerada do suporte de aço em contato com o suporte de cobre.

Ver imagem abaixo.



Figura 32: Isolador solto sobre o prédio da Adm.

Ainda no prédio da administração a descida número 21 está instalada muito próxima de uma porta.

**Recomendação 14:** Recomenda-se proteção para pessoas próximas a descida de SPDA localizada na parte traseira do prédio ADM.

Deve ser estudada a melhor maneira de adequação desta situação. São possíveis as seguintes medidas, isolamento da descida, mudança da descida, aumento do número de descidas da edificação, adição de descidas naturais.



Figura 33: Descida próxima a porta (foto 2018).

#### 6.10 Prédio Projeto Pescar.

Na lateral do prédio do projeto pescar, ao lado da avenida, existem condutos compartilhados com as edificações vizinhas que não estão ligadas a descida não natural de SPDA.

Ainda neste canto, existem antenas que não estão ligadas as descidas. Deve ser realizado estudo para verificar a necessidade de proteção para esta antena, e a viabilidade de conectar massas vizinhas ao SPDA.

**Recomendação 15:** Recomenda-se a proteção das antenas sobre o prédio do Projeto Pescar, e o vínculo das massas próximas a descida de SPDA.

Ver imagens a seguir:



Figura 34: Condutos não interligados ao SPDA, e antena fora do Volume de Proteção (foto 2018).

### 6.11 Prédio da caldeira.

Foi fornecido um projeto (desenho) de SPDA para parte da edificação da Caldeira, porém não foi fornecida análise de risco ou memorial de cálculo.

Este projeto não contempla a edificação anexa nomeada nos desenhos como caldeira existente.

**Recomendação 16:** Recomenda-se a elaboração de documentação As Built para as caldeiras abrangendo todas as edificações e contemplando as massas metálicas presentes na cobertura.

Existem no prédio da Caldeira, algumas situações que requerem atenção.

- Estruturas mais altas que o SPDA, incluindo chaminés, antenas e as estruturas de ancoragem de segurança (linhas de vida).
- Pontos onde o condutor de captação foi removido.

Em função da necessidade de projeto, apontamos como oportunidades de melhorias para esta edificação, o seguinte:

- Adoção de descidas e aterramento naturais, após as devidas medições.
- Avaliação das MPA das instalações elétricas internas da caldeira, conforme NBR-5419-4, melhorar a gestão da segurança e continuidade das operações da caldeira.

A seguir, imagens da situação.



Figura 35: Estruturas fora do volume de proteção e desvinculadas (foto 2018).



Figura 36: Estruturas fora do volume de proteção e desvinculadas (foto 2018).



Figura 37: Trecho descontinuado do SPDA e Suporte de cabos defeituoso (foto 2018).



Figura 38: Conduitos desvinculados do SPDA (foto 2018).

## 6.12 Planta / tanques de descarga de NFC.

O ponto indicado na planta de localização das descidas como descida 18, não possui cabo ou fita de descida. Pode observar-se ao topo o cabo de cobre da edificação solto.

**Recomendação 17:** Recomenda-se a conexão da captação na coluna metálica próxima, que possui ponto de aterramento constituído assim uma descida natural e a sua atualização na Planta de SPDA.



Figura 39: Localização esperada para descida 18.



Figura 40; Captação desconectada ao topo.



Figura 41: Ponto de aterramento na Base.

Os parafusos conexão dos aterramentos das bases dos tanques estão com os parafusos oxidados.

**Recomendação 18:** Recomenda-se a substituição dos parafusos de conexão dos aterramentos por parafusos de aço inoxidável.



Figura 42: Parafuso oxidado.



Figura 43: Parafuso oxidado.



Figura 44: Parafuso oxidado.

### 6.13 Edificação das Câmaras F-G-H

Foram fornecidos projetos para as Câmaras F-G-H. nestes projetos esta edificação está nomeada como Tank Farm Ampliação. Não foi fornecida avaliação de risco ou memorial descritivo.

A verificação em campo apontou que não foram executadas descidas no lado entre as câmaras F,G,H e câmara E, conforme solicitado em projeto no detalhe D. Portanto o projeto não foi considerado como documentação de execução válida.

**Recomendação 19:** Recomenda-se a elaboração de projeto de SPDA para as câmaras F,G,H.

Na descida de nº 10, foi verificada resistência de malha acima do valor esperado o tipo de SPDA e aterramento.

**Recomendação 20:** Recomenda-se a manutenção da descida, com especial atenção para remoção da emenda do condutor de descida que não é permitida pela norma de referência.



Figura 45: conexão de emenda na descida 10.

#### 6.14 Proteção contra corrosão.

Em alguns pontos foi adotada medida corretiva para melhorar a conexão do SPDA. nestes pontos deve ser providenciada proteção anticorrosiva para a conexão e para o entorno.



Figura 46: conexão no pilar ponto EQ-01.

**OBSERVAÇÃO:** Para facilitar a intervenção, os pontos de aterramento de pilar mencionados para correção foram inseridos na planta de inspeção do ANEXO D - D.1. As que não demandam manutenção permanecem como pendência para inclusão.



Figura 47: Ponto de conexão na descida 60.



Figura 48: ponto de conexão EQ-02



Figura 49: Ponto de aterramento EQ-03

## 7 REFERÊNCIAS TÉCNICAS.

**ABNT NBR-5419:2005** - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Edição vigente durante o projeto e a instalação do SPDA.

**ABNT NBR 5419-2:2015** - Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 2 Gerenciamento de risco.

**ABNT NBR 5419-3:2015** Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 3 Danos físicos as estruturas e perigo a vida.

**ABNT NBR 5410:2004** Instalações elétricas em Baixa tensão.

**IEC 62305-3:2006** Protection against Lightning – part 3: Physical damage to Structures and life hazard.

**IEC 62305-3:2010** Protection against Lightning – part 3: Physical damage to Structures and life hazard.

**The Use of Concrete-Enclosed Reinforcing Rods as Grounding Electrodes;** Published in: IEEE Transactions on Industry and General Applications (Volume: IGA-6, Issue: 4, July 1970) -

**ATESTADO.**

Atestamos para os devidos fins que todas as informações contidas neste documento são verdadeiras e são de inteira responsabilidade da empresa COTEPE Engenharia, desde que não surjam informações adicionais após a sua entrega, informações essas que não sejam de autoria ou tenham a autorização e/ou o conhecimento expresso do nosso Departamento de Engenharia.

---

Tony L. A. Santos  
Supervisor de Engenharia Elétrica.  
CREA: 5062480563

---

Edson I. Schleifer  
Gerente Técnico Comercial  
CREA: 0601735462

## ANEXO A      **TÉCNICAS DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE ATERRAMENTO.**

### A.1 **Medições de resistência de aterramento**

Medições de **Resistência de Aterramento** devem ser realizadas conforme as recomendações da NBR-15749. Esta norma no item 3.17 define **Terra de Referência** para um eletrodo de aterramento como sendo:

*“região no solo suficientemente afastada da zona de influência de um eletrodo ou sistema de aterramento, tal que a diferença de potencial entre dois quaisquer de seus pontos, devido à corrente que circula pelo eletrodo para a terra, seja desprezível. É uma superfície praticamente equipotencial que se considera como zero para referência de tensões elétricas.”*

Medições de resistência de aterramento, com relação a um “Terra Remoto”, para produzirem resultados aproveitáveis, necessitam que o Terra de Referência esteja afastado o suficiente da edificação para não sofrer interferência das fundações da edificação, de seus eletrodos de aterramento.

O item 6.1.6 da mesma norma recomenda que sejam evitados elementos metálicos enterrados, na direção de aplicação das hastes de medição. Portanto esta medição é em geral impraticável em áreas urbanas densamente edificadas ou em plantas industriais e comerciais muito grandes, isto é previsto na mesma norma no item 6.1.11.1.

Com base no que foi exposto, não foi utilizado o método de medição de resistência de aterramento, para as instalações inspecionadas.

Caso seja necessário no futuro, por razões alheias ao SPDA, poderá ser utilizado o método de medição da resistência de aterramento em relação ao **Condutor Multi-aterrado** do sistema público de distribuição, desde que a instalação esteja completamente desenergizada.

## A.2 Medição com alicate terrômetro.

O Alicate terrômetro mede a impedância em circuitos fechados, simples ou em paralelo. No caso de uma rede multi-aterrada como a da imagem abaixo, a influência da impedância do primeiro ramo representará a maior parte da medição devido à divisão da corrente pelos outros ramos, podendo se adotar este valor como o valor do próprio ramo.

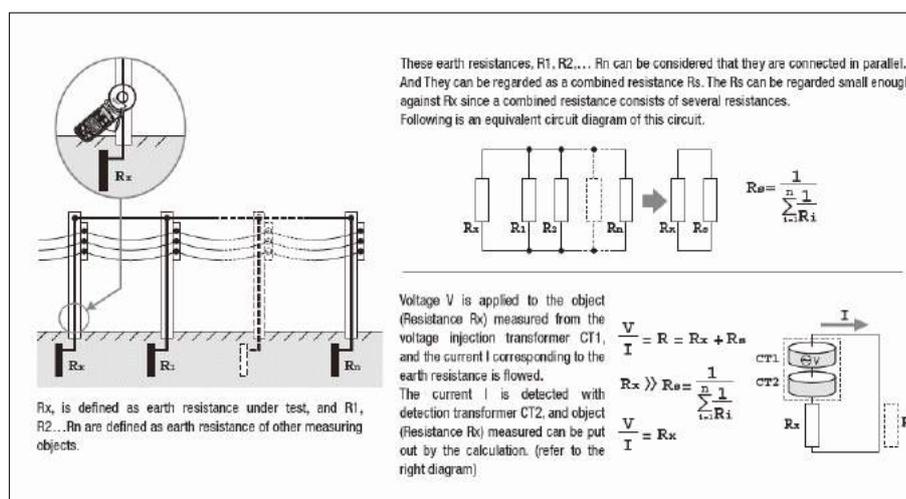


Figura 7-1: Linhas de Energia e Sinal sem condutos adequados. Fonte: <https://www.test-equipment.com.au/kyoritsu-4200-earth-resistance-clamp-tester/>

Neste método, ramos onde a Impedância depende da circulação de corrente pela terra (solo ou concreto), esperam-se valores de resistência entre unidades e milhares de Ohm ( $\Omega$  e  $k\Omega$ ), enquanto para redes fechadas de condutores metálicos esperam-se valores da ordem de décimos de milésimo de Ohm ( $m\Omega$ ).

Veja o exemplo abaixo:

Resistência de um condutor de cobre  $35\text{mm}^2$  comprimento 40 metros (edificação de 4 metros de altura e descidas a cada 10 metros).

Segundo catálogo Prysmian a resistência deste cabo é  $0,538 \Omega/\text{km}$ , portanto para um circuito de 40 metros:

$$R = 0,538 * 0,04 = 0,022\Omega.$$

Este valor está calculado para apenas uma quadrícula, cada outra quadrícula em paralelo deverá diminuir este valor.

Em resumo: quando os valores medidos se apresentam fora das faixas acima, para ligação por terra ou por elemento metálico, devem ser investigadas as causas desta variação.

## ANEXO B      **PROJETOS DE SPDA**

Nos casos em que este documento, demonstrou a necessidade de providenciar um projeto de um SPDA, devem ser seguidas as prescrições abaixo:

Deve ser elaborado um projeto completo de SPDA para este conjunto de edificações em conformidade com a NBR-5419:2005. Este projeto deve ter especial atenção aos seguintes itens.

- Aproveitamento dos componentes naturais para elementos de SPDA.
- Vinculação e/ou proteção de elementos externos que não possam ser considerados como componentes de SPDA.
- Distâncias de separação dentro e fora à edificação.
- Proteção contra choque por tensão de toque e passo no entorno das descidas.
- Vinculação dos elementos metálicos próximos às descidas.
- Detalhamento dos métodos de fixação, conexão e vinculação, necessários em cada descida.

Recomenda-se que se faça um estudo preliminar, buscando maximizar a possibilidade de utilização de componentes naturais no SPDA, principalmente nos subsistemas de descidas e aterramento, facilitando assim a adoção das medidas de controle do risco de choque por tensões de toque e passo, que tendem a ser custosas quando se adotam elementos de SPDA convencionais (não naturais).

## ANEXO C TIPOS DE ELETRODO DE ATERRAMENTO.

Existem diversas configurações possíveis para eletrodos de aterramento, para fim deste trabalho, será necessário discutir os dois tipos mais comuns, os arranjos tipo B e tipo A.

### A.3 Arranjo B.

O Arranjo B consiste num anel condutor enterrado no perímetro externo da edificação. Este anel pode estar no perímetro interno da edificação, neste caso devem ser adotadas medidas de proteção contra choque. Este anel também pode ser constituído pelas fundações (interligadas) da edificação.

Para composição do anel. Admite-se atualmente que o mesmo, não esteja em contato com o solo em até 20% de seu comprimento. Em locais onde não se consegue atender ao critério mínimo de 80% enterrado ou de comprimento mínimo, este anel pode ser complementado com eletrodos adicionais verticais e horizontais, adotadas as devidas técnicas.

### A.4 Arranjo A.

O Arranjo A consiste na instalação de um sistema de aterramento para cada descida de SPDA, sem interligá-los entre si. Este Arranjo estava limitado para edificações com perímetro até 25 metros na revisão anterior da NBR-5419 e não encontra apoio na revisão atual.

Casos onde a instalação utilize arranjo A devem ser avaliados, segundo as revisões anteriores da norma ou segundo a norma internacional, mas esta condição é **preterível** em relação à conformidade com a norma brasileira vigente.

### A.5 Aterramento na NBR-5419:2005.

Na revisão anterior da NBR-5419, havia a previsão para utilização dos dois Arranjos, tanto para elementos naturais, como convencionais. Isto pode ser observado consultando-se os itens listados abaixo.

- 5.1.3.3.1 a) --- Arranjo A Natural - "...Estacas..."
- 5.1.3.3.1 b) --- Arranjo B Natural - "...Formando um Anel..."
- 5.1.3.3.2 ) --- Arranjo A Convencional.
- 5.1.3.3.3 ) --- Arranjo B Convencional.

Para ambos os arranjos esta revisão da norma sugeriu a obtenção de um valor de resistência de aterramento, igual ou inferior a  $10\Omega$ , como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo.

A revisão anterior da norma informou que o Arranjo A era indicado para solos de baixa resistividade e proibido para edificações com perímetro maior 25m, pois em 5.1.3.3.3 o Arranjo B torna-se obrigatório. Também existia a advertência de que eletrodos no Arranjo A, requerem cuidados com relação a choques causados por tensão de toque e passo, e recomenda aumentar a profundidade como medida de controle.

Para solos de “rocha viva”, aplica-se o aterramento pelas fundações, e na impossibilidade destes, o arranjo B.

Com relação aos eletrodos naturais, caso a construção das armaduras de aço não tenha sido acompanhadas (documentadas), pelo responsável pelo aterramento (projetista), deve ser realizada a medição por injeção de corrente conforme detalhes da mesma revisão da norma.

#### A.6 **Aterramento na IEC-62305:2006.**

Para a revisão anterior da norma internacional, também estão previstos os dois arranjos de aterramento (Type A arrangement and Type B arrangement).

Nesta revisão, a IEC entalece basicamente as mesmas prescrições que a NBR-5419:2005, para o Arranjo A.

Para o Arranjo B, estabelece o comprimento mínimo em função da área da edificação, e informa a possibilidade de complementar o comprimento mínimo através da utilização de eletrodos verticais e radiais.

Para o arranjo A determina que parte superior do eletrodo **DEVE** ser instalada a uma profundidade mínima de 0,5 metros, enquanto para o arranjo B, apenas informa que é **PREFERÍVEL** à instalação à profundidade de 0,5 metros.

Esta norma informava que o arranjo B é preferido para edificações com grande quantidade de sistemas eletroeletrônicos. Em solos de “Rocha Sólida Nua”, apenas o Arranjo B é admitido.

### A.7 Aterramento na IEC-62305:2010.

Na revisão atualmente em vigor da IEC-62305 que foi a base da última revisão da NBR-5419, quase não houve alterações em relação à anterior, no que diz respeito aos tipos de aterramento e recomendações.

Esta revisão manteve disponível a adoção de ambos os arranjos A ou B, fazendo apenas ressalva para o Arranjo A quanto à obrigatoriedade de se atender ao comprimento mínimo, ou resistência mínima de aterramento.

São admitidas as fundações que não formem um anel fechado, sejam eletrodos conforme Type A Arrangement.

Esta revisão inclui a seguinte informação no item 5.4.3: "Se o eletrodo tipo A for posicionado dentro de uma caixa de inspeção, e esta por sua vez, estiver localizada em um piso de alta resistência ou de concreto, então a profundidade de 0,5 metros pode ser desconsiderada".

Nesta revisão permaneceu clara a ideia de que as estruturas metálicas embutidas em concreto devem ser inspecionadas durante a instalação, ou realizada a medição para garantir a continuidade.

A IEC 62305 encontra-se em processo de revisão, com previsão de conclusão para 2018.

### A.8 Aterramento na NBR-5419:2015.

Diferente de sua norma Base, a NBR-5419, não permite a possibilidade da adoção do Arranjo A. Mesmo as fundações descontínuas (Sapatas e brocas) devem ser interligadas para formar um anel. As prescrições quanto ao comprimento mínimo são as mesmas da IEC.

Outra importante diferença está na **determinação** do enterramento do anel a profundidade mínima (obrigatória) de 0,5 metros, enquanto na IEC para o Arranjo B, existe uma **recomendação** a respeito da profundidade.

Para utilização de componentes naturais, não há grandes diferenças entre a IEC e a NBR, exceto para o procedimento de medição onde a NBR aceita o valor de  $1\Omega$ , em cada ramo individual de medição, mas ao final deve ser alcançado o valor de  $0,2\Omega$ , como na IEC.

ANEXO D

**PROJETOS E PLANTAS APRESENTADOS.**

**D.1 PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DE DESCIDAS**

**D.2 DOCUMENTOS DA CÂMARA E.**

**D.3 PROJETO CALDEIRA.**

**D.4 PROJETOS CAMARA F,G,H.**

**D.5 PROJETO SE-03**



**COTEPE Engenharia  
Elétrica Ltda.  
Engenharia:**

Sorocaba-SP  
Rua Vicente Matiello, 563  
CEP 18085-100  
Jd. Izafer  
Tel.: (0XX15) 3238-8055  
Fax: (0XX15) 3238-8055  
E-mail:cotepe@  
cotepe.com.br  
CREA n.º 112389

**COTEPE Engenharia  
Elétrica Ltda.  
Oficina:**

Sorocaba-SP  
Rua Vicente Matiello, 583  
CEP 18085-100  
Jd. Izafer  
Tel.: (0XX15) 3238-8055  
Fax: (0XX15) 3238-8055  
E-mail:cotepe@  
cotepe.com.br  
CREA n.º 112389



**Inspeção Técnica em Sistema de Potência**

**CITROSUCO S/A  
SANTOS - SP**

**Manutenção Preditiva**

Ordem de Serviço: PV 4253  
Departamento: Preditiva  
Responsável Técnico: Fernando Henrique do Prado

**Destinatário Principal**

Cliente: Citrosuco S/A  
Número do Pedido: - - -  
Departamento: Elétrica e Instrumentação  
Responsável Técnico: Davi Lima de Andrade

## SUMÁRIO

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. <u>INSPEÇÃO TÉCNICA .....</u></b>	<b>3</b>
<b>3. <u>ANORMALIDADES ENCONTRADAS .....</u></b>	<b>4</b>
<b>3.1 Subestação 01 - Principal .....</b>	<b>4</b>
<b>3.2 Subestação 03 .....</b>	<b>7</b>
<b>3.3 Sala CCM Refrigeração .....</b>	<b>8</b>
<b>3.4 Sala CCM Descarregamento NFC .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5 Subestação 02 - Sala CCM Utilidades .....</b>	<b>10</b>
<b>3.6 Subestação 04A .....</b>	<b>11</b>
<b>3.7 Subestação 04B .....</b>	<b>15</b>
<b>3.8 Subestação 04C .....</b>	<b>17</b>
<b>3.9 Subestação 05A .....</b>	<b>18</b>
<b>3.10 Subestação 05B .....</b>	<b>19</b>
<b>4. <u>CONCLUSÃO .....</u></b>	<b>21</b>
<b>5. <u>ENTENDIMENTOS COM CLIENTE .....</u></b>	<b>21</b>
<b>6. <u>EQUIPE TÉCNICA .....</u></b>	<b>21</b>
<b>7. <u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</u></b>	<b>21</b>
<b>8. <u>ATESTADO .....</u></b>	<b>22</b>

## 1. OBJETIVO

Este relatório tem por objetivo apresentar e documentar inspeção visual em sistema elétrico de potência da fábrica **Citrosuco Santos/SP**. O trabalho foi realizado nos dias **19 e 20 de agosto de 2019**.

A relação das Verificações Visuais Realizadas:

- Condições de aterramento, onde é possível ter acesso com o sistema energizado;
- Proteções contra contato acidental das partes energizadas, tal como barreiras, obstáculos e colocação fora de alcance;
- Estado de conservação dos equipamentos pertencentes à instalação, tal como sinais de oxidação, falhas de vedação, fixação mecânica, pintura, envelhecimento de identificações (tag) e outros.
- Sistema de sinalização e aviso às áreas restritas da instalação.
- Sistemas de sinalização e aviso às áreas restritas da instalação;
- Sinais e alarmes dos sistemas de proteções nos relés, painéis, transformadores e sinóticos;
- Registros de eventos em contadores de descargas atmosféricas, termômetros dos transformadores, nível de óleo dos transformadores e disjuntores;
- Eventos de operação dos relés de proteção;
- Ruídos anormais em frequências audíveis, sem equipamentos, das condições de operação dos equipamentos instalados nas subestações;
- Sinais de descargas elétricas, sobre aquecimento, trincas e vazamentos;
- Condições do ambiente de trabalho e operação do sistema elétrico (nível de iluminamento, poeira, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, odor);
- Sistemas de prevenção e combate a incêndio, tais como as condições dos extintores, localização, acesso, validade e sinalização;
- Acesso aos diagramas unifilares;
- Equipamentos de proteção individual e coletiva disponíveis nas salas elétricas, quanto o seu estado de conservação, validade dos certificados dos ensaios laboratoriais, quantidade disponível, acesso e guarda (luvas de borracha, bastão de manobra, tapete de borracha, kit de aterramento temporário, vestimenta com retardante de chama, iluminação portátil);
- Situações de emergência – posicionamento, quantidade e tipo de portas de saída emergencial;
- Demais não conformidades referentes à norma NR10 e normas técnicas ABNT.

## 2. INSPEÇÃO TÉCNICA

### 2.1 Verificação da acessibilidade, Obstrução de porta de entrada

### 2.2 Verificação de Placas de advertência na Entrada da cabina

### 2.3 Verificação das barreiras, grades, invólucros das partes energizadas

### 2.4 Verificação dos aterramentos das estruturas metálicas internas da Subestação

### 2.5 Verificação dos Descarregadores de Sobretenção

### 2.6 Verificação das Seccionadora de média tensão

### 2.7 Verificação Transformador de Potencial

- 2.8 Verificação Transformador de corrente** ✓ Verificação do sistema de intertravamento eletromecânicos do sistema
- 2.9 Verificação Disjuntor de média Tensão** ✓ Verificação do ambiente de trabalho e operação do sistema elétrico; iluminação; temperatura, poeira.
- 2.10 Verificação Transformador de potência**
- 2.11 Cabo de energia de média tensão** ✓ Verificação do sistema de proteções contra incêndios; extintores; acessos; validades.
- 2.12 Sistema de proteção** ✓ Verificação de EPI's/EPC's disponíveis nas cabinas; luva; tapete, bastão; aterramento, vestimenta, iluminação portátil.
- 2.13 Banco de baterias** ✓ Verificação dos estados de conservação dos EPI's/EPC's
- 2.14 Painel de baixa tensão** ✓ Situações de emergência-Posicionamento, quantidade e tipo de portas de saída de emergencial.
- 2.15 Banco de capacitores** ✓ Demais não conformidades referentes as normas NR 10 e normas técnicas ABNT
- 2.16 Inspeções gerais de segurança**
- ✓ Condições de aterramento, onde é possível ter acesso com o sistema energizado.
  - ✓ Estado de conservação dos equipamentos da instalação, vedação, pintura, oxidação, fixação mecânica.
  - ✓ Sistema de sinalizações e avisos a áreas restritas da instalação
  - ✓ Verificação dos sinais e alarmes sonoros do sistema de proteção nos reles, painéis e transformadores.
  - ✓ Registro de eventos em contadores de operação em contadores de descarga atmosférica
  - ✓ Verificação de sinais de descarga elétrica sobreaquecimento, trinca e vazamentos em equipamentos.
  - ✓ Disponibilidade de diagramas unifilares atualizados

### 3. ANORMALIDADES ENCONTRADAS

#### 3.1 Subestação 01 - Principal

##### **3.1.1 Portas da subestação não possuem alavancas anti-panico para situações emergenciais;**



Figura 1 - Porta dos fundos trancada

**Comentário:** De acordo com a NBR 14039, item 9.3.2.6 O acesso a pessoal BA4 e BA5 deve ser feito por meio de porta, abrindo para fora, com dimensões mínimas de 0,80 m x 2,10 m. Quando utilizada também para acesso de materiais, a porta deve ter dimensões adequadas. A porta deve ser provida de fecho de segurança externo, permitindo livre abertura do lado interno.

Diante da situação encontrada, foi verificado que a porta dos fundos está trancada impedindo o acesso caso haja emergência no interior da subestação e a porta de entrada não possui livre abertura do lado interno e sua abertura é através de botoeira.

**Recomendação:** Adequação conforme exigências normativas.

### **3.1.2. Seccionadora com Kirk danificado 18-7104A (bloqueio mecânico)**



Figura 2 - Bloqueio mecânico danificado

**Comentário:** os itens da norma técnica NBR 14039:2005 prescritos abaixo definem a necessidade de instalação de dispositivos para impedimento de reenergização.

**5.7.7** - Os equipamentos que são operados manualmente devem permitir o uso de dispositivos de travamento mecânico para evitar o seu religamento.

**10.3.1** - É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento

de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

**Recomendação:** Adequação conforme exigências normativas.

### **3.1.3 As Chaves Seccionadoras de média tensão não possuem sinalização de desligado / ligado;**

**Comentário:** De acordo com a NBR 14039, item 6.3.6.1.1 A posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: Verde (desligado) e Vermelho (ligado), tal indicação deve aparecer somente quando a distância de abertura entre os contatos for atendida em todos os polos do dispositivo.

**Recomendação:** Adequação conforme exigências normativas.

### **3.1.4 Uma das portas da subestação não está identificada;**



Figura 8 - porta não identificada

**Comentário:** A (NR-10 – item 10.10.1) determina que nas instalações elétricas devam ser adotadas sinalizações adequadas de segurança, destinadas à identificação de circuito elétrico, obedecendo ao dispositivo NR-26-Sinalização de Segurança com a

identificação do circuito, indicando que o equipamento se encontra ENERGIZADO, nível de tensão, restrição e de perigo.

**Recomendação:** Providenciar a instalação de placas de identificação de acordo com o nível de tensão.

### **3.1.5 Vestimenta para arco elétrico armazenada de forma inadequada:**



Figura 10 – Armazenamento vestimenta arco elétrico



Figura 10 – Armazenamento vestimenta arco elétrico

**Comentário:** Armazenamento apropriado auxilia na extensão da vida de equipamentos de proteção. De acordo com a norma NFPA 70E, equipamentos para proteção contra arcos elétricos, devem ser armazenados de maneira a prevenir:

- Danos físicos aos tecidos;
- Proteção contra agentes deteriorantes (umidade, poeira, materiais combustíveis, etc.) (Página 31, item 13-C).

**Recomendação:** Providenciar armário para armazenamento adequado da vestimenta de proteção para arco elétrico.

### **3.1.6 Subestação não está identificada:**



Figura 10 – Porta sem identificação

**Comentário:** Em adição as sinalizações exigidas pela norma regulamentadora 10 (NR10), recomendados como meio de identificação preventiva, placa indicativa com o nome (TAG) da subestação.

**Recomendação:** Instalação de placa indicativa com o nome (TAG) da subestação.

### **3.1.7 Abertura irregular entre a parede e a grade de proteção:**



Figura 10 – Armazenamento vestimenta arco elétrico

**Comentário:** De acordo com a NBR 14039 em seu item 9.1.2 - As subestações devem ter características de construção definitiva, ser de materiais incombustíveis e de estabilidade adequada, oferecendo condições de bem-estar e segurança aos operadores, quando estes se fizerem necessários.

Diante da situação encontrada, a abertura entre a parede e a grade de proteção, o cabo de media tensão fica exposto podendo ocasionar acidente com o manutentor.

**Recomendação:** Instalação da grade de material apropriado conforme exigência normativa.

### 3.1.8 Cabo de comando próximo à bobina do Transformador;



Figura 11 – Transformador 18-7105



Figura 12 – Transformador 18-7107

**Comentário:** Verificado que o cabo de comando da PT-100 está próximo à bobina do transformador.

**Recomendação:** Providenciar diagrama unifilar atualizado e fixar no quadro no interior da subestação.

## 3.2 Subestação 03

### 3.2.1 Diagrama unifilar exposto na Subestação encontra-se desatualizado;



Figura 11 – Diagrama unifilar desatualizado

**Comentário:** Conforme NR10 (item 10.2.3) as empresas estão obrigadas a manter esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas dos seus estabelecimentos com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

**Recomendação:** Providenciar diagrama unifilar atualizado e fixar no quadro no interior da subestação.

### 3.2.2 Botoeira de “emergência”;



Figura 11 – Botoeira de “emergência”

**Comentário:** Verificado que existe uma botoeira na entrada da subestação com a finalidade de abertura da porta de dentro para fora, essa botoeira é a mesma botoeira usada para acionamento em caso de

emergência em outros casos confundindo o manutentor.

**Recomendação:** Fixar plaqueta de aviso sobre a botoeira de finalidade de abertura da porta da subestação.

### 3.2.3 Vestimenta para arco elétrico armazenada de forma inadequada;



Figura 12 – Armazenamento inadequado

**Comentário:** Armazenamento apropriado auxilia na extensão da vida de equipamentos de proteção. De acordo com a norma NFPA 70E, equipamentos para proteção contra arcos elétricos, devem ser armazenados de maneira a prevenir:

- Danos físicos aos tecidos;
- Proteção contra agentes deteriorantes (umidade, poeira, materiais combustíveis, etc.) (Pagina 31, item 13-C).

**Recomendação:** Providenciar local para armazenamento adequado da vestimenta para arco elétrico.

## 3.3 Sala CCM Refrigeração

### 3.3.1 Porta painel de baixa tensão está sem fecho.



Figura 13 – Painel baixa tensão sem fecho na porta

**Comentário:** Para garantia do grau de proteção (IP) estabelecido na concepção do painel de baixa tensão, é recomendado que o equipamento mantenha suas características construtivas de fábrica compatíveis com as influências externas, para quais, o equipamento pode estar submetido.

**Recomendação:** Instalar o fecho na porta do painel de baixa tensão.

### 3.3.2 Eletrocalha não possui tampa



Figura 14 –Eletrocalha sem tampa

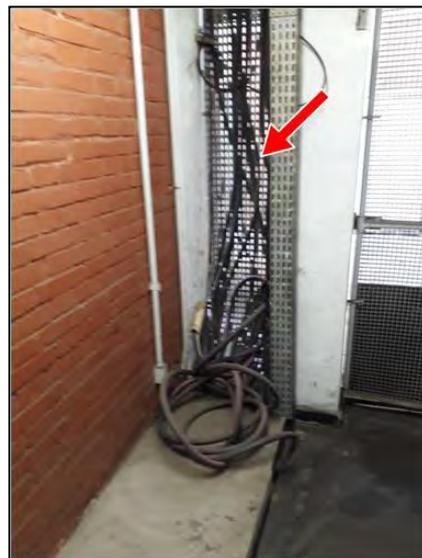


Figura 15 – Eletrocalha sem tampa

**Comentário:** As tampas em canaletas subterrâneas têm como função fornecer proteção mecânica suplementar na metodologia de instalação dos cabos.

As ausências de tampas nas canaletas ocasionam a carência na proteção contra possíveis choques mecânicos nos cabos;

**Recomendação:** Providenciar a tampa da eletrocalha e organizar os cabos.

### 3.4 Sala CCM Descarregamento NFC

#### 3.4.1 Sala elétrica não está identificada:



Figura 16 – Sala elétrica sem identificação

**Comentário:** Em adição as sinalizações exigidas pela norma regulamentadora 10 (NR10), recomendados como meio de identificação preventiva, placa indicativa com o nome (TAG) da sala elétrica.

**Recomendação:** Instalação de placa indicativa com o nome (TAG) da sala elétrica.

**3.4.2 Materiais armazenados dentro da subestação:**



Figura 17 – Materiais armazenados dentro sala elétrica

**Comentário:** Conforme (NR-10 item 10.4.4.1) os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

**Recomendação:** Materiais não pertinentes à instalação elétrica devem ser segregados em locais adequados.

**3.5 Subestação 02 - Sala CCM Utilidades**

**3.5.1 Botoeira de “emergência”:**



Figura 18 – Botoeira de “emergência”

**Comentário:** Verificado que existe uma botoeira na entrada da subestação com a finalidade de abertura da porta de dentro para fora, essa botoeira é a mesma botoeira usada para acionamento em caso de emergência em outros casos confundindo o manutentor.

**Recomendação:** Fixar plaqueta de aviso sobre a botoeira de finalidade de abertura da porta da subestação.

**3.5.2 Painel instalado de forma inadequada:**



Figura 19 – Painel instalado de forma inadequada.

**Comentário:** Os conjuntos, em especial os quadros de distribuição, devem ser instalados em local de fácil acesso e ser providos de identificação do lado externo, legível e não facilmente removível; (NBR 5410 item 6.5.4.8).

**Recomendação:** Verificar a possibilidade de fixar o painel em outro local.

### **3.5.3 Canaletas subterrâneas internas a sala elétrica, não possuem tampas;**



Figura 20– canaleta sem tampa para proteção



Figura 21– canaleta sem tampa para proteção



Figura 22 – Canaletas sem tampas para proteção

**Comentário:** As tampas em canaletas subterrâneas têm como função fornecer proteção mecânica suplementar na metodologia de instalação dos cabos.

As ausências de tampas nas canaletas possibilitam:

- Carência na proteção contra possíveis choques mecânicos nos cabos;
- Condições inseguras aos operadores da subestação.

**Recomendação:** Instalação de tampas nas canaletas subterrâneas internas a subestação.

### **3.6 Subestação 04A**

#### **3.6.1 Botoeira de “emergência”;**



Figura 23 – Botoeira de “emergência”

**Comentário:** Verificado que existe uma botoeira na entrada da subestação com a finalidade de abertura da porta de dentro para fora, essa botoeira é a mesma botoeira usada para acionamento em caso de emergência em outros casos confundindo o manutentor.

**Recomendação:** Fixar plaqueta de aviso sobre a botoeira de finalidade de abertura da porta da subestação.

### 3.6.2 Transformador não possui trava nas rodas;



Figura 24 – Transformador não possui travas nas rodas

**Comentário:** Os equipamentos do sistema elétrico de potência são constantemente submetidos a esforços dinâmicos gerados por eventos transitórios do sistema elétrico (sobrecarga, curto-circuito, etc.) Em equipamentos que possuem rodas, os esforços dinâmicos também apresentam influências externas sobre os equipamentos (deslocamento), podendo contribuir como agravante na ocorrência de eventos de natureza elétrica.

Como método preventivo para limitar o produto dos esforços dinâmicos sobre os equipamentos, usualmente é utilizado a fixação dos equipamentos que possuem rodas (Disjuntores, Transformadores, etc.), método este recomendado por diversas concessionárias elétricas em suas normas internas (CPFL, ELEKTRO, CTEEP)

**Recomendação:** travar rodas do transformador de potência.

### 3.6.3 Cabos instalados de forma provisória;



Figura 25 – Cabos instalados de maneira provisória



Figura 26 – Cabos instalados de maneira provisória

**Comentário:** De acordo com a NBR 14039 em seu item 9.1.2 - As subestações devem ter características de construção definitiva, ser de materiais incombustíveis e de estabilidade adequada, oferecendo condições de bem-estar e segurança aos operadores, quando estes se fizerem necessários.

**Recomendação:** Adequação dos itens citados conforme exigência normativa.

### 3.6.4 Sinais de gotejamento sobre painéis elétricos



Figura 27 – Gotejamentos sobre o painel elétrico

**Comentário:** A infiltração se instala na camada de regularização, devido à maior porosidade em relação ao concreto. Uma vez instalada, a umidade permanece retida nessa camada e, ao longo do tempo, com as incidências de chuvas e lavagens terão o volume aumentado até atingir pontos ou locais que permitam o escoamento: trincas, rachaduras, pontos de segregação do concreto e juntas de dilatação.

**Recomendação:** Providenciar o tratamento de impermeabilização do teto da subestação no ponto com infiltração.

**3.6.5 Materiais armazenados dentro da subestação;**



Figura 28 – Materiais em desuso armazenada no interior da subestação



Figura 29 – Materiais em desuso armazenada no interior da subestação

**Comentário:** Conforme (NR-10 item 10.4.4.1) os locais de serviços elétricos, compartimentos e invólucros de equipamentos e instalações elétricas são exclusivos para essa finalidade, sendo expressamente proibido utilizá-los para armazenamento ou guarda de quaisquer objetos.

**Recomendação:** Materiais não pertinentes à instalação elétrica devem ser segregados em locais adequados.

**3.6.6 Grade de proteção do transformador de potência não está travada;**



Figura 30 – Grade não travada de acordo



Figura 31 – Grade não travada de acordo

**Comentário:** De acordo com a NBR 14039 em seu item 9.1.2 - As subestações devem ter características de construção definitiva, ser de materiais incombustíveis e de estabilidade adequada, oferecendo condições de bem-estar e segurança aos operadores, quando estes se fizerem necessários.

**Recomendação:** Adequação dos itens citados conforme exigência normativa.

### **3.6.7 Seccionadora nº01 e 02 com Kirk danificado (bloqueio mecânico)**



Figura 32 - Bloqueio mecânico danificado Secc. nº01



Figura 33 - Bloqueio mecânico danificado Secc. nº02

**Comentário:** os itens da norma técnica NBR 14039:2005 prescritos abaixo definem a necessidade de instalação de dispositivos para impedimento de reenergização.

**5.7.7 -** Os equipamentos que são operados manualmente devem permitir o uso de dispositivos de travamento mecânico para evitar o seu religamento.

**10.3.1 -** É obrigatório que os projetos de instalações elétricas especifiquem dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa.

**Recomendação:** Adequação conforme exigências normativas.

### **3.6.8 Uma das portas da subestação não está identificada;**



Figura 34 – Porta de entrada da subestação sem identificação / sinalização dos riscos

**Comentário:** Conforme (NR-10 item 10.10.1) nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26.

**Recomendação:** Instalação de placa indicativa com o nome (TAG) da sala elétrica, e sinalização de advertência sobre os riscos inerentes a instalação elétrica.

### 3.7 Subestação 04B

#### 3.7.1 Canaleta de cabos entre painéis está sem tampa;



Figura 35 – Canaleta de cabos sem tampas

**Comentário:** As tampas em canaletas subterrâneas têm como função fornecer proteção mecânica suplementar na metodologia de instalação dos cabos.

As ausências de tampas nas canaletas possibilitam a carência na proteção contra possíveis choques mecânicos nos cabos;

**Recomendação:** Instalação de tampas nas canaletas subterrâneas internas a sala elétrica

#### 3.7.2 Sinais de infiltração no teto da subestação;



Figura 36 – Infiltração de água no teto da subestação



Figura 37– Infiltração de água no teto da subestação

**Comentário:** A infiltração se instala na camada de regularização, devido à maior porosidade em relação ao concreto. Uma vez instalada, a umidade permanece retida nessa camada e, ao longo do tempo, com as incidências de chuvas e lavagens terão o volume aumentado até atingir pontos ou locais que permitam o escoamento: trincas, rachaduras, pontos de segregação do concreto e juntas de dilatação.

**Recomendação:** Providenciar o tratamento de impermeabilização do teto da subestação no ponto com infiltração.

### **3.7.3 Vestimenta para arco elétrico armazenada de forma inadequada;**



Figura 38 – Armazenamento vestimenta arco elétrico

**Comentário:** Armazenamento apropriado auxilia na extensão da vida útil de equipamentos de proteção.

De acordo com a norma NFPA 70E, equipamentos para proteção contra arcos elétricos, devem ser armazenados de maneira a prevenir:

- Danos físicos aos tecidos;
- Proteção contra agentes deteriorantes (umidade, poeira, materiais combustíveis, etc.) (Pagina 31, item 13-C).

**Recomendação:** Providenciar armário para armazenamento adequado da vestimenta de proteção para arco elétrico.

### **3.7.4 Botoeira de “emergência”;**



Figura 39 – Botoeira de “emergência”

**Comentário:** Verificado que existe uma botoeira na entrada da subestação com a finalidade de abertura da porta de dentro para fora, essa botoeira é a mesma botoeira usada para acionamento em caso de emergência em outros casos confundindo o manutentor.

**Recomendação:** Fixar plaqueta de aviso sobre a botoeira de finalidade de abertura da porta da subestação.

### **3.7.5 Porta com fechadura danificada (Painel 18-7430);**



Figura 40 – Fechadura danificada

**Comentário:** Conforme (NR-10 10.4.2) as instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR.

**Recomendação:** Providenciar fechadura nova.

### 3.8 Subestação 04C

#### 3.8.1 Porta de entrada da subestação não está identificada;



Figura 41 – Porta de entrada da subestação sem identificação / sinalização dos riscos

**Comentário:** Conforme (NR-10 item 10.10.1) nas instalações e serviços em eletricidade deve ser

adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26.

**Recomendação:** Instalação de placa indicativa com o nome (TAG) da sala elétrica, e sinalização de advertência sobre os riscos inerentes a instalação elétrica.

#### 3.8.2 Porta dos fundos da subestação não tem saída em caso de emergência;



Figura 42 – Porta de emergência



Figura 42 – Porta de emergência

**Comentário:** Porta de emergência dos fundos da subestação possui trava anti-pânico, porém não tem acesso a parte exterior da subestação,

impossibilitando a fuga de pessoas caso haja uma emergência. Conforme (NR-10 item 10.10.1) nas instalações e serviços em eletricidade deve ser adotada sinalização adequada de segurança, destinada à advertência e à identificação, obedecendo ao disposto na NR-26.

**Recomendação:** Identificar, Travar a porta ou providenciar acesso para rota de fuga.

### 3.9 Subestação 05A

#### 3.9.1 Botoeira de “emergência”;



Figura 43 – Botoeira de “emergência”

**Comentário:** Verificado que existe uma botoeira na entrada da subestação com a finalidade de abertura da porta de dentro para fora, essa botoeira é a mesma botoeira usada para acionamento em caso de emergência em outros casos confundindo o manutentor.

**Recomendação:** Fixar plaqueta de aviso sobre a botoeira de finalidade de abertura da porta da subestação.

#### 3.9.2 Vestimenta para arco elétrico armazenada de forma inadequada;



Figura 44 – Armazenamento vestimenta arco elétrico

**Comentário:** Armazenamento apropriado auxilia na extensão da vida útil de equipamentos de proteção. De acordo com a norma NFPA 70E, equipamentos para proteção contra arcos elétricos, devem ser armazenados de maneira a prevenir:

- Danos físicos aos tecidos;
- Proteção contra agentes deteriorantes (umidade, poeira, materiais combustíveis, etc.) (Pagina 31, item 13-C).

**Recomendação:** Providenciar armário para armazenamento adequado da vestimenta de proteção para arco elétrico.

#### 3.9.3 Equipamentos desativados não estão identificados (Painel 18-7412);



Figura 45 – Equipamento desativado sem identificação de sua condição



Figura 46 – Equipamento desativado sem identificação de sua condição

**Comentário:** Os equipamentos e dispositivos desativados devem ser sinalizados com identificação da condição de desativação, conforme procedimento de trabalho específico padronizado. (NR 10 item 10.7.7.1).

**Recomendação:** Instalação de identificação com os dizeres “DESATIVADOS” nos componentes apresentados.

**3.9.4 As rodas dos Transformadores não estão travadas;**



Figura 47 – Rodas do Transformador não está travada

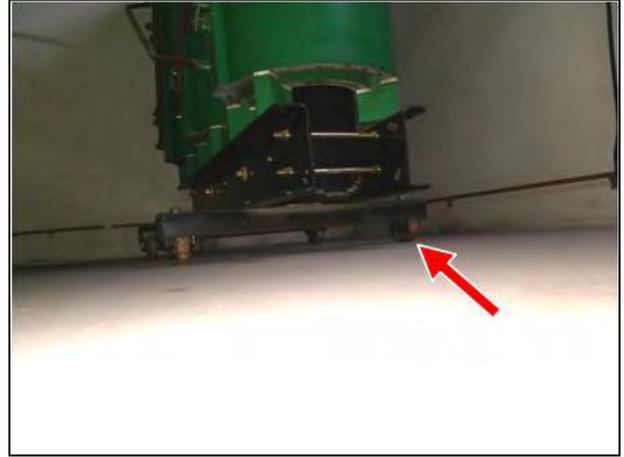


Figura 48 – Rodas do Transformador não está travada

**Comentário:** Os equipamentos do sistema elétrico de potência são constantemente submetidos a esforços dinâmicos gerados por eventos transitórios do sistema elétrico (sobrecarga, curto-circuito, etc.) Em equipamentos que possuem rodas, os esforços dinâmicos também apresentam influencias externas sobre os equipamentos (deslocamento), podendo contribuir como agravante na ocorrência de eventos de natureza elétrica.

Como método preventivo para limitar o produto dos esforços dinâmicos sobre os equipamentos, usualmente é utilizado a fixação dos equipamentos que possuem rodas (Disjuntores, Transformadores, etc.), método este recomendado por diversas concessionárias elétricas em suas normas internas (CPFL, ELEKTRO, CTEEP)

**Recomendação:** travar rodas do transformador de potência.

**3.10 Subestação 05B**

**3.10.1 Sinais de gotejamento pelo telhado da subestação;**



Figura 49 – Gotejamento de água no teto da subestação



Figura 50 – gotejamento de água no teto da subestação

**Comentário:** A infiltração se instala na camada de regularização, devido à maior porosidade em relação ao concreto. Uma vez instalada, a umidade permanece retida nessa camada e, ao longo do tempo, com as incidências de chuvas e lavagens terão o volume aumentado até atingir pontos ou locais que permitam o escoamento: trincas, rachaduras, pontos de segregação do concreto e juntas de dilatação.

**Recomendação:** Providenciar o tratamento de impermeabilização do teto da subestação no ponto com infiltração.

## 4. CONCLUSÃO

A instalação elétrica geral da fábrica Citrusuco Santos, foi inspecionada de acordo com as recomendações das normas técnicas e a Norma regulamentadora – NR10.

De forma geral a instalação atende satisfatoriamente as normas, porém o item 3 (Anormalidades encontradas), deve ser observado para adoção de medidas corretivas com a finalidade de melhorar o nível de confiabilidade do sistema.

Obs: os quadros e painéis elétricos foram inspecionados de acordo com as normas técnicas e de segurança. O relatório técnico do laudo dos painéis segue anexo a este e outros relatórios de manutenção preventiva do sistema elétrico, e se encontram organizados no armário do Prontuário NR10 da fábrica.

## 5. ENTENDIMENTOS COM CLIENTE

- Davi Lima de Andrade – Líder de Manutenção Elétrica

## 6. EQUIPE TÉCNICA EXECUÇÃO

- Fernando Henrique do Prado – Analista Sênior de Manutenção Preditiva

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NBR-14039 – Instalações Elétricas em Média Tensão.

NBR-5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão.

NBR-13231 – Proteções Contra Incêndio em Subestações Elétricas Convencionais, Atendidas e Não Atendidas, de Sistemas de Transmissão.

NBR-5419 – Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas.

NR-10 – Norma Regulamentadora de Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

Manutenção de Transformadores em Líquido Isolante – Milan Milasch.

Manual de Equipamentos Elétricos vol. 1 e vol. 2 - João Mamede Filho.

Manual Técnico de Campo ( Instruções Técnicas ) - Furnas Centrais Elétricas.

## 8. ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que todas as informações contidas neste relatório técnico são verdadeiras e são de inteira responsabilidade da empresa **COTEPE Engenharia Elétrica**, desde que não surjam informações adicionais após a sua entrega, informações essas que não sejam de autoria ou tenham a autorização e/ou o conhecimento expresso do nosso Departamento de Engenharia.



**Edson I. Schleifer**  
Gerente Técnico Comercial  
Aprovação

**COTEPE Engenharia  
Elétrica Ltda.**

Rua Vicente Matiello, 601.  
CEP 18085-100 Jd. Izafer  
Sorocaba-SP  
Tel.: (015) 3238-80B55  
cotepe@cotepe.com.br  
CREA 112389



**RELATÓRIO TÉCNICO  
DE INSPEÇÃO DE SPDA.  
CITROSUCO SANTOS  
ARMAZÉM 29**

**Ordem de Serviço:** PV 4253

**Departamento:** Engenharia de Campo

**Responsável Técnico:** Edson I. Schleifer

**Relatório**

**Execução:** Tony Leandro de Azevedo Santos

**Função:** Supervisor de Engenharia

**Unidade:** Sorocaba SP

**Destinatário Principal**

**Cliente:** Citrosuco S.A. Agroindústria.

**Departamento:** Supervisão de Manutenção

**Responsável Técnico:** Neywiton Gustavo Souza Tofoli

**Suporte em Campo:** Davi Lima De Andrade

Palavras-chave: Santos; Citrosuco, para-raios, aterramento,  
SPDA.

38 páginas

**SUMÁRIO**

1	OBJETIVO.....	3
2	REVISÃO.....	3
3	CONCLUSÃO.....	3
4	RESUMO.....	4
5	CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	6
5.1	Coordenadas geográficas e descargas a terra.....	6
5.2	Normas Brasileiras de Referência.....	7
5.3	Medições de resistência de aterramento.....	8
5.4	Periodicidade das inspeções.....	8
5.5	Generalidades.....	8
5.6	Tipos de eletrodos de aterramento.....	9
5.7	Método de inspeção.....	9
6	RESULTADO DAS INSPEÇÕES.....	11
6.1	Avaliação da documentação.....	11
6.2	Locais sem acesso a inspeção.....	14
6.3	Medições de malha.....	15
6.4	Pontos desconectados.....	16
6.5	Pilares sob condições de descarga.....	17
6.6	Isoladores quebrados.....	17
6.7	Área do Cais.....	19
6.8	Sistema de captação.....	19
7	REFERÊNCIAS TÉCNICAS.....	23
	ANEXO A TÉCNICAS DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE ATERRAMENTO.....	25
A.1	Medições de resistência de aterramento.....	25
A.2	Medição com alicate terrômetro.....	27
A.3	Medição com micro-ohmímetro.....	30
	ANEXO B PROJETOS DE SPDA.....	32
	ANEXO C TIPOS DE ELETRODO DE ATERRAMENTO.....	33
C.1	Arranjo B.....	33
C.2	Arranjo A.....	33
C.3	Aterramento na NBR-5419:2005.....	34
C.4	Aterramento na IEC-62305:2006.....	34
C.5	Aterramento na IEC-62305:2010.....	35
C.6	Aterramento na NBR-5419:2015.....	36
	ANEXO D PLANTA DAS DESCIDAS.....	37
	ANEXO E PROJETO APRESENTADO.....	38

## **1 OBJETIVO.**

Registrar e informar os resultados do serviço de inspeção de SPDA, os métodos e os critérios adotados, as falhas verificadas e as possíveis oportunidades de melhorias, da unidade logística da Citrosuco na Cidade de Santos SP.

## **2 REVISÃO**

Esta é a revisão 01, onde foi atualizada os anexos. Não houve alteração da conclusão.

## **3 CONCLUSÃO**

O SPDA da instalação está suficientemente íntegro para desempenhar as suas funções com segurança. As recomendações deste documento, devem ser seguidas para garantir a continuidade da condição de segurança.

As estruturas em construção devem ser providas de SPDA após sua conclusão.

## 4 RESUMO

Os trabalhos foram executados entre os dias 22 a 26 de agosto de 2019, conforme as normas brasileiras pertinentes ao tema, referenciadas no item 7.

Foram realizadas inspeções visuais, com registro fotográfico amostral das condições observadas. Em alguns pontos foi realizada medição de resistência de continuidade de malha e de resistência de aterramento com o alicate terrômetro. Mais detalhes sobre as medições adotadas, estão disponíveis no ANEXO A .

Os trabalhos compreenderam em:

- Verificar a documentação do SPDA existente;
- Verificar visualmente as condições dos subsistemas de captação e descidas;
- Medir amostras de continuidade das descidas e malhas;
- Avaliar oportunidades de melhorias do sistema com a adequação a edição vigente da NBR 5419.

Em resumo, as providências esperadas estão listadas abaixo:

- Deve ser atualizada como construído, a documentação de projeto para o SPDA desta edificação.
- Devem ser sanadas as ocorrências de manutenção apontadas.

A Seguir a lista das recomendações presentes no texto deste documento e o respectivo número da página onde se encontra.

<b>Recomendação 1:</b> Recomendamos a elaboração da documentação As-Built do SPDA incluindo a avaliação de risco.....	12
<b>Recomendação 2:</b> Recomenda-se a reconexão do ponto de aterramento próximo a descida nº 10 e a sua inclusão na planta de SPDA.....	16
<b>Recomendação 3:</b> Recomendamos reconectar o ponto entre as câmaras 1 e 2, preferencialmente utilizando-se processo de soldagem. A gravidade desta ocorrência é baixa.	16
<b>Recomendação 4:</b> Recomenda-se o refazimento da descida 12.....	17
<b>Recomendação 5:</b> Recomendamos que conforme houver a conclusão das obras, seja recoberto o eletrodo de aterramento e, as hastes de aterramento afetadas pela escavação sejam substituídas antes da cobertura do eletrodo. ....	19

**Recomendação 6:** Recomendamos a substituição dos suportes quebrados no sistema de captação. Gravidade da ocorrência baixa. Prazo sugerido 12 meses. .... 19

**Recomendação 7:** Recomenda-se avaliação das linhas de vida para inclusão como elementos do SPDA, ou na impossibilidade a inclusão das linhas num volume de proteção sobre a captação. 21

## 5 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste item são fornecidas informações importantes para justificar a inspeção do SPDA, explicar a sua periodicidade, e fornecer informações técnicas importantes para a correta interpretação deste documento.

O trabalho de inspeção do SPDA foi realizado sem a interrupção do sistema elétrico de potência e conforme procedimentos de segurança da **Cotepe Engenharia Elétrica**, atentando-se as normas internas de segurança do cliente.

### 5.1 Coordenadas geográficas e descargas a terra.

O índice de descargas atmosféricas a terra foi obtido no site do INPE, conforme recomendação da norma de referência.

- Densidade de Descargas Atmosféricas para a Terra (Ng) = 7,1 (descargas/Km<sup>2</sup>/ano).

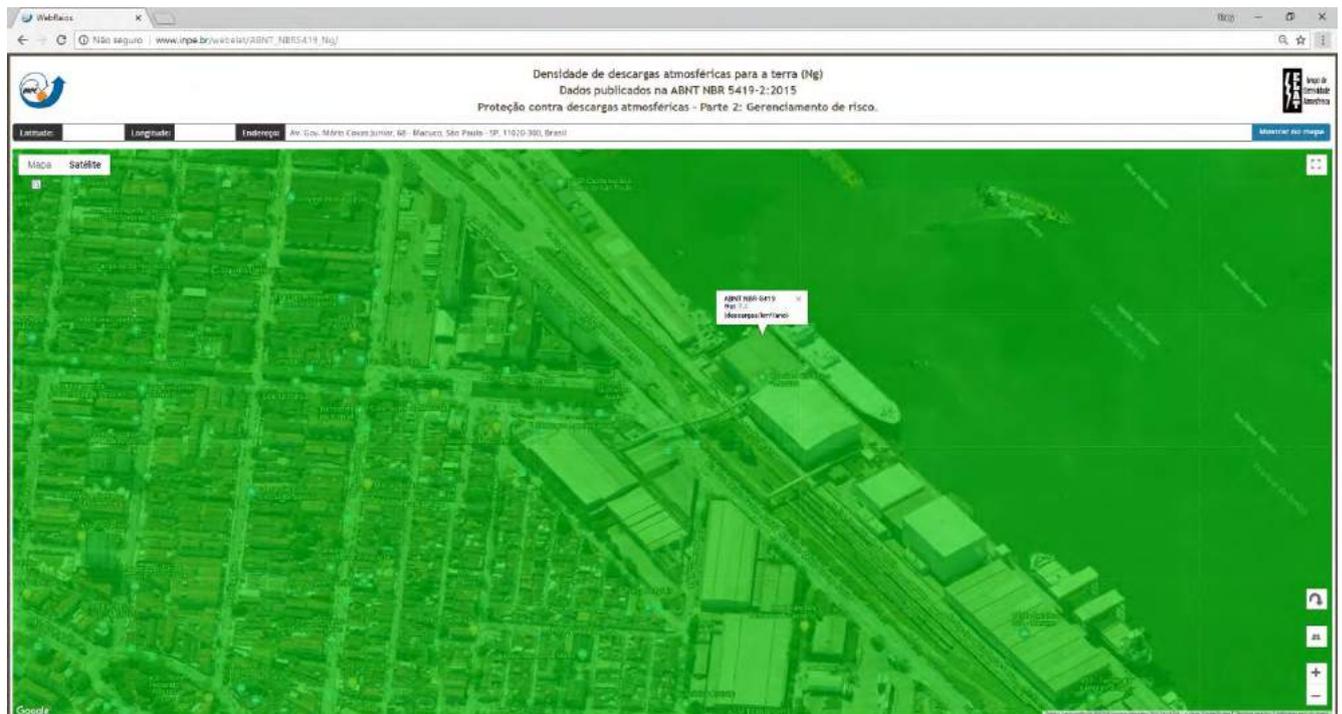


Figura 1: Índice de descargas a terra.

## 5.2 Normas Brasileiras de Referência.

A norma Brasileira de referência para esta inspeção foi a NBR-5419. Sempre que possível e tecnicamente justificável, serão consideradas as recomendações das edições vigentes na ocasião do projeto e instalação, **devidamente indicados em projeto**. Não havendo projeto, se tentará julgar as instalações com base nas revisões de 2005 e 2015-3.

Não foi realizada avaliação de Risco conforme NBR-5419-2:2015 ou equivalente das revisões anteriores, apenas será solicitada tal documentação ao cliente.

Não foram avaliadas as considerações da NBR-5419-4 (Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura), devendo esta, a critério do cliente ser objeto de uma inspeção específica ou integrada às outras inspeções da instalação elétrica.

Sempre que necessário foram considerados requisitos pertinentes ao tema, presentes em outras normas aplicáveis como, por exemplo, (NBR-5410 e NBR-14039).

As recomendações da norma NBR 5419, que são de adoção voluntária, tornam-se obrigatórias para a instalação do cliente pela necessidade do atendimento da Instrução Técnica nº 41 do CBPM-SP.

Conforme item da NBR 5419-3:2015 ITEM 7.2. B: Todos os componentes do SPDA devem estar em boas condições e serem capazes de cumprir suas funções, que não apresentem corrosão, e atender as suas respectivas normas.

### 5.3 Medições de resistência de aterramento

Medições de resistência de aterramento, quando necessárias, devem ser realizadas conforme as recomendações da NBR-15749. Esta norma no item 3.17 define terra de referência para um eletrodo de aterramento como sendo:

*“região no solo suficientemente afastada da zona de influência de um eletrodo ou sistema de aterramento, tal que a diferença de potencial entre dois quaisquer de seus pontos, devido à corrente que circula pelo eletrodo para a terra, seja desprezível. É uma superfície praticamente equipotencial que se considera como zero para referência de tensões elétricas.”*

Esta medição é em geral resulta em dados inválidos em áreas urbanas densamente edificadas ou em plantas industriais e comerciais muito grandes, isto é previsto na mesma norma no item 6.1.11.1.

Com base no que foi explicado, não será utilizado o método de medição de resistência de aterramento, para as instalações inspecionadas.

Caso seja necessário no futuro, por razões alheias ao SPDA, poderá ser utilizado o método de medição em relação ao Condutor Multi-aterrado do sistema público de distribuição, desde que a instalação esteja completamente desenergizada.

Mais detalhes sobre os métodos de medição utilizados estão disponíveis no Anexo A.

### 5.4 Periodicidade das inspeções.

A periodicidade das inspeções está definida pela norma de referência no item 7, e representa os cuidados mínimos para manutenção do SPDA. Sobre as recomendações mínimas devem ser estabelecidos os programas de manutenção das edificações pelos profissionais habilitados designados.

O cliente define um período de um ano entre inspeções completas e 6 meses para auto inspeções parciais.

### 5.5 Generalidades

Conforme NBR 5419-3:2015 ITEM 5.5.3 - Não são permitidas emendas nos cabos de descidas, exceto conector para ensaios o qual é **obrigatório**. A Conexão de medição a ser instalada próximo ao solo tem **SUGERIDA** a altura de 1,50 metros a partir do piso de modo a proporcionar **fácil acesso para realização dos ensaios**.

De acordo com a norma 5419-3:2015, a proteção mecânica em descidas naturais (eletroduto) não é mais exigida, no entanto, no item 8 da norma, existem outras prescrições necessárias para prevenção da tensão de toque e passo.

De acordo com o item 5.3.4 da NBR 5419-3: 2015, o distanciamento de segurança “S” entre condutores de descida do SPDA e portas e janelas deve ser calculado pela fórmula dada no item 6.3 da NBR 5419-3:2015

Quaisquer elementos expostos, isto é, que do ponto de vista físico que possam ser atingidos pelos raios devem ser considerados como partes do SPDA.

Neste relatório, quando se menciona que o elemento não está **equipotencializado** ou não está **vinculado**, se diz que não foi encontrada **ligação intencional evidente** entre os elementos citados, ou ligação natural consequente. Em muitos casos pode haver ligações indiretas por conexão sucessiva de massas adjacentes. Estas ligações não são consideradas até que sejam avaliadas e aprovadas para este fim.

## 5.6 Tipos de eletrodos de aterramento

Existem diversas configurações possíveis para eletrodos de aterramento, para fim deste trabalho, será necessário discutir os dois tipos mais comuns, os arranjos tipo B e tipo A. Os tipos de eletrodo considerados estão descritos no ANEXO C .

## 5.7 Método de inspeção.

### a) Inspeção Visual:

Consiste em realizar inspeção visual em todas as descidas documentadas na planta e projetos fornecidos, e em outros elementos de aterramento e equipotencialização externos não documentados, como por exemplo:

- Malhas de captação sobre os telhados\*.
- Caixas de inspeção de aterramento
- Ligações equipotenciais externas as edificações.

#### b) Ensaio e Verificações funcionais:

Foi realizada a medição de impedância de condutores e conexão em malha em pontos escolhidos pela representatividade em relação aos demais, facilidade de medição e aplicação das medidas de segurança.

##### 5.7.1 Medição com alicate terrômetro.

O Alicate terrômetro mede a impedância de condução em circuitos fechados, simples ou em paralelo. No caso de uma rede multi-aterrada, a influência da impedância do ramo medido representará a maior parte da medição devido à divisão da corrente pelos demais, assim, este valor pode ser entendido como o valor do próprio trecho.

Neste método, trechos onde a impedância depende da circulação de corrente pela terra, espera-se valores de impedância entre unidades e milhares de Ohm ( $\Omega$  e  $k\Omega$ ). Para redes fechadas de condutores metálicos esperam-se valores da ordem de décimos de milésimo de Ohm ( $m\Omega$ ).

Mais detalhes dos métodos de medição utilizados estão disponíveis no ANEXO A

##### 5.7.2 Instrumentos e equipamentos utilizados

- a) Câmera Fotográfica Canon SX530HS.
- b) Alicate terrômetro Megabras EM-5248

## 6 RESULTADO DAS INSPEÇÕES.

O objetivo das inspeções foi assegurar que:

- O SPDA esteja de acordo com projeto, verificando-se desvios entre o **projeto** e a execução ou conservação;
- Todos os componentes do SPDA estejam em boas condições e são capazes de cumprir suas funções.
- Sejam atendidos requisitos pertinentes ao tema, presentes na norma de referência e em outras normas aplicáveis como, por exemplo, (NBR-5410 e NBR-14039).

Também foram observadas as boas práticas de engenharia, catalogadas e registradas em mais de 35 Anos pela COTEPE engenharia e seu corpo técnico.

### 6.1 Avaliação da documentação.

#### 6.1.1 Documentação de projeto (As-Built)

A norma de referência recomenda que o SPDA seja documentado conforme lista abaixo, e que esta documentação seja verificada nas inspeções de SPDA.

- a) verificação de necessidade do SPDA (externo e interno), além da seleção do respectivo nível de proteção para a estrutura, por meio de um relatório de análise de risco;*
- b) desenhos em escala mostrando as dimensões, os materiais e as posições de todos os componentes do SPDA externo e interno;*
- c) quando aplicável, os dados sobre a natureza e a resistividade do solo; constando detalhes relativos à estratificação do solo, ou seja, o número de camadas, a espessura e o valor da resistividade de cada uma;*
- d) registro de ensaios realizados no eletrodo de aterramento e outras medidas tomadas em relação à prevenção contra as tensões de toque e passo. Verificação da integridade física do eletrodo (continuidade elétrica dos condutores) e se o emprego de medidas adicionais no local foi necessário para mitigar tais fenômenos (acréscimo de materiais isolantes, afastamento do local etc.), descrevendo-o.*

O item 6.4 da NBR-5419:2005 faz requisição semelhante.

Foi solicitado ao cliente o fornecimento das documentações de SPDA mencionadas acima.

O cliente forneceu projeto executivo de instalação do SPDA listado abaixo:

- SPDA A29 – página 1 de 1 – projetista M. Pisani - data 13/06/01 – não possui assinatura ou número de ART.

Adicionalmente foi consultada a planta da localização da malha de aterramento e descidas de SPDA, fornecida em 2017 e 2018.

Verificou-se no local que existem diferenças construtivas entre o projeto fornecido e o SPDA instalado, conforme abaixo:

- Existem estruturas na cobertura que não estão contempladas no projeto de SPDA, tampouco possuem SPDA instalado.
- O número de descidas especificado para a face oposta ao cais encontrada no local é menor que a quantidade de descidas solicitadas em projeto.
- O projeto pede equipotencialização em todos os pilares metálicos da parte mais antiga da edificação. porém nem todos os pilares foram equipotencializados.
- Várias estruturas e edificações no entorno da edificação foram removidas ou modificadas.

Não foi apresentada análise de risco da edificação.

**Recomendação 1:** Recomendamos a elaboração da documentação As-Built do SPDA incluindo a avaliação de risco.

Para atendimento da recomendação acima, o cliente deverá designar um profissional habilitado, com experiência no tema, que deverá:

- Realizar a análise de risco para as edificações conforme a NBR 5419-2.
- Analisar a suficiência da proteção provida pelo SPDA e instalações existentes em função da análise de risco, e definir alterações se necessário.
- Atualizar as documentações existentes incluindo as alterações verificadas no local.
- Atualizar as documentações com as alterações necessárias verificadas por projeto
- Diferenciar nos desenhos e diagramas as condições “existente” e “a instalar” ou “a remover”.
- Responsabilizar-se tecnicamente pelas atividades desenvolvidas através de emissão de ART de Projeto de SPDA.

O inspetor observou que as edificações da unidade são em sua maioria, construídas com concreto armado e estruturas metálicas, havendo, portanto, boas oportunidades para adoção de SPDA natural, sendo esta a medida preferencial para projetos de SPDA segundo o item 4.2 da norma de referência.

Além dos itens acima, sugerimos como oportunidade de melhoria, incluir a avaliação das instalações elétricas de transformação e distribuição segundo os requisitos da NBR 5419-4:2015

### 6.1.2 Documentação de manutenção.

O cliente apresentou as evidências da existência de manutenção preventiva e corretiva nos sistemas de SPDA, nos anos anteriores, através de relatórios de inspeção e registros de auto inspeção semestral. Conclui-se então para os objetivos deste trabalho que o SPDA existente está integrado as atividades de manutenção do cliente.

JUNHO

**citrosuco** OS04 - CM - Inspeção

**DADOS DA ORDEM** Ordem: 1, DATA: 24.10.2018, VALOR: R\$ 0,00, No. 5933904

**LOCAL DE INSTALAÇÃO** EQUIPAMENTO: SAL UTIL-ENS-18-7111 - SISTEMA PROT CONTRA DESCAR. ATMOSFERICA

**GRUPO DE PLANEJAMENTO** SPS - OIM - SAIUS

**CENTRO TRABALHO, SESS** ELET-RM/1802 - OT ELETRICA INTERNA - APM FLUXO/ITEN. 180200 - 18717

**TIPO DE MANUTENÇÃO** ETE - Manutenção Atividade PRIORITY: 1 - Elevado

**DESCRIÇÃO DO TRABALHO** Inspeção SPDA - TETMINT

**NR. NOTA: 107559702** DATA SOLICITAÇÃO: 24.10.2018/09:14:06 SOLICITANTE:

**INICIO BASE** 29.10.2018 **RESPONS** **FIN BASE** 30.10.2018

**IMPORTANTE:** Se houver possibilidade de contaminação do produto, avisar a GERENTE DA AREA. Usar cuidado de higiene. Verificar SEMPRE a abertura da PT (permissão de trabalho) SEMPRE verificar a necessidade da APR (análise preliminar de risco).

**CASO ALGUM EQUIPAMENTO DESTA ORDEM DE MANUTENÇÃO SEJA SUBSTITUÍDO FAVOR INFORMAR A ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO.**

No caso de reutilização de embalagens para armazenamento de óleo, informar se planejamento para coleta de resíduos de identificação.

**CASO VENHA A SER ENCONTRADA ALGUMA ANORMALIDADE NO EQUIPAMENTO DURANTE A EXECUÇÃO OU INSPEÇÃO FAVOR PROVIDENCIAR A ABERTURA DE UMA SOLICITAÇÃO DE MANUTENÇÃO VIA SISTEMA.**

**LISTA DE OBJETOS**

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO	LOCAL DE INSTALAÇÃO	DESCRIÇÃO	Nº DA NOTA
107559702		SAL UTIL-ENS-18-7111	SISTEMA PROT CONTRA DESCAR. ATMOSFERICA	

**OPERAÇÕES**

OPER.	C. TRAB	INICIO PLANEJ.	DURAÇÃO	TIPO DE OPER.	LOCAL DE INSTALAÇÃO
0010	ELET-RM	29.10.2018 09:00:00	8,0H	Inspeção visual de pontos de conexão	LEX. 80

**CONFIRMAÇÕES DAS OPERAÇÕES**

Nº COMP. OPER./SUBOPER.	FIN PLANEJ.	INICIO TRAB.	FIN TRAB.
6528592 0010	30.10.2018 08:00:00	31/10/2018 08:00:00	31/10/2018 08:00:00

**COMPONENTES**

MATERIAL	DESCRIÇÃO	OPER. RESERVA	DATA NECH	QTD SOLIC	QTD RETIR	QTD FTE INTD

**APROVADO**  
Data 31/10/2018

**OPERAÇÕES**

*Antes da inspeção, verifique a permissão de trabalho.*

SOLICITANTE	EXECUTANTE/RESPONSÁVEL
NOME: <u>IRANI LIMA DE ANDRADE</u> ASSINATURA: <u>[Assinatura]</u> DATA: <u>31/10/2018</u>	NOME: <u>[Assinatura]</u> ASSINATURA: <u>[Assinatura]</u> DATA: <u>31/10/2018</u>

LANÇADO

Figura 2: Ordem de Serviço de Inspeção de SPDA.

## 6.2 Locais sem acesso a inspeção.

Devido a obras em execução, muitos locais ficaram sem acesso para inspeção no lado oposto ao cais. Para estes locais, serão mantidas as pendências encontradas em 2018, até que se façam novas inspeções.



Figura 3: Isolamento de acesso à lateral das câmaras lado da ferrovia.



Figura 4: Acesso interditado devido a obras em execução.

### 6.3 Medições de malha.

Toda as medições de continuidade realizadas indicam condições normais de conservação do SPDA, condição esta que é corroborada na inspeção visual.



Figura 5: Medição de continuidade das descidas.

A tabela a seguir indica o resultado das medições de continuidade realizadas nas descidas de SPDA convencionais. As descidas estão identificadas conforme a numeração presente na planta de posicionamento disponibilizada.

MEDIÇÃO COM ALICATE TERRÔMETRO					
Nº PONTO	MEDIÇÃO [Ω]	Nº PONTO	MEDIÇÃO [Ω]	Nº PONTO	MEDIÇÃO [Ω]
01	S. acesso.	09	S. acesso	17	0,80
02	S. acesso	10	0,84	18	0,80
03	S. acesso	11	0,85	19	0,87
04	S. acesso	12	0,81	20	0,87
05	S. acesso	13	S. acesso	21	0,74
06	S. acesso	14	S. acesso	22	0,90
07	S. acesso	15	S. acesso	23	0,86
08	S. acesso	16	S. acesso	24	0,87

#### 6.4 Pontos desconectados

Na inspeção de 2018, próximo a descida nº10 foi encontrado um ponto de aterramento de pilar desconectado. Não foi possível inspecionar este ponto em 2019.

**Recomendação 2:** Recomenda-se a reconexão do ponto de aterramento próximo a descida nº 10 e a sua inclusão na planta de SPDA.



Figura 6: Ponto de aterramento desconectado (foto de 2018).

Existe um ponto de conexão de aterramento de pilar metálico desconectado, no corredor estre entre as câmaras frias I e II.

**Recomendação 3:** Recomendamos reconectar o ponto estre as câmaras 1 e 2, preferencialmente utilizando-se processo de soldagem. A gravidade desta ocorrência é baixa.



Figura 7: Conexão rompida.

### 6.5 Pilares sob condições de descarga.

Alguns pilares próximos às unidades evaporadoras são altos o suficiente para serem pontos de descarga atmosférica, por isso, recomenda-se que seja feita uma análise de SPDA, para verificar a susceptibilidade destes mastros a uma descarga direta e realizar a sua vinculação, às descidas ou às massas locais conforme análise.

Abaixo imagens do local:



Figura 8: Mastros no Armazém 29

### 6.6 Isoladores quebrados.

A maior parte dos isoladores da descida de nº 12 estão quebrados ou soltos.

**Recomendação 4:** Recomenda-se o refazimento da descida 12.

Uma opção para refazer a descida 12 é a conexão o cabo do captor na parte superior do pilar metálico e a conexão do cabo do aterramento a base do mesmo pilar, eliminando cabos e isoladores da descida.



Figura 9: Isolador solto na descida 12

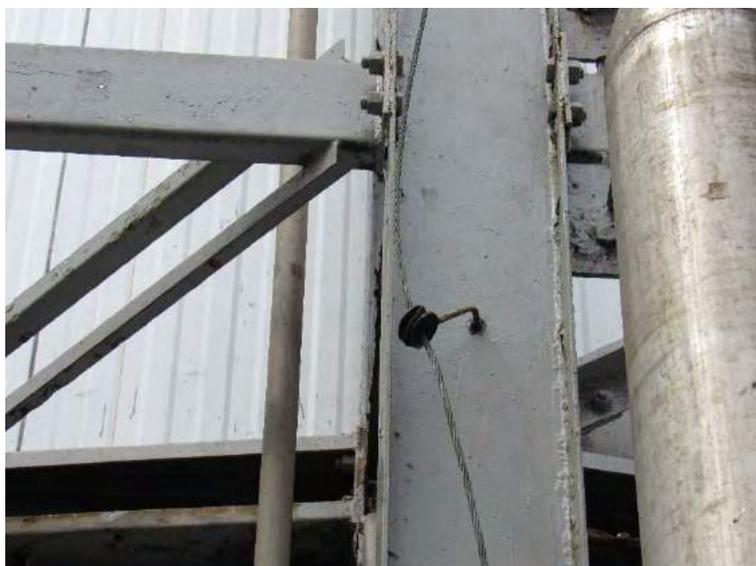


Figura 10: Isolador torto.



Figura 11: Isoladores tortos ou quebrados.

## 6.7 Área do Cais.

As medições de continuidade do sistema de SPDA na área do Cais resultaram em valores satisfatórios para tipo de sistema instalado.

O eletrodo de aterramento foi encontrado descoberto em partes do cais devido a obras civis em andamento. O comprimento descoberto do eletrodo não excede a 20% do comprimento total do eletrodo, portanto a situação é normal.

**Recomendação 5:** Recomendamos que conforme houver a conclusão das obras, seja recoberto o eletrodo de aterramento e, as hastes de aterramento afetadas pela escavação sejam substituídas antes da cobertura do eletrodo.

A seguir imagem da situação



Figura 12: Haste de aterramento afetada pela escavação.

## 6.8 Sistema de captação.

Não foi possível inspecionar o sistema de captação instalado, devido ao acesso não liberado ao telhado, o estado da captação será considerado como a mesma de 2018 por até um ano, sendo mantida a recomendação já feita para troca de isoladores e suportes.

**Recomendação 6:** Recomendamos a substituição dos suportes quebrados no sistema de captação. Gravidade da ocorrência baixa. Prazo sugerido 12 meses.

Localizar imagens das ocorrências no relatório de 2018.



Figura 13: Suporte quebrado, lado mais antigo (foto 2018).



Figura 14: Suporte quebrado, lado mais antigo (foto 2018).

Existem linha de ancoragem de segurança (linhas de vida) instaladas no teto da edificação. estas linhas, em vários pontos estão acima da captação do SPDA e sujeitas a descargas atmosféricas.

A utilização de linhas de vida como parte do SPDA, não significa necessariamente uma “não conformidade”, desde que esta condição seja planejada e projetada e os equipamentos instalados possuam características técnicas que atendam simultaneamente as normas de referência para SPDA e Linhas da Vida.

No caso de combinação entre linhas de vida e SPDA, as inspeções periódicas também devem atender a ambos os requisitos.

Como exemplo de normas a que as linhas de vida devem atender, pode se mencionar as seguintes:

- ABNT NBR 16325-1:2004 - Proteção contra quedas de altura – Dispositivos de ancoragem tipo A, B e D.
- ABNT NBR 16325-2:2004 - Proteção contra quedas de altura – Dispositivos de ancoragem tipo C

**Recomendação 7:** Recomenda-se avaliação das linhas de vida para inclusão como elementos do SPDA, ou na impossibilidade a inclusão das linhas num volume de proteção sobre a captação.

A seguir imagens da situação.



Figura 15: Elemento de linha de vida acima do SPDA (foto 2018).



Figura 16: Elemento de linha de vida acima do SPDA (foto 2018).



Figura 17: Cabo da linha de vida em contato com o SPDA (foto 2018).

## 7 REFERÊNCIAS TÉCNICAS.

**ABNT NBR-5419:2005** - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Edição vigente durante o projeto e a instalação do SPDA.

**ABNT NBR 5419-2:2015** - Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 2 Gerenciamento de risco.

**ABNT NBR 5419-3:2015** Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 3 Danos físicos as estruturas e perigo a vida.

**ABNT NBR 5410:2004** Instalações elétricas em Baixa tensão.

**IEC 62305-3:2006** Protection against Lightning – part 3: Physical damage to Structures and life hazard.

**IEC 62305-3:2010** Protection against Lightning – part 3: Physical damage to Structures and life hazard.

**The Use of Concrete-Enclosed Reinforcing Rods as Grounding Electrodes; Published in IEEE Transactions on Industry and General Applications (Volume: IGA-6, Issue: 4, July 1970) -**

**ATESTADO.**

Atestamos para os devidos fins que todas as informações contidas neste documento são verdadeiras e são de inteira responsabilidade da empresa COTEPE Engenharia, desde que não surjam informações adicionais após a sua entrega, informações essas que não sejam de autoria ou tenham a autorização e/ou o conhecimento expresso do nosso Departamento de Engenharia.

---

Tony L. A. Santos  
Supervisor de Engenharia Elétrica.  
CREA: 5062480563

---

Edson I. Schleifer  
Gerente Técnico Comercial  
CREA: 0601735462

## ANEXO A TÉCNICAS DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE ATERRAMENTO.

### A.1 Medições de resistência de aterramento

Medições de **Resistência de Aterramento** devem ser realizadas conforme as recomendações da NBR-15749. Esta norma no item 3.17 define **Terra de Referência** para um eletrodo de aterramento como sendo:

*“região no solo suficientemente afastada da zona de influência de um eletrodo ou sistema de aterramento, tal que a diferença de potencial entre dois quaisquer de seus pontos, devido à corrente que circula pelo eletrodo para a terra, seja desprezível. É uma superfície praticamente equipotencial que se considera como zero para referência de tensões elétricas.”*

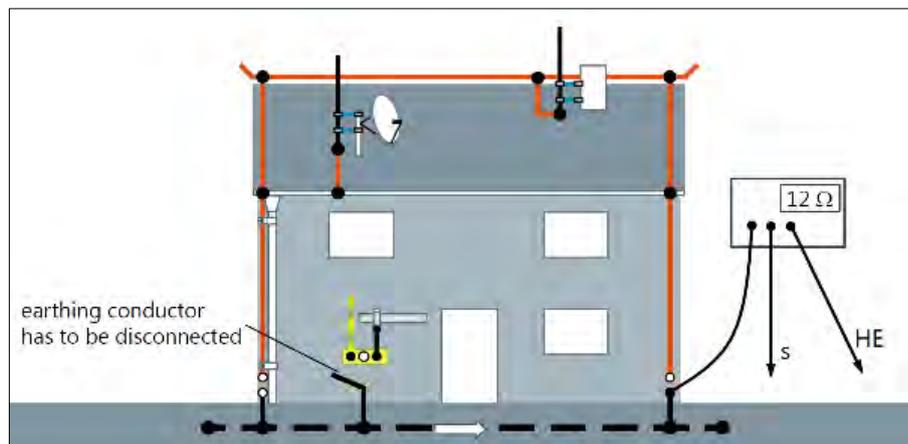


Tabela 1: Esquema de medição com terrômetro de 3 elementos.

Medições de resistência de aterramento, com relação a um “Terra Remoto”, para produzirem resultados aproveitáveis, necessitam que o Terra de Referência esteja afastado o suficiente da edificação para não sofrer interferência das fundações da edificação, de seus eletrodos de aterramento.

O item 6.1.6 da mesma norma recomenda que sejam evitados elementos metálicos enterrados, na direção de aplicação das hastes de medição. Portanto esta medição é em geral impraticável em áreas urbanas densamente edificadas ou em plantas industriais e comerciais muito grandes, isto é previsto na mesma norma no item 6.1.11.1.

Com base no que foi exposto, não foi utilizado o método de medição de resistência de aterramento, para as instalações inspecionadas.

Caso seja necessário no futuro, por razões alheias ao SPDA, poderá ser utilizado o método de medição da resistência de aterramento em relação ao **Condutor Multi-aterrado** do sistema público de distribuição, desde que a instalação esteja completamente desenergizada.

## A.2 Medição com alicate terrômetro.

O Alicate terrômetro mede a impedância em circuitos fechados, simples ou em paralelo. No caso de uma rede multi-aterrada como a da imagem abaixo, a influência da impedância do primeiro ramo representará a maior parte da medição devido à divisão da corrente pelos outros ramos, podendo se adotar este valor como o valor do próprio ramo.

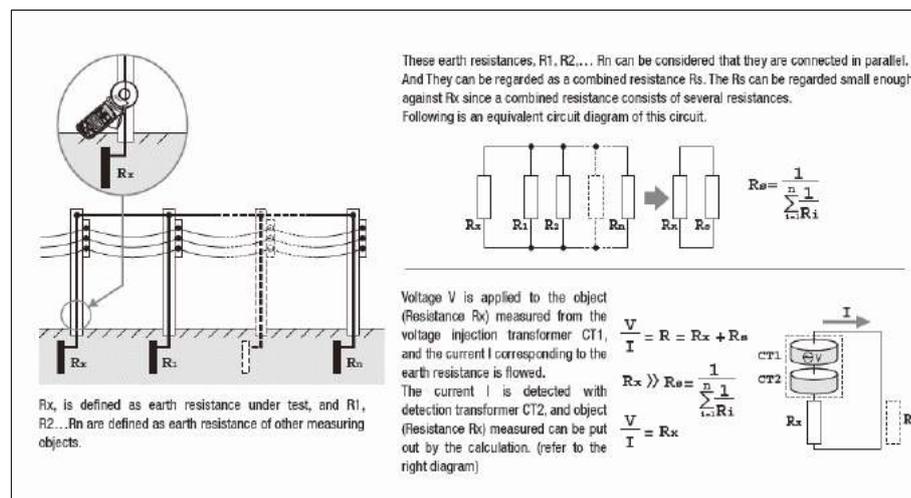


Figura 7-1: Linhas de Energia e Sinal sem condutos adequados. Fonte: <https://www.test-equipment.com.au/kyoritsu-4200-earth-resistance-clamp-tester/>

Neste método, ramos onde a Impedância depende da circulação de corrente pela terra (solo ou concreto), esperam-se valores de resistência entre unidades e milhares de Ohm ( $\Omega$  e  $k\Omega$ ), enquanto que para redes fechadas de condutores metálicos esperam-se valores da ordem de décimos de milésimo de Ohm ( $m\Omega$ ).

Veja o exemplo abaixo:

Resistência de um condutor de cobre  $35\text{mm}^2$  comprimento 40 metros (edificação de 4 metros de altura e descidas a cada 10 metros).

Segundo catálogo Prysmian a resistência deste cabo é  $0,538 \Omega/\text{km}$ , portanto para um circuito de 40 metros:

$$R = 0,538 * 0,04 = 0,022\Omega.$$

Este valor está calculado para apenas uma quadrícula, cada outra quadrícula em paralelo deverá diminuir este valor.

Em resumo: quando os valores medidos se apresentam fora das faixas acima, para ligação por terra ou por elemento metálico, devem ser investigadas as causas desta variação.

As imagens a seguir (de outra instalação), ilustram os resultados esperados nas medições com alicate terrômetro.

A imagem abaixo mostra a medição de um ramo do eletrodo (haste) que completa a condução principalmente pelo solo, medindo  $15,3\Omega$ .



Figura 2: Medindo Ramo à terra

A imagem abaixo mostra a medição de um ramo do eletrodo que completa a condução principalmente por condutor metálico enterrado, medindo  $0,68\Omega$ .



Figura 3: Medindo Ramo horizontal

A imagem abaixo mostra a medição de um ramo SPDA descida que completa a condução pela captação e outras descidas paralelas, medindo  $0,87\Omega$ .



Figura 4: Medindo Ramo Vertical

Os esquemas para realização de medição com alicate terrômetro listados abaixo são baseados no Suplemento 3 da norma Alemã (VDE 0185-305-3), que é a versão alemã da IEC 62305.

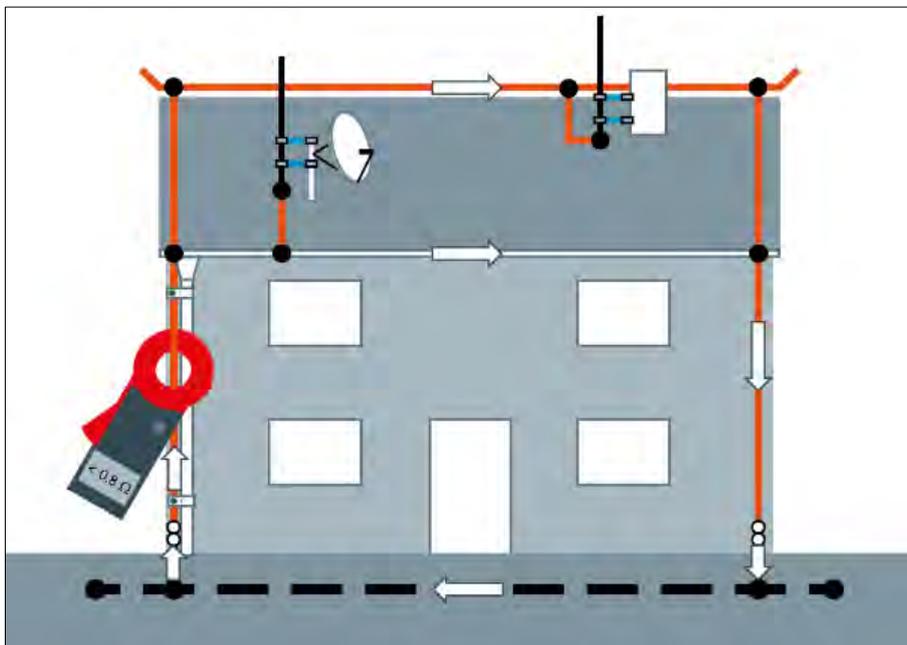


Figura 5: Esquema de medição com SPDA fechado utilizando alicate terrômetro.



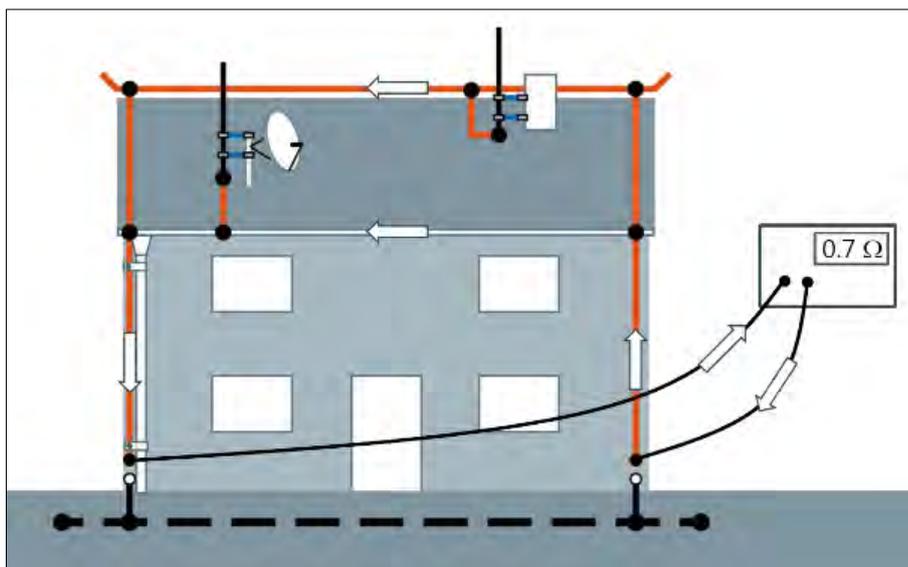


Figura 7: Medição do Ramo Superior.

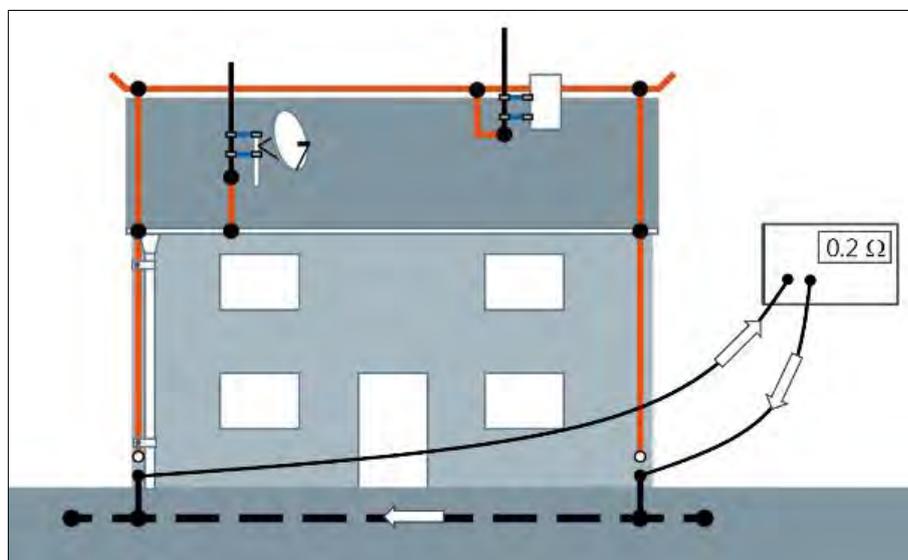


Figura 8: Medição do ramo inferior.

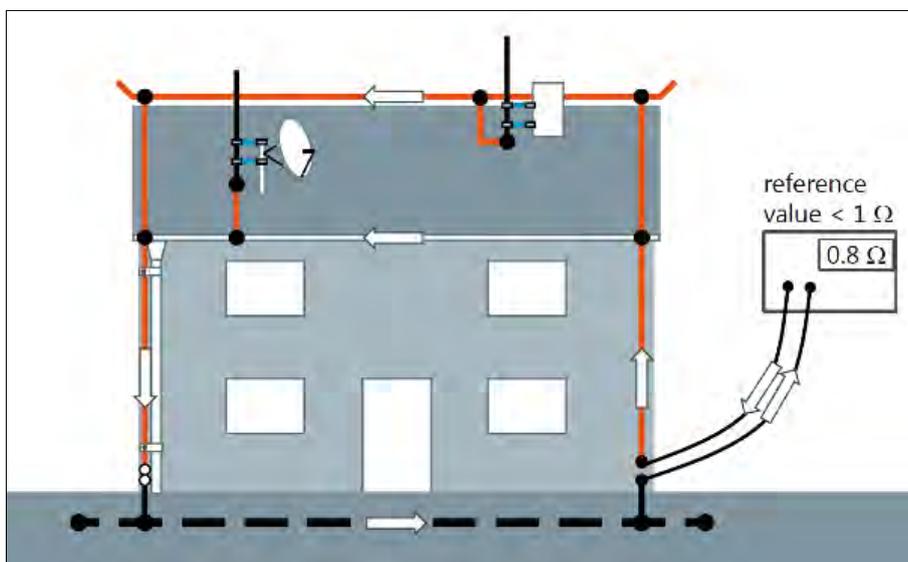


Figura 9: Medição do sistema em série.

## **ANEXO B    PROJETOS DE SPDA**

Nos casos em que este documento, demonstrou a necessidade de providenciar um projeto de um SPDA, devem ser seguidas as prescrições abaixo:

Deve ser elaborado um projeto completo de SPDA para este conjunto de edificações em conformidade com a NBR-5419:2005. Este projeto deve ter especial atenção aos seguintes itens.

- Aproveitamento dos componentes naturais para elementos de SPDA.
- Vinculação e/ou proteção de elementos externos que não possam ser considerados como componentes de SPDA.
- Distâncias de separação dentro e fora à edificação.
- Proteção contra choque por tensão de toque e passo no entorno das descidas.
- Vinculação dos elementos metálicos próximos às descidas.
- Detalhamento dos métodos de fixação, conexão e vinculação, necessários em cada descida.

Recomenda-se que se faça um estudo preliminar, buscando maximizar a possibilidade de utilização de componentes naturais no SPDA, principalmente nos subsistemas de descidas e aterramento, facilitando assim a adoção das medidas de controle do risco de choque por tensões de toque e passo, que tendem a ser custosas quando se adotam elementos de SPDA convencionais (não naturais).

## ANEXO C TIPOS DE ELETRODO DE ATERRAMENTO.

Existem diversas configurações possíveis para eletrodos de aterramento, para fim deste trabalho, será necessário discutir os dois tipos mais comuns, os arranjos tipo B e tipo A.

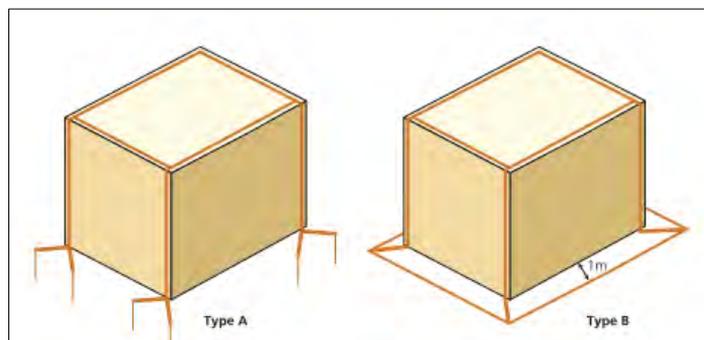


Figura 10: Eletrodos em arranjo A e arranjo B.

### C.1 Arranjo B.

O Arranjo B consiste num anel condutor enterrado no perímetro externo da edificação. Este anel pode estar no perímetro interno da edificação, neste caso devem ser adotadas medidas de proteção contra choque. Este anel também pode ser constituído pelas fundações (interligadas) da edificação.

Para composição do anel. Admite-se atualmente que o mesmo, não esteja em contato com o solo em até 20% de seu comprimento. Em locais onde não se consegue atender ao critério mínimo de 80% enterrado ou de comprimento mínimo, este anel pode ser complementado com eletrodos adicionais verticais e horizontais, adotadas as devidas técnicas.

### C.2 Arranjo A.

O Arranjo A consiste na instalação de um sistema de aterramento para cada descida de SPDA, sem interliga-los entre si. Este Arranjo estava limitado para edificações com perímetro até 25 metros na revisão anterior da NBR-5419 e não encontra apoio na revisão atual.

Casos onde a instalação utilize arranjo A devem ser avaliados, segundo as revisões anteriores da norma ou segundo a norma internacional, mas esta condição é **preterível** em relação à conformidade com a norma brasileira vigente.

### **C.3 Aterramento na NBR-5419:2005.**

Na revisão anterior da NBR-5419, havia a previsão para utilização dos dois Arranjos, tanto para elementos naturais, como convencionais. Isto pode ser observado consultando-se os itens listados abaixo.

- 5.1.3.3.1 a) --- Arranjo A Natural - "...Estacas..."
- 5.1.3.3.1 b) --- Arranjo B Natural - "...Formando um Anel..."
- 5.1.3.3.2 ) --- Arranjo A Convencional.
- 5.1.3.3.3 ) --- Arranjo B Convencional.

Para ambos os arranjos esta revisão da norma sugeriu a obtenção de um valor de resistência de aterramento, igual ou inferior a  $10\Omega$ , como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo.

A revisão anterior da norma informou que o Arranjo A era indicado para solos de baixa resistividade e proibido para edificações com perímetro maior 25m, pois em 5.1.3.3.3 o Arranjo B torna-se obrigatório. Também existia a advertência de que eletrodos no Arranjo A, requerem cuidados com relação a choques causados por tensão de toque e passo, e recomenda aumentar a profundidade como medida de controle.

Para solos de "rocha viva", aplica-se o aterramento pelas fundações, e na impossibilidade destes, o arranjo B.

Com relação aos eletrodos naturais, caso a construção das armaduras de aço não tenham sido acompanhadas (documentadas), pelo responsável pelo aterramento (projetista), deve ser realizada a medição por injeção de corrente conforme detalhes da mesma revisão da norma.

### **C.4 Aterramento na IEC-62305:2006.**

Para a revisão anterior da norma internacional, também estão previstos os dois arranjos de aterramento (Type A arrangement and Type B arrangement).

Nesta revisão, a IEC entalece basicamente as mesmas prescrições que a NBR-5419:2005, para o Arranjo A.

Para o arranjo B, estabelece o comprimento mínimo em função da área da edificação, e informa a possibilidade de complementar o comprimento mínimo através da utilização de eletrodos verticais e radiais.

Para o arranjo A determina que parte superior do eletrodo **DEVE** ser instalada a uma profundidade mínima de 0,5 metros, enquanto que para o arranjo B, apenas informa que é **PREFERÍVEL** à instalação à profundidade de 0,5 metros.

Esta norma informava que o arranjo B é preferido para edificações com grande quantidade de sistemas eletroeletrônicos. Em solos de “Rocha Sólida Nua”, apenas o Arranjo B é admitido.

### **C.5 Aterramento na IEC-62305:2010.**

Na revisão atualmente em vigor da IEC-62305 que foi a base da última revisão da NBR-5419, quase não houve alterações em relação à anterior, no que diz respeito aos tipos de aterramento e recomendações.

Esta revisão manteve disponível a adoção de ambos os arranjos A ou B, fazendo apenas ressalva para o Arranjo A quanto à obrigatoriedade de se atender ao comprimento mínimo, ou resistência mínima de aterramento.

São admitidas as fundações que não formem um anel fechado, sejam eletrodos conforme Type A Arrangement.

Esta revisão inclui a seguinte informação no item 5.4.3: “Se o eletrodo tipo A for posicionado dentro de uma caixa de inspeção, e esta por sua vez, estiver localizada em um piso de alta resistência ou de concreto, então a profundidade de 0,5 metros pode ser desconsiderada”.

Nesta revisão permaneceu clara a ideia de que as estruturas metálicas embutidas em concreto devem ser inspecionadas durante a instalação, ou realizada a medição para garantir a continuidade.

A IEC 62305 encontra-se em processo de revisão, com previsão de conclusão para 2018.

## C.6 Aterramento na NBR-5419:2015.

Diferente de sua norma Base, a NBR-5419, não permite a possibilidade da adoção do Arranjo A. Mesmo as fundações descontínuas (Sapatas e brocas) devem ser interligadas para formar um anel. As prescrições quanto ao comprimento mínimo são as mesmas da IEC.

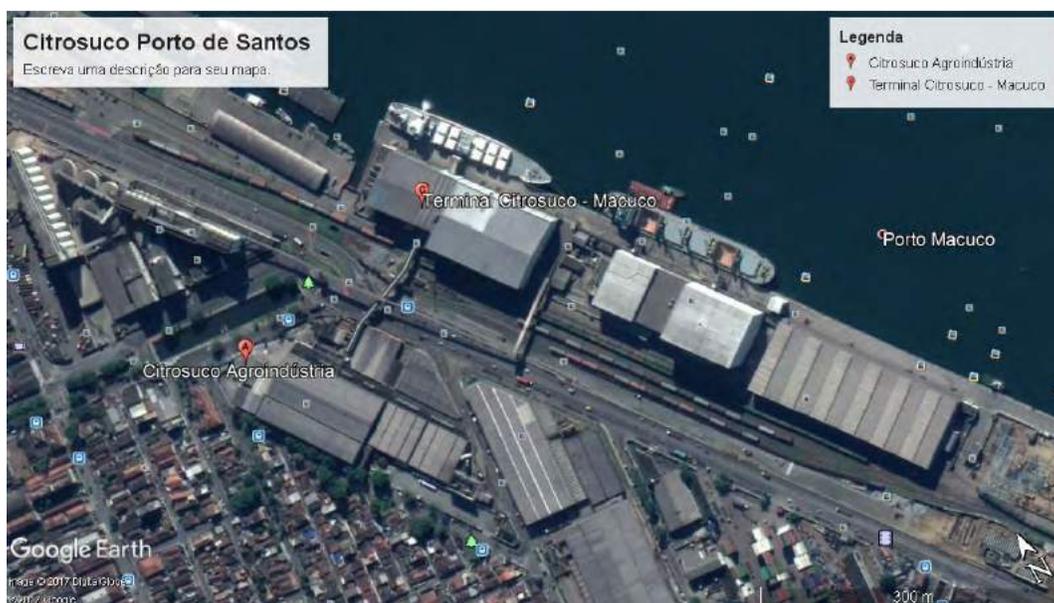
Outra importante diferença está na **determinação** do enterramento do anel a profundidade mínima (obrigatória) de 0,5 metros, enquanto na IEC para o Arranjo B, existe uma **recomendação** a respeito da profundidade.

Para utilização de componentes naturais, não há grandes diferenças entre a IEC e a NBR, exceto para o procedimento de medição onde a NBR aceita o valor de  $1\Omega$ , em cada ramo individual de medição, mas ao final deve ser alcançado o valor de  $0,2\Omega$ , como na IEC.

**ANEXO D PLANTA DAS DESCIDAS.**

**ANEXO E PROJETO APRESENTADO.**

<b>Data:</b>	14 de junho de 2018.
<b>Assunto:</b>	<b>Enquadramento na:</b> <b>NBR ABNT 16069: 2010 – Segurança Sistema de Frigorífico.</b>
<b>Local:</b>	Santos/Porto – Citrosuco, salas de maquinas 1, 2 e 3.
<b>Documento:</b>	Relatório de Engenharia SPASE – Enquadramento NBR ABNT 16069: 2010.
<b>Responsável:</b>	Engenheiro Sergio Paulo Alves dos Santos.



**Relatório de Engenharia – Citrosuco Santos.**

**ABNT NBR 16069: 2010 – Enquadramento.**

**R1 – 14jun018**

## **ABNT NBR 16069: 2010 – Enquadramento.**

### **1. Inspeção e avaliação para enquadramento na ABNT NBR 16069: 2010.**

A unidade da Citrosuco, localizada em Santos possui três sistemas de refrigeração, que são denominados sala de maquinas 1, 2 e 3.

Para as salas de maquinas 1, 2 e 3 foi realizado todos os procedimentos necessários para inspeção e ou avaliação dos sistemas de refrigeração atuais, conforme determina as recomendações técnicas e as exigências normativas indicadas na norma ABNT NBR 16069: 2010, denominada norma de Segurança em Sistemas Frigoríficos.

A norma ABNT NBR 16069: 2010 é única e exclusivamente caracterizada por promover a segurança no projeto, na construção, na instalação e na operação de sistemas frigoríficos. Na ocasião da inspeção e avaliação nos sistemas de refrigeração, destaco que os anexos e demais documentos relacionados na norma ABNT NBR 16069: 2010 [Segurança em Sistemas Frigoríficos], também foram observados e considerados nesse relatório de engenharia.

### **2. Acompanhamento operacional e desenhos recebidos – instalações de Citrosuco Santos.**

Além das visitas rotineiras em campo para levantamento e medições construtivas, bem como acompanhamento técnico operacional dos sistemas de refrigeração, informo que utilizamos informações contidas nos desenhos relacionados abaixo.

#### **Plantas de tubulações e/ou layouts:**

- “fluxograma Sala 1” arquivo PDF – planta de layout de equipamentos em sala de maquinas 1.
  - Desenho 04052 C455;
- “fluxograma Sala 2” arquivo PDF – planta de layout de equipamentos em sala de maquinas 2.
  - Desenho 04070 C408;
- “fluxograma Sala 3” arquivo PDF – planta de layout de equipamentos em sala de maquinas 3.
  - Desenho 01070 – 401;

#### **Fluxogramas de refrigeração:**

- Fluxograma de refrigeração sala de maquinas 1 – desenho 04052 C362.
  - Desenho 04052 C362;
- Fluxograma de refrigeração sala de maquinas 2 – desenho 0107C354tagR01.
  - Desenho 01070C354tag;
- Fluxograma de refrigeração sala de maquinas 3 – PRO 104 169 000 01.
  - Desenho 01070 – C355.
- Fluxograma sistema de segurança – banco de gelo – PRO 102 913 000 00.
  - Desenho C4052 C359.

### **3. Enquadramento dos sistemas de amônia para as salas de maquinas 1, 2 e 3.**

Os sistemas de refrigeração, inseridos nas salas de maquinas 1, 2 e 3 estão em conformidade com as recomendações técnicas e exigências normativas e as exigências normativas indicadas na norma ABNT NBR 16069: 2010 – Segurança em Sistemas Frigoríficos, sendo que os itens relacionados abaixo necessitam de melhorias/adequações, visando o enquadramento na norma de Segurança em Sistemas Frigoríficos.

### **4. Itens que necessitam de ajustes construtivos, visando atender as exigências normativas.**

#### **Item 8.2 – Proteção de maquinas em movimento.**

Atende parcialmente.

É necessário implementar melhorias em algumas bombas e ventiladores.

#### **Item 8.3 – Acesso seguro, escadas e plataformas de acesso.**

Atende parcialmente

É necessário implementar ações de melhoria, visando caracterizar acesso seguro com escadas definitivas e plataformas de acesso permanentes.

#### **Item 8.11.2 – Acesso e portas estanques.**

Não atende.

Existem portas nas salas de máquinas, onde é necessário torna-las estanques.

#### **Item 8.11.4 – Sistema de ventilação em sala de maquinas.**

Não atende.

É necessário promover melhorias no sistema para ajustar os sistemas de ventilação das salas de maquinas.

#### **Item 8.11.5 – Capacidade de ventilação de sala de maquinas.**

Não atende.

Idem ao item anterior.

#### **Item 8.13 – Descarga por drenos e purgas [item 9.7.8].**

Atende parcialmente.

É necessário implementar ajustes e correções nos aspectos construtivos e dimensionais de traçado, geometria, distancias e comprimentos necessários nos pontos de descargas das válvulas de segurança. Implementar válvulas de ação rápida nos pontos de drenos e purgas.

### **ABNT NBR 16069: 2010 Item 9 – Projeto e construção de equipamentos e sistemas:**

#### **Item 9.1.7 – Tubulações [espessura de parede] – ASME B 31.5.**

Atende parcialmente.

Algumas das paredes das tubulações de diâmetro inferiores à 2” possui espessura de parede SCH – 40, necessário concluir o diagnóstico e definir ação futura.

#### **Item 9.7.8.2 – Descarga de amônia proveniente do dispositivo de alívio de pressão.**

Atende parcialmente.

Necessário implantar melhorias e correções nos aspectos construtivos e dimensionais de traçado, geometria, distancias e comprimentos necessários nos pontos de descargas das válvulas de segurança.

**Item 9.10 – Tubulações, válvulas e conexões – ASME B 31.5;**

Atende parcialmente.

Idem ao item 9.1.7.

**ABNT NBR 16069: 2010 Item 11 – Exigências gerais:****Item 11.1 – Restrições gerais, proteção contra impacto externo.**

Atende parcialmente.

É necessário implementar melhorias em alguns pontos do sistema.

**Item 11.2 – Placa de identificação de instalação e componentes.**

Atende parcialmente.

Necessário realizar melhorias, alocando placa da instalação, caracterizando os aspectos geral da instalação.

**Item 11.6 – Diques de contenção.**

Atende parcialmente.

As salas estão em área industrial com direcionamento de redes de drenagem e envio para ETE, porém existem diques de contenção nos principais vasos do sistema.

**5. Banco de gelo – aspectos de segurança.**

Na sala de máquinas 1 existe um sistema denominado “banco de gelo” que está diretamente ligado ao aspecto de segurança, ou melhor, diretamente ligado ao recolhimento de amônia em caso de vazamentos.

O banco de gelo tem como principal finalidade reduzir rapidamente a pressão no sistema do lado de alta pressão do sistema de refrigeração, e conseqüentemente, em situação de vazamento recolher rápida e gradualmente a carga de amônia contida no sistema de refrigeração do lado de alta pressão.

Os aspectos operacionais do banco de gelo é acionado através de um sistema de prioridade, onde o sensor de detecção de amônia acusa um determinado teor de vazamento e já de imediato aciona o sistema de ventilação da sala de máquinas, no decorrer do acréscimo do teor de vazamento [aumento de ppm], o sistema de banco de gelo se encarrega de deslocar e armazenar a quantidade de amônia, contida na parte de alta pressão do sistema refrigeração. A capacidade de armazenamento e ou recolhimento do banco de gelo é de 1.700 litros de amônia.

## 6. Cronograma de ajustes e correções – enquadramento na ABNT NBR 16069: 2010.

Item:	Ação – ABNT NBR 16069: 2010	Prazo:
8.2:	Proteção de máquinas em movimento:	Até 18 meses
8.3:	Acesso seguro, escadas e plataformas de acesso:	
8.11.2:	Acesso e portas estanques:	
8.11.4:	Sistema de ventilação em sala de máquinas:	
8.11.5:	Capacidade de ventilação de sala de máquinas:	
8.13:	Descarga por drenos e purgas [item 9.7.8]:	
9.1.7:	Tubulações [espessura de parede – ASME B 31.5]:	
9.7.8.2:	Descarga de amônia proveniente dos dispositivos de alívio de pressão:	
9.10:	Tubulações, válvulas e conexões – ASME B 31.5:	
11.1:	Restrições gerais, proteção contra impacto externo:	
11.2:	Placa de identificação de instalações e componentes:	
11.6:	Diques de contenção:	



Atenciosamente;  
 Engenheiro Sergio Santos;  
[Sergio.santos@sceengenharia.com](mailto:Sergio.santos@sceengenharia.com);  
[www.sceengenharia.com](http://www.sceengenharia.com);  
 [11] 9.7408 – 9107;

**ANEXO II**

**PROCEDIMENTOS PARA IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE RISCOS**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.274
		<b>Revisão</b>	001 (22/02/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO ANALISE PRELIMINAR DE RISCO (APR)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	1 / 7

## 1. OBJETIVO

Estabelecer padrões mínimos para elaboração e implementação da Análise Preliminar de Risco (APR), com abrangência para segurança, saúde, meio ambiente e patrimônio, para qualquer atividade e recomendar os meios de eliminá-los, minimizá-los ou controlá-los, conscientizando os empregados e prestadores de serviços da importância de se conhecer e neutralizar os riscos antes da realização das atividades.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e logística.

## 3. REFERÊNCIAS

- NR 1 - Disposições Gerais - Item 1.7 C;
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade - Item 10.11.7;
- NR 12 - Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos - Item 12.130;
- NR 18 - Condições e M. Ambiente de Trab. na Ind. da Construção - Item 18.37.7.4;
- NR 20 - Inflamáveis e Combustíveis - Item 20.10.1;
- NR 33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados - Item 33.3.3.3;
- NR 35 - Trabalho em Altura - Item 35.4.5;
- Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978 (Normas Regulamentadoras - NR's).

## 4. DEFINIÇÕES

- **APR (Análise Preliminar de Riscos):** Consiste no estudo durante a fase do desenvolvimento de um projeto ou sistema, com a finalidade de se determinar os possíveis riscos que poderão ocorrer na sua fase operacional e saná-los para que os mesmos não aconteçam;
- **PT (Permissão de Trabalho):** Documento escrito contendo o conjunto de medidas de controle visando o desenvolvimento de trabalho seguro;
- **TST- Técnico de segurança do trabalho;**
- **Prestador de Serviço-** Toda Empresa prestadora de qualquer tipo serviço, qualificada, exercendo suas atividades dentro das dependências da empresa;
- **Risco-** Uma ou mais variáveis existentes no processo com potencial para causar perdas;
- **SSMA-** Segurança, Saúde e Meio Ambiente;
- **Tarefa Rotineira** (Atividade realizada mais de uma vez no mês com a mesma característica e local);
- **Tarefa não Rotineira** (Atividade realizada não habitual ou frequente, não tendo a mesma característica e local).

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. RESPONSABILIDADES

#### 5.1.1. Gerência:

- Designar os responsáveis pela elaboração das APR's;
- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento;
- Garantir a implementação do procedimento em sua unidade/área de responsabilidade.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.274
		<b>Revisão</b>	001 (22/02/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR)</b>	<b>Área</b>	SEGURANÇA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	2 / 7

#### 5.1.2. Supervisor, Encarregado ou Responsável da área:

- Garantir que empregados e prestadores de serviços estejam treinados neste procedimento;
- Sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento deste procedimento;
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.1.3. Responsável pela execução:

- Realizar a análise preliminar risco;
- Interromper imediatamente a tarefa em qualquer situação de risco que não tenha sido prevista na Análise ou que tenha ocorrido de forma diferente à prevista;
- Cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.1.4. SSMA (Segurança, Saúde e Meio Ambiente):

- Educar os agentes multiplicadores capacitando-os neste procedimento;
- Conscientizar e motivar sobre a importância deste procedimento;
- Acompanhar a realização de análise preliminar de risco, quando solicitado;
- Inspecionar a implementação e manutenção deste procedimento.

#### 5.1.5. Empregados envolvidos na execução da tarefa:

- Executar as operações de acordo com procedimento descrito;
- Interromper imediatamente a tarefa e comunicar ao superior qualquer situação de risco que não tenha sido prevista na Análise ou que tenha ocorrido de forma diferente à prevista;
- Cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.1.6. Empresas prestadoras de serviços:

- Adaptar seus próprios procedimentos e processos às exigências deste procedimento;
- Promover a divulgação deste procedimento para os seus empregados;
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

## 5.2. REQUISITOS

5.2.1. Todas as atividades executadas nas dependências da empresa deverão ter seus riscos avaliados através de análise preliminar de risco sendo:

#### Quando executada pela empresa:

- Tarefa **rotineira**, realizar APR e após definir o procedimento operacional, após elaboração do procedimento operacional, não será necessário nova APR a cada atividade;
- Tarefa **não rotineiras**, elaborar APR toda vez que for realizada a atividade.
- Para tarefas que serão executadas por empregados da Citrosuco, é necessário utilizar formulário FC.1392.

#### Quando executada por prestadores de serviços:

- Tarefas **rotineiras**, realizar APR e após definir o procedimento operacional;
- Tarefas **não rotineiras**, elaborar APR toda vez que for realizada a atividade;
- Utilizar formulário próprio da prestadora de serviço.

NOTA. Para ambas as tarefas, a APR pode contemplar um grupo de atividades de uma determinada área, desde que, todos os riscos e seus respectivos controles estejam analisados.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.274
		<b>Revisão</b>	001 (22/02/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO ANALISE PRELIMINAR DE RISCO (APR)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	3 / 7

5.2.2. A APR deve ser revisada quando houver qualquer ocorrência com ou sem perda, mudança processo, equipamento, instalação ou nas condições ambientais do local da atividade, e esta revisão deve ser registrada no documento, especificando os motivos;

5.2.3. O responsável pela execução da tarefa tem a responsabilidade de providenciar a APR, colher as assinaturas, treinar os empregados e enviar ao departamento de SSMA para arquivo, qualquer APR e ou revisão, realizada na unidade;

5.2.4. Uma cópia da APR deverá estar fixa no local da execução do serviço para fins de acompanhamento e possibilidade de consulta pelos executores e ou outros fins com objetivo de reduzir riscos;

5.2.5. Com objetivo de um melhor planejamento da exceção das tarefas, às APR devem ser realizada com antecedência mínima de **48 horas**, casos de urgência em virtude de paradas de processo, condições de risco eminente, devem ser avaliadas e tomadas as medidas necessárias para agilizar a emissão da APR para liberação das atividades;

NOTA. A APR ou procedimento operacional posterior a APR, irá determinar a necessidade de abertura de PT (Permissão de Trabalho), pois esta ferramenta trata-se de um controle de risco específico e pontual da atividade, e tem o principal objetivo de controlar as medidas estabelecidas na execução.

### 5.3. ELABORAÇÃO

5.3.1. O responsável pela execução de posse de todos os dados para realização do trabalho convoca equipe técnica, executantes e outros que julgar necessário, para levantar as informações sobre os riscos inerentes à atividade;

5.3.2. Na elaboração da APR, os envolvidos deverão fazer consenso sobre a sequência das etapas das atividades, riscos identificados, as medidas de controle e procedimentos de emergência e resgate;

5.3.3. Ao preencher o campo das atividades, incluir também os equipamentos, máquinas e ferramentas que serão utilizadas nas etapas do trabalho;

5.3.4. No campo riscos identificados, inserir os riscos existentes em cada etapa do trabalho, usando como apoio a tabela I do anexo IV da NR-05 (Anexo-7.1);

5.3.5. As medidas de controle devem ser detalhadas, abrangendo os riscos identificados nas etapas do trabalho, utilizar guia de preenchimento da APR como apoio (Anexo-7.2);

5.3.6. No procedimento emergência descrever os possíveis cenários com o planejamento de como realizar o resgate e as medidas de primeiros socorros;

5.3.7. Após a elaboração, redação/digitação da APR, o responsável pela execução colherá as assinaturas dos participantes;

5.3.8. O responsável pela execução deverá enviar ao Depto de SSMA da unidade a APR após execução do trabalho para arquivo.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

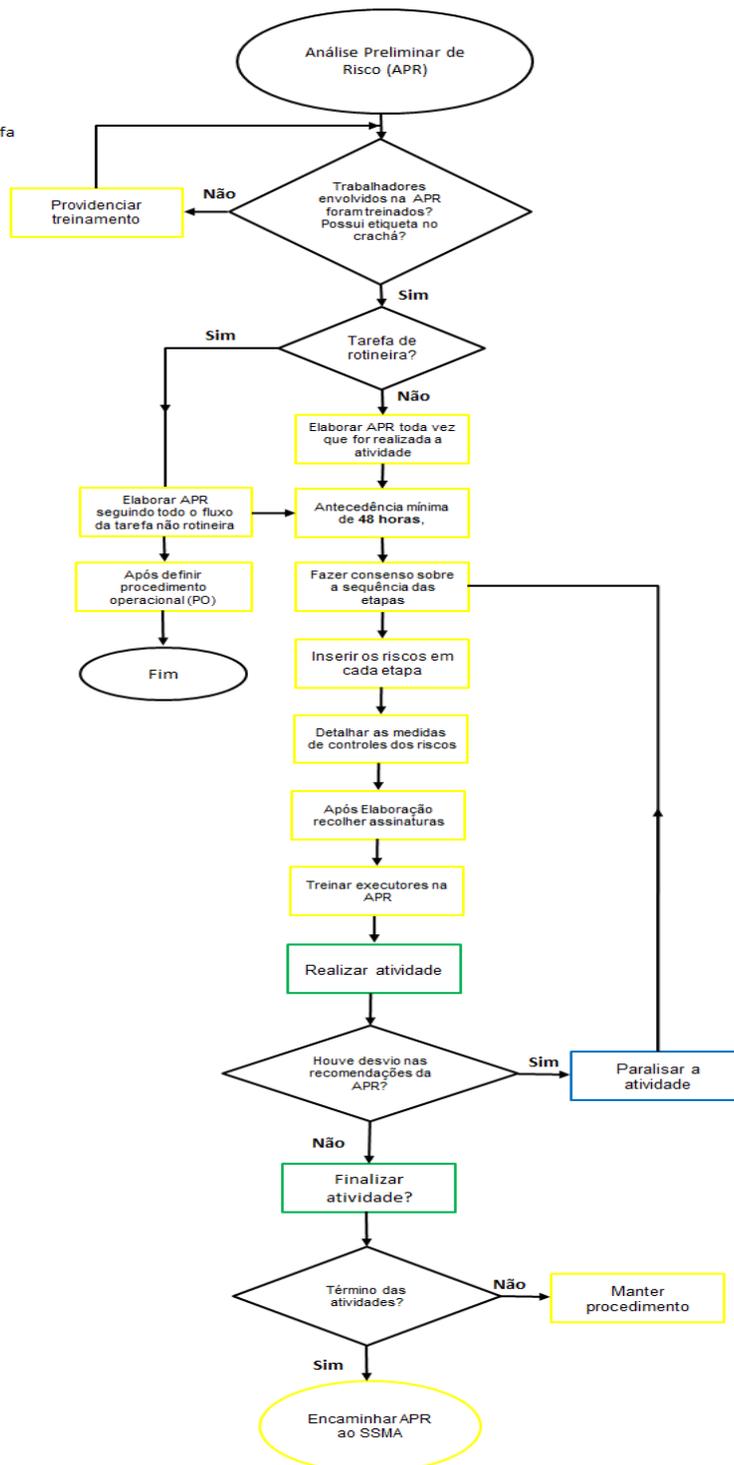
**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.274
		<b>Revisão</b>	001 (22/02/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO (APR)</b>	<b>Área</b>	SEGURANÇA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	4 / 7

#### 5.4. FLUXO

**Legenda**

- Responsável da Área
- Responsável da Execução
- Executantes
- Ações para os envolvidos na tarefa



**Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR**

**Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.274
		<b>Revisão</b>	001 (22/02/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO ANALISE PRELIMINAR DE RISCO (APR)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	5 / 7

## 5.5. TREINAMENTO

5.4.1. Todos os trabalhadores envolvidos na elaboração e aprovação da APR deverão ser capacitados, através de treinamento teórico e prático com base neste procedimento;

5.4.2. A reciclagem dos treinamentos de capacitação, deverá ocorrer anualmente;

5.4.3. O responsável pela execução deverá treinar todos os empregados que executarão o serviço com relação à APR.

## 5.6. INSPEÇÕES

5.5.1. Nas inspeções de segurança realizadas no local, se o inspetor constatar que as recomendações constantes na APR não estão sendo seguidas, este fica responsável por paralisar a atividade e comunicar o responsável pela execução e SSMA da unidade para as providências cabíveis;

5.5.2. O responsável da área e pela execução fará uma reunião com todos os envolvidos para avaliar os desvios e suas causas, definir as ações corretivas e reavaliar a APR;

5.5.3. O responsável da área deverá registrar o ocorrido no formulário “Comunicado rápido de ocorrência”-(FC.523) para que sejam tomadas as providencias necessárias, seguindo o fluxo da investigação no relatório padrão- (FC.524).

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.1392 - APR- Análise Preliminar de Risco-	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	5 Anos	Destruir
FC.523 - Comunicado rápido de ocorrência-	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	5 Anos	Destruir
FC.524 - Investigação de Ocorrências	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	30 Anos	Destruir

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES  
JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.274
		<b>Revisão</b>	001 (22/02/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO ANALISE PRELIMINAR DE</b> <b>RISCO (APR)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	6 / 7

## 7. ANEXOS

### 7.1. TABELA I (ANEXO IV)NR-05 CLASSIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS RISCOS OCUPACIONAIS

Grupo 1 Verde	Grupo 2 Vermelho	Grupo 3 Marrom	Grupo 4 Amarelo	Grupo 5 Azul
Riscos físicos	Riscos químicos	Riscos Biológicos	Riscos ergonômicos	Riscos de acidentes
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Neblinas	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Gases	Parasitas	Controle rígido de produtividade	Eletricidade
Calor	Vapores	Bacilos	Imposição de ritmos excessivos	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais	Substâncias, compostos ou produtos químicos		Trabalho em turno e noturno	Armazenamento inadequado
Umidade			Jornadas de trabalho prolongadas	Animais peçonhentos
			Monotomia e repetitividade	Outras situações de risco que poderão contribuir para a ocorrência de acidentes
			Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	

FONTE: Portaria N.º 25, de 29 de Dezembro de 1994.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b> PG.274
		<b>Revisão</b> 001 (22/02/2016)
	<b>Título: PROCEDIMENTO ANALISE PRELIMINAR DE RISCO (APR)</b>	<b>Área</b> SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b> 7 / 7

## 7.2. GUIA DE PREENCHIMENTO DA APR

<p><b><u>Etapas da Tarefa</u></b></p> <p>➤ Dividir a tarefa discriminando suas etapas básicas- o que é feito primeiro, o que será feito em seguida, e depois. Você pode fazer isto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Debatendo com o executor;</li> <li>2- Esboçando seu conhecimento do trabalho realizado anteriormente;</li> <li>3- Uma combinação dos dois itens acima.</li> </ol> <p>Relatar as etapas na sua ordem normal de ocorrência. Descrever o que é feito não detalhes de como é feito. Usualmente 3 ou 4 palavras são suficientes para descrever cada etapa de uma tarefa.</p> <p><b><u>Probabilidade de ocorrer atos ou condições abaixo padrão</u></b></p> <p>➤ Considerar cada etapa de um trabalho separadamente pergunte a você mesmo que acidente poderia acontecer a uma pessoa fazendo aquela etapa de trabalho. Você pode responder:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Debatendo com o executor;</li> <li>2- Esboçando seu conhecimento do trabalho realizado anteriormente;</li> <li>3- Recordando um acidente do passado;</li> <li>4- Uma combinação dos três itens acima.</li> </ol> <p>➤ Quando você estudar cada etapa da tarefa, você deverá dar uma atenção especial para cada um dos seguintes agentes que causam acidentes fatais:</p> <p><b><u>Quedas</u></b> - Trabalho elevados, aberturas nas superfícies de passagem (em plataformas, em pavimento, no chão);</p> <p><b><u>Colisão de Objetos</u></b> - objetos caindo, queda de energia da fonte interna, pressão, etc;</p> <p><b><u>Choque Elétrico</u></b> - Fios elétricos expostos, particularmente onde o trabalho esta relacionado com eletricidade;</p> <p><b><u>Fogo</u></b> - cortando ou usando em lugares impróprios, manuseando líquidos ou gases inflamáveis;</p> <p><b><u>Asfixia/Envenenamento</u></b> - gases ou vapores ou locais sem ventilação;</p>	<p><b><u>Área de Trabalho</u></b></p> <p>-Pisos e passagens: Irregulares, obstruídos, escorregadios, com buracos;</p> <p>- Salas inadequadas;</p> <p>- Pilhas inseguras ou materiais sobre a cabeça;</p> <p>- Exposição à poeira ou fumos, de riscos provenientes de operação próxima.</p> <p><b><u>Materiais Envolvidos</u></b></p> <p>Materiais ou objetos: Pesados de difícil manejo - áspero - cortante - quente - corrosivo - tóxico - inflamável - explosivo. Equipamentos cujo manuseio envolve riscos: carros transportadores - correias transportadoras- guindaste pontes rolantes - talhas.</p> <p><b><u>Máquinas e/ou equipamentos</u></b></p> <p>Rebarba devido a cortes, cisalhamento, puncionamento, ou aparas de material. Partes móveis - eixo, correias, engrenagens e roldanas.</p> <p><b><u>Ferramentas</u></b></p> <p>Ferramentas inadequadas para o trabalho. Ferramentas em más condições. Ferramentas usadas de forma incorreta.</p> <p>➤ Em adição a qualquer risco que pode estar presente, a seguinte lista relacionada alguns riscos relativos ao movimento, posição ou ação de um empregado que poderia resultar numa lesão:</p> <p>- Apanhar algo por cima da máquina ou equipamento em movimento;</p> <p>- Posição fora de equilíbrio;</p> <p>- Movimentos rápidos em contraste com as condições locais;</p> <p>- Posição perigosa de um empregado em relação a outro.</p> <p><b><u>Medidas preventivas</u></b></p> <p>➤ Para cada risco em potencial ou risco observado. Pergunte a você mesmo como poderia o trabalhador observado evitar aquele risco, ou o que ele poderia fazer para evitar o acidente. Você poderá responder:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Debatendo com o executor;</li> <li>2- Discutindo precauções com trabalhadores mais experientes;</li> <li>3- Ativando a sua experiência;</li> <li>4- Uma combinação dos três itens.</li> </ol> <p>Seja claro ao descrever, principalmente as medidas de controle que o trabalhador deve tomar. Não omita detalhes importantes. A numeração que for dada a cada risco analisado deve ser repetida na medida de controle correspondente. Use simplesmente “fazer” ou “não fazer” quando recomendar alguma medida controle, como se você estivesse falando com o trabalhador.</p> <p>Por exemplo: “levante com as suas pernas, não com as costas”. Evite aquelas generalidades como “ser cauteloso”, “ficar alerta”, “tomar cuidado”, etc.</p> <p><b><u>Análise final do Trabalho</u></b></p> <p>➤ Após você ter completado o seu rascunho de APR, faça o seguinte:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Reveja cada etapa analisada para ver se a eficiência do trabalho pode ser melhorada sem compromissar a segurança;</li> <li>2- Reveja cada etapa realizada para adequar a qualidade.</li> </ol> <p><b><u>Ocorrências Anteriores</u></b></p> <p>-Relacione os acidentes/incidentes anteriores para sua referência.</p>
---	---	--

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.**

**Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR**

**Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.299
		<b>Revisão</b>	000 (03/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO OBSERVACAO DE RISCO NO TRABALHO (ORT)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	1 / 5

## 1. OBJETIVO

Estabelecer padrões mínimos para elaboração e implementação da Observação de Risco no Trabalho (ORT), com abrangência para segurança e saúde de seus empregados através de ações sobre os comportamentos que são a causa básica dos acidentes.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Matão e Terminal de Santos

## 3. REFERÊNCIAS

Não Aplicável

## 4. DEFINIÇÕES

- **ORT (Observação de Risco no Trabalho):** Documento escrito para formalizar uma observação de comportamento, é possível extrair indicadores de situações com probabilidade da ocorrência, determinando assim quais comportamentos devem ser focados;
- **Observação comportamental:** Prática de identificar, observar e focalizar o Comportamento Seguro e de Risco dos empregados;
- **Comportamento:** É um ato observável;
- **Comportamento Seguro:** Práticas dentro dos padrões em segurança e saúde no trabalho, estabelecidos pela empresa;
- **Comportamento Inseguro:** Práticas fora dos padrões em segurança e saúde no trabalho, estabelecidos pela empresa;
- **Observador:** Pessoa treinada e capacitada para fazer observações, promover feedback, identificar comportamentos de risco e barreiras;
- **Observado:** Empregados que estejam realizando suas atividades rotineiras ou não rotineiras dentro das instalações da Citrosuco.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. RESPONSABILIDADES

#### 5.1.1. Gerência:

- Designar os responsáveis pela elaboração das ORT's;
- Disponibilizar os recursos necessários para a implementação e eficácia do Processo.

#### 5.1.2. Supervisor, Encarregado ou Responsável da área:

- Garantir que os observadores estejam treinados neste procedimento;
- Sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento deste procedimento.

#### 5.1.3. Responsável pela observação:

- Realizar a Observação de Risco no Trabalho e entregar conforme meta estabelecida;
- Interromper imediatamente qualquer situação de risco durante a observação;
- Cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.1.4. SSMA (Segurança, Saúde e Meio Ambiente):

- Educar os observadores capacitando-os neste procedimento;

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.299
		<b>Revisão</b>	000 (03/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO OBSERVACAO DE RISCO NO TRABALHO (ORT)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	2 / 5

- Conscientizar e motivar sobre a importância deste procedimento;
- Acompanhar a entrega das observações e realizar gerenciamento do formulário;
- Inspecionar a implementação e manutenção deste procedimento.

#### 5.1.5. Empregados observados:

- Contribuir com informações da atividade durante a observação;
- Interromper imediatamente qualquer situação de risco observada.

### 5.2. REQUISITOS

#### 5.2.1. Identificar os Comportamentos Críticos:

Quando adotados de forma segura, evitam a ocorrência do acidente e/ou incidente e, quando assumido algum risco, o acidente e/ou incidente pode ocorrer. Ter como foco a observação dos comportamentos críticos que contribui para se ter um ambiente livre de acidentes.

#### 5.2.2. Coletar Dados:

Os dados são obtidos através dos procedimentos de observação e feedback. Comportamentos de riscos e barreiras são identificados, registrados, analisados e encaminhados para a sua eliminação. A observação e o feedback são parte importante do processo. Observações abertas e frequentes feitas pelos observadores contribuem de forma significativa para o processo de monitoramento e análise. As observações devem ser focadas e rigorosas seguidas de feedbacks individuais ou grupais.

#### 5.2.3. Promover Feedback:

Deve ser feito de forma respeitosa, enfatizando os comportamentos seguros procurando identificar as causas dos comportamentos de risco e suas consequências. Conversar com as pessoas observadas é a forma mais segura de educá-las para sua segurança.

#### 5.2.4. Remover Barreiras:

Os comportamentos de risco quase sempre são adotados porque existem barreiras que devem ser identificadas e removidas. A remoção de barreiras ao comportamento seguro nem sempre é fácil. Elas podem estar relacionadas com o reconhecimento e a resposta ao risco, com os sistemas implantados (manutenção ineficaz, distribuição de EPI), com a cultura de segurança (priorizar a produção), fatores pessoais (doenças), instalações e equipamentos, desacordo com as normas de segurança, etc. A remoção de barreiras é parte essencial do processo de melhorias contínuas.

### 5.3. ELABORAÇÃO

5.3.1. Cuidado ativo do observador: Estar portando os EPI's necessários para o local (área), seguiu as regras e normas de Segurança, apresentar-se ao empregado e explicar o objetivo de sua presença no local, demonstrar educação e respeito pelo empregado durante o processo de Observação Comportamental.

5.3.2. Observação e foco no local: Manter-se "focado" (concentrado) nos aspectos de Segurança do local e da atividade realizada pelo empregado, buscar identificar os comportamentos de risco e os comportamentos seguros na atividade, identificar as condições do cenário na área ou na atividade observada (condições seguras/inseguras).

5.3.3. Análise dos riscos: Realizar uma análise crítica dos principais fatos identificados para a abordagem (Reação das pessoas, posição das pessoas, procedimentos, EPI's, normas, limpeza,

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.299
		<b>Revisão</b>	000 (03/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO OBSERVACAO DE RISCO NO TRABALHO (ORT)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	3 / 5

organização, etc), analisar os motivos/fatores que levaram o observado a agir de maneira insegura ou segura.

5.3.4. Comunicação clara e objetiva: Realizar perguntas para estimular o observado a identificar os perigos e riscos da área e da atividade realizada, perguntar de que forma o mesmo controla os riscos da atividade e se existem oportunidades de melhorias sobre a segurança na atividade, buscar identificar os motivos/fatores que levam o observado a agir de maneira insegura (Ativadores do comportamento), reconhecer os comportamentos seguros do observado na atividade;

5.3.5. Fechamento da observação: Ao final da abordagem "fechar compromissos" com o observado para garantir comportamentos mais seguros na atividade, terminar a abordagem com as mudanças necessárias (comportamento, encaminhamento de ações, tratativas imediatas, etc.)

5.3.6. Registro em formulário: O observador deverá entregar a ORT preenchida, realizar os registros no checklist e descrever comentários sobre a observação, todos os desvios devem possuir descrição e comentários, não deverá ser registrado o que não for avaliado.

*Nota:* Deixar claro para observado que no checklist não vai o nome dele e o objetivo da observação é corrigir o desvio de segurança onde houver e estimular os empregados para realização do trabalho seguro.

## 5.4. TREINAMENTO

5.4.1. Todos os empregados do grupo comportamental deverão ser capacitados, através do treinamento teórico com base neste procedimento;

5.4.2. A reciclagem dos treinamentos de capacitação, deverá ocorrer a cada dois anos.

## 5.5. INSPEÇÕES

5.5.1. Nas observações de segurança realizadas no local, se o observador constatar desvios de segurança com risco grave e eminente, este fica responsável por paralisar a atividade e comunicar o responsável pela execução e SSMA da unidade para as providências cabíveis;

5.5.2. O líder do grupo comportamental fará uma reunião com todos os envolvidos para avaliar o cronograma de entregas da ORT e quais desvios e causas foram observados, o grupo deverá definir as ações corretivas e educativas.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.197- ORT- Observação de Risco no Trabalho-	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	2 Anos	Destruir

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.299
		<b>Revisão</b>	000 (03/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO OBSERVAÇÃO DE RISCO NO TRABALHO (ORT)</b>	<b>Área</b>	SEGURANÇA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	4 / 5

## 7. ANEXOS

### 7.1. FLUXO DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA

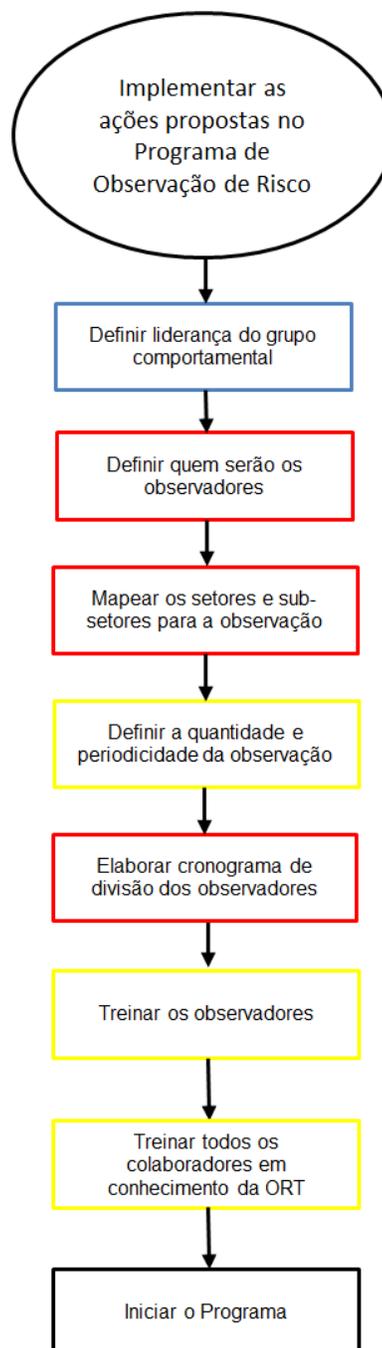
#### Legenda

 Gerente da planta

 Lider do grupo comportamental

 SSMA

 Grupo comportamental



	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.299
		<b>Revisão</b>	000 (03/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO OBSERVAÇÃO DE RISCO</b> <b>NO TRABALHO (ORT)</b>	<b>Área</b>	SEGURANÇA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	5 / 5

## 7.2. GUIA DE PREENCHIMENTO DA ORT

<p><u>Cabeçalho</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Preencher informações do Observador, não descrever dados do observado;</li> <li>2- Informações do local onde a observação foi realizada;</li> <li>3- Descrever qual atividade estava sendo executada no momento da observação.</li> </ol> <p><u>Percepção e consciência sobre os riscos</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Avaliar se o empregado conseguiu observar/perceber os comportamentos de risco durante a atividade;</li> <li>2- Avaliar se o empregado conseguiu identificar as medidas de controle dos riscos durante a abordagem;</li> <li>3- Identificar através das Etiquetas de Treinamento se todas as capacitações necessárias para a atividade estão válidas.</li> </ol> <p><u>EPI's- Equipamentos de Proteção Individual</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Observar se o empregado estava portando todos os EPI's obrigatórios para a atividade;</li> <li>2- Avaliar se os EPI's estão sendo usados adequadamente e/ ou para finalidade a que se destina;</li> <li>3- Avaliar as condições de segurança do EPI.</li> </ol> <p><u>Ferramentas, Equipamentos e Materiais</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Observar se o empregado estava utilizando todas as ferramentas adequadas ao trabalho, observar se não há existência de improvisos de ferramentas e equipamentos;</li> <li>2- Observar as condições de Ferramentas e equipamentos, conferir a utilização de dispositivos de segurança, inspecionar as etiquetas de liberação dos equipamentos (lixadeira, furadeira, máquina de solda, extensão e maçarico).</li> </ol> <p><u>Normas, procedimentos e métodos planejados</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Perguntar ao observado sobre a elaboração da APR- Análise preliminar de risco e a PT- Permissão de trabalho;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2- Conferir a elaboração dos documentos, validade e aprovação conforme procedimento da Citrosuco.</li> </ol> <p><u>O observado controlou os seguintes riscos</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Avaliar organização e limpeza das áreas, descarte de resíduos e materiais, sujidade e equipamentos, falta de isolamento;</li> <li>2- Avaliar se existem matérias pontiagudas, chapas, ferramentas, peças em geral que possibilitem o risco de corte e/ ou perfuração. Avaliar se o observado utiliza EPI's que o protejam contra esses materiais;</li> <li>3- Avaliar se o observado não utiliza adornos como: Aliança/ anel, correntes, relógio, brincos, porta crachá;</li> <li>4- Observar se próximo ao local da atividade existem pontos mais altos/ baixos ou desníveis de peças, materiais e estruturas que possam atingir o empregado ou o mesmo bater contra;</li> <li>5- Observar se durante a atividade há a geração de materiais ou produtos que possam se projetar e atingir outras pessoas;</li> <li>6- Observar as condições de segurança do piso, alçapão ou patamar, avaliar se há aberturas no piso. Avaliar as condições dos equipamentos de trabalho em altura (escada, trava quedas, cinto de segurança, linha de vida, conferir etiqueta de liberação de andaime);</li> <li>7- Avaliar se o empregado utiliza óculos de proteção e analisar se o mesmo está de acordo com a sua atividade (incolor, ampla-visão, tonalidades);</li> <li>8- Avaliar se o empregado utiliza protetor auditivo e se utiliza adequadamente (inserção/ posicionamento no canal auditivo);</li> <li>9- Avaliar se há necessidade do uso de respirador e analisar se o mesmo está de acordo com a sua atividade (PFF 1, PFF 2, Semi-facial com filtro químico, etc);</li> <li>10- Avaliar se há contato com produtos químicos e se o empregado faz uso dos EPI's necessários;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11- Avaliar se há contato com materiais quentes e se a proteção individual está sendo utilizada. Avaliar se há o acesso a ambientes frios e se a proteção térmica está sendo utilizada, conferir os procedimentos aplicados em caso de acesso as Câmaras Frias;</li> <li>12- Inspeccionar e conferir se o procedimento de bloqueio se aplica a atividade executada e se o mesmo está de acordo com o procedimento de bloqueio da Citrosuco;</li> <li>13- Se houver trabalhos com geração de fagulhas/ fogo avaliar ao entorno e conferir se não há nenhum material ou produto inflamável. Para atividades em ambientes com nível de explosividade conferir se o procedimento foi aplicado;</li> <li>14- Avaliar a postura do empregado no ambiente de trabalho, altura da bancada, repetição de movimentos, posição de equipamentos, esforço físico intenso, etc).</li> </ol> <p><u>Reação das pessoas</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Observar durante a abordagem se o empregado manteve comportamento adequado, se aceitou a observação de maneira agradável.</li> </ol> <p><u>Barreiras ou ativadores de comportamento</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Analisar durante a observação o que possivelmente levou o empregado a assumir um comportamento de risco.</li> </ol> <p><u>Descrição das ações tomadas durante a abordagem</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Registre os comportamentos observados e seus comentários sobre melhorias e condições de risco. Anote para certificar-se de que uma ação será tomada em relação aos riscos.</li> </ol>
--	---	---

**TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.**

**Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR**

**Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA**

**ANEXO III**

**GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÃO**



### 1. IDENTIFICAÇÃO DO REQUISITANTE DA ALTERAÇÃO

<Registrar informações da área e do requisitante da mudança.>

Nº da Solicitação:		Data:	22/09/2016
Nome do requisitante:	Fernando Castione Aro	Área/Setor:	Materiais
E-mail:	fernando.aro@citrosuco.com.br	Telefone(s):	(13) 3279-7940

### 2. DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO

<Descrever de forma clara a necessidade, a motivação, custo e prazo estimado da mudança.>

Descritivo da Mudança: Layout do Almoxarifado do novo escritório e portão de atendimento.

#### Tipo de Mudança:

Organizacional/sistêmica
  Estrutural/Instalação
  Processual
  Tecnológica

Localização: Terminal Santos.

#### Duração

Permanente
  Temporário

### 3. VERIFICAÇÃO PRÉVIA (por parte do Gestor da Mudança)

<Verificar brevemente itens impactados pela proposta de mudança.>

1 - A proposta de mudança altera qualquer requisito voltado a SSMA nas operações, processos ou atividades da unidade?

2 - A proposta de mudança impacta em outras áreas da unidade?

Sim, porém de modo positivo, tende a facilitar o controle de materiais e acesso na área do Almoxarifado.

3 - Esta proposta de mudança altera algum procedimento de operação ou manutenção da unidade?

Não. Pois a sistemática de recebimento, inspeção, armazenamento, e distribuição de matérias já é praticada na rotina da Unidade.

4 - A proposta de mudança modifica ou pode influenciar em requisito específico de Qualidade do produto?

Não. A proposta de alteração de layout não gera impactos no produto final.

5 - A proposta de mudança modifica ou pode influenciar em requisito do sistema de gestão operacional e conseqüentemente nas operações, processo e atividades da unidade?

Sim. Conforme avaliação dos impactos nos itens abaixo.

**4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS PREVISTOS COM A ALTERAÇÃO (por parte das áreas de apoio)**

&lt;Assinalar e avaliar cada item, inserindo na (solução indicada pela equipe do projeto, plano de ação dos itens com as respostas SIM.&gt;

ITEM	PLANEJAMENTO DA ALTERAÇÃO (PREVIAMENTE A MUDANÇA)	SIM	NÃO	NA
<b>1</b>	<b>Será necessária instalação, adequação ou remoção do (a)?</b>			
1.1	Sistema Preventivo Contra Incêndio (Rede de Hidrantes/Extintores)		X	
1.1.1	Projetos			X
1.1.2	Rede de hidrante		X	
1.1.3	Extintores		X	
1.1.4	Sistema de Alarme		X	
1.1.5	Iluminação de emergência		X	
1.1.6	SPDCA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas), aterramento		X	
1.1.7	Saída de Emergência		X	
1.1.8	Sprinkler		X	
1.2	Chuveiro de emergência/Lavadores de olhos		X	
1.3	Sistema elétrico/Instalações (NR10)			X
1.4	Local de armazenamento de líquidos inflamáveis		X	
1.5	Proteção contra veículos para tanques de inflamáveis		X	
1.6	Sistema de ventilação e exaustão para locais nocivos a saúde			X
1.7	Guarda corpo, corrimão e plataformas em escadas e aberturas no piso (NR18)		X	
1.8	Piso antiderrapante			X
1.9	Dispositivos de emergência para equipamentos		X	
1.10	Proteção de máquinas e equipamentos (NR12) (Proteção fixa, Proteção moveis com intertravamento e dispositivos de segurança)			X
1.11	Cercas de proteção para a obra	X		
1.12	Contenção secundária para químicos perigosos		X	
1.13	Níveis de iluminação no local	X		
1.14	Aspectos ergonômicos	X		
1.15	Pintura de tubulações conforme padrão de cores	X		
1.16	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho (NR 24)			X
1.17	Treinamentos		X	
1.18	Áreas para resíduos sólidos			X
1.19	Uso de novos produtos químicos			X
1.20	Sistema de Tratamento de Efluentes Industriais/Sanitários		X	
1.21	Alteração de fluxo de processo/fluxo de materiais (suco, vapor, álcool, amônia anidra, veículos etc)		X	
1.22	Contenções secundárias para líquidos perigosos			X
1.23	Faixas de pedestres			X
1.24	Equipamentos de proteção individual e/ou coletiva (EPI/EPC)	X		
1.25	Insetkiller		X	
1.26	Pontos críticos de controle (PCC)		X	
1.27	Isclas, armadilhas e barreiras para controle de fauna sinantrópica	X		
<b>2</b>	<b>Haverá redução ou aumento no(a)(s)?</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>
2.1	Consumo de água		X	
2.2	Consumo de energia		X	
2.3	Geração de resíduos		X	
2.4	Emissões atmosféricas			X
2.5	Geração de efluentes		X	
2.6	Área útil construída		X	



## CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA

## Título: CHECK LIST GERENCIAMENTO DE MUDANCAS - TERMINAL STO

2.7	Volume de produção		<input checked="" type="checkbox"/>	
2.8	Riscos com cenários anormais/emergenciais		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Há necessidade de alteração ou solicitação de?	SIM	NÃO	NA
3.1	Licença ambiental (prévia, de instalação e de operação)			
3.2	Alvará de funcionamento			
3.3	Auto de vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)			<input checked="" type="checkbox"/>
3.4	Outorga de uso de água			
3.5	Licença da Polícia Federal			
3.6	Autorização especial			
3.7	Licença do Exército			
3.8	Áreas de Preservação Permanente			
3.9	Áreas de Reserva Legal			
3.10	Declaração de Cumprimento - ISPS Code			
3.11	Autorização CODESP			
3.12	Registro e certificado de regularidade IBAMA			
3.13	Plano de atendimento a emergências/Plano de emergência individual			
3.14	Plano de Segurança Pública Portuária - ISPS Code			
3.15	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRS)			
3.16	PPR (Programa de Pré-Requisitos)	<input checked="" type="checkbox"/>		
3.17	Estudo de HACCP/GMP		<input checked="" type="checkbox"/>	
3.18	Sistema de Gestão Operacional (PDCA, responsabilidades e autoridades, etc)		<input checked="" type="checkbox"/>	

ITEM	EXECUÇÃO DA ALTERAÇÃO (DURANTE A MUDANÇA)			
4	Será (ão) gerado (os) potenciais?	SIM	NÃO	NA
4.1	Resíduos perigosos, não recicláveis, recicláveis e orgânicos			
4.2	Materiais particulados (poeiras, névoas, entre outros)			
4.3	Ruídos fora dos níveis normais de trabalho	<input checked="" type="checkbox"/>		
4.4	Consumo excessivo de recursos naturais (energia, água, madeira, entre outros)			
4.5	Potenciais situações anormais/emergenciais	<input checked="" type="checkbox"/>		
4.6	Riscos de contaminação do produto (direta ou indireta)	<input checked="" type="checkbox"/>		
4.7	Desvios de parâmetros que interfiram na qualidade do produto (temperatura, embalagem, etc)		<input checked="" type="checkbox"/>	

5	Haverá necessidade de Autorização para Trabalhos Especiais (ATE)?	SIM	NÃO	NA
5.1	Trabalhos a quente	<input checked="" type="checkbox"/>		
5.2	Trabalho em altura	<input checked="" type="checkbox"/>		
5.3	Trabalho em espaço confinado		<input checked="" type="checkbox"/>	
5.5	Operação para içamento de carga/pessoas			<input checked="" type="checkbox"/>
5.6	Trabalho com segurança elétrica			<input checked="" type="checkbox"/>
5.7	Corte de vegetação			<input checked="" type="checkbox"/>
5.8	Trabalho a frio	<input checked="" type="checkbox"/>		
5.9	Escavações			<input checked="" type="checkbox"/>
5.10	Trabalhos com produtos químicos			<input checked="" type="checkbox"/>
5.10	EPIs básicos recomendados: Óculos de segurança; Botina de segurança; Protetor Auditivo; Capacete; Luva.	<input checked="" type="checkbox"/>		

OBS: De acordo com a atividade a ser desenvolvida, deverá ser especificado na permissão de trabalho (ATE) os EPIs necessários. Somente os profissionais autorizados poderão fazer a liberação das autorizações para trabalhos especiais.



**5. AÇÕES PREVISTAS PARA PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA ALTERAÇÃO**

<Dentre as soluções possíveis levantadas pela equipe de projeto e o líder de projeto, deve-se avaliar o impacto no projeto como um todo e indicar a melhor solução a ser adotada.>

ITEM	AÇÃO PLANEJADA PARA O CONTROLE	RESPONSÁVEL	AÇÃO EFICAZ?	
			SIM	NÃO
1.27	Avaliar posicionamento de iscas e placas de cola no local (Protecta).	Edgar Ramos	X	
3.16	Avaliar a necessidade de revisão do PPR06 (Armazenamento de produtos e materiais).	Edgar Ramos	X	
4.6	Avaliar a geração de partículas/poeira para a obra no local.	Edgar Ramos	X	
1.11	O local dentro per sanitizado e j polido antes e durante a mudança	Dimas/Fernando	X	
1.13	O local dentro per mantido com níveis de iluminação dentro a mudança	Dimas/Fernando	X	
1.14	Os aspectos ergonômicos dentro per mantidos e treinados durante a mudança	Dimas/Fernando	X	
1.15	As instalações dentro dentro as cores e materiais de fluro	Dimas/Fernando	X	
4.3	Os trabalhadores dentro utilizam EPIs conforme necessidade	Dimas/Fernando	X	
5.	As mudanças dentro per emitidas conforme necessidade e A-10 (com EPI).	Dimas/Fernando	X	

OBS: Após a execução da mudança deverá ser realizado o follow-up das ações propostas no plano de controle.

**6. AVALIAÇÃO PÓS ALTERAÇÃO**

<Avaliação final do projeto.>

ITEM	AÇÃO PLANEJADA PARA O CONTROLE	RESPONSÁVEL	AÇÃO EFICAZ?	
			SIM	NÃO
	Não foram derivados itens novos pós mudança	Refaz a equipe	X	

**7. APROVAÇÃO FINAL**

<Inserir as pessoas responsáveis por assinar a aprovação da mudança.>

Gerente da planta ou Coordenador: [Assinatura]

Supervisor da área da mudança: \_\_\_\_\_

Presidente da CIPA: [Assinatura]

Téc. de Segurança do Trabalho: Fábio Alberto Barbosa

Gestor de SSMA: NA

Analista de Meio Ambiente: [Assinatura]

Gestor da Manutenção: [Assinatura]

Analista da Qualidade/ESA: [Assinatura]

\*ESA(Equipe de Segurança dos Alimentos) - MTE/ISSST - n° SP1015237.4

Citrosuco S/A Agroindústria  
Edgar Ramos Barnardino  
CPF: 266.099.028-38

**8. DECISÃO DA EQUIPE PERANTE A ALTERAÇÃO**

<Marcar a decisão dos aprovadores pelo requisitante da mudanças.>

Aprovada       Reprovada

22/09/16



**9. OBSERVAÇÃO**

*Considerar os requisitos abaixo como pré-requisitos para a mudança.*

Prever levantamento de aspectos e impactos ambientais, bem como de perigos e danos nos documentos específicos para este fim.

Anexar APR (análise preliminar de riscos da atividade), quando necessário.

**10. NATUREZA DAS MODIFICAÇÕES:**

Revisão geral do procedimento para vinculação as alterações no PG.270/001.

**1. IDENTIFICAÇÃO DO REQUISITANTE DA MUDANÇA***<Registrar informações da área e do requisitante da mudança>*

Nº da Solicitação:	02/2017	Data:	03/02/2017
Nome do requisitante:	Carlos Henrique Licursi	Área/Setor:	Operação
E-mail:	carloslm@citrosuco.com.br	Telefone(s):	32797917

**2. DESCRIÇÃO DETALHADA DA MUDANÇA***<Descrever de forma clara a necessidade, a motivação, custo e prazo estimado da mudança. Anexar plantas e outros anexos>*

Substituição de produto químico, Álcool 70% por sanitizante Vortexx ES, utilizado em barreiras químicas nas válvulas de entrada/saída de produto de tanques assépticos (final 09 nos TAGs).

**Tipo de Mudança**

Organizacional/sistêmica    Estrutural/Instalação    Processual    Tecnológica

**Localização:** Válvulas de entrada/saída de produto de tanques assépticos.

**Duração**

Permanente    Temporária

**3. AVALIAÇÃO PRÉVIA (por parte do Gestor da Mudança)***<Verificar brevemente itens impactados pela proposta de mudança>*

**1 - A proposta de mudança altera qualquer requisito voltado a SSMA nas operações, processos ou atividades da unidade?**

Sim de forma positiva, pois poderemos reduzir o estoque de álcool 70% na área, não mais utilizando a quantidade de um bag de 1000 litros. Diminui o risco de periculosidade na unidade de afetar a todos que utilizam a área do NFC de passagem e ou trabalho.

**2 - A proposta de mudança impacta em outras áreas da unidade?**

Sim, pois hoje devido a quantidade a ser utilizada se faz necessário um bag de 1000l na área e a simples mudança de embalagem causaria desconforto ergonômico aos operadores.

**3 - Esta proposta de mudança altera algum procedimento de operação ou manutenção da unidade?**

Sim. Folha de Processo - Barreira Química (NFC).

**4 - A proposta de mudança modifica ou pode influenciar em requisito específico de Qualidade do produto?**

Não, já que o antigo químico (Álcool 70%) não tinha a função de esterilização e somente servia de uma barreira química e não tem como entrar nada no tanque pela válvula a não ser por uma pressão positiva maior que 2 bar de pressão.



5 - A proposta de mudança modifica ou pode influenciar em requisito do sistema de gestão operacional e conseqüentemente nas operações, processos e atividades da unidade?

Sim. Folha de Processo - Barreira Química (NFC).

#### 4. AVALIAÇÃO DE IMPACTOS PREVISTOS COM A ALTERAÇÃO

<Assinalar e avaliar cada item potencialmente previsto na mudança>

ITEM	PLANEJAMENTO DA ALTERAÇÃO (PREVIAMENTE A MUDANÇA)	SIM	NÃO	NA
1	Serão necessárias ou estão previstas alterações/implantações associadas a:			
1.1	Sistema Preventivo Contra Incêndio (Rede de Hidrantes/Extintores)			X
1.1.1	Projeto Técnico			X
1.1.2	Rede de hidrantes			X
1.1.3	Extintores			X
1.1.4	Sistema de Alarme			X
1.1.5	Iluminação/sinalização de emergência/			X
1.1.6	SPDCA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas), aterramento			X
1.1.7	Saída de Emergência			X
1.1.8	Sprinkler			X
1.2	Número de funcionários			X
1.3	Dimensionamento SESMT			X
1.4	Ruído Ocupacional			X
1.5	Espaços confinados			X
1.6	Linhas de vida/Trava Quedas			X
1.7	Fontes de energia (elétrica, mecânica, pneumática, química, hidráulica, etc)			X
1.8	Chuveiro de emergência/Lavadores de olhos		X	
1.9	Sistemas elétricos/Instalações (NR10)		X	
1.10	Local de armazenamento de líquidos inflamáveis		X	
1.11	Proteção contra veículos para tanques de inflamáveis		X	
1.12	Sistema de ventilação e exaustão para locais nocivos a saúde			X
1.13	Guarda corpo, corrimão e plataformas em escadas e aberturas no piso (NR18)		X	
1.14	Piso antiderrapante			X
1.15	Dispositivos de emergência para equipamentos		X	
1.16	Proteção de máquinas e equipamentos (NR12) (Proteção fixa, Proteção moveis com intertravamento e dispositivos de segurança)			X
1.17	Cercas de proteção para a obra			X
1.18	Contenção secundária para produtos químicos/perigosos			X
1.19	Níveis de iluminação no local			X
1.20	Aspectos ergonômicos			X
1.21	Pintura de tubulações conforme padrão de cores			X
1.22	Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho (NR 24)			X
1.23	Treinamentos	X		
1.24	Áreas para resíduos sólidos			X
1.25	Uso de novos produtos químicos	X		
1.26	Sistema de Tratamento de Efluentes Industriais/Sanitários			X
1.27	Alteração de fluxo de processo/fluxo de materiais (suco, vapor, álcool, amônia anidra, veículos etc)	X		
1.28	Faixas de pedestres			X

**CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA****Título: CHECK LIST GERENCIAMENTO DE MUDANCAS - TERMINAL STO**

1.29	Equipamentos de proteção individual e/ou coletiva (EPI/EPC)	X		
1.30	Insetkiller		X	
1.31	Pontos críticos de controle (PCC)		X	
1.32	Isclas, armadilhas e barreiras para controle de fauna sinantrópica		X	
<b>2</b>	<b>Haverá geração ou alteração no(a)(s)?</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>
2.1	Consumo de água		X	
2.1.1	Água de reuso		X	
2.1.2	Água condensada		X	
2.2	Consumo de energia elétrica		X	
2.3	Geração de resíduos	X		
2.4	Emissões atmosféricas		X	
2.5	Geração de efluentes		X	
2.6	Ruídos Ambientais		X	
2.7	Consumo de combustíveis		X	
2.8	Área útil construída		X	
2.9	Volume de produção		X	
2.10	Riscos com cenários anormais/emergenciais		X	
<b>3</b>	<b>Há necessidade de alteração ou solicitação de?</b>	<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NA</b>
3.1	Licença ambiental (prévia, de instalação e de operação)			X
3.2	Alvará de funcionamento			X
3.3	Auto de vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)			X
3.4	Outorga de uso de água			X
3.5	Licença da Polícia Federal/Polícia Civil para Uso de Produtos Químicos			X
3.6	Certificado de Vistoria Polícia Civil			X
3.7	Registro ANVISA			X
3.8	Registro MAPA			X
3.9	Registro Secretaria de Saúde Municipal			X
3.10	Autorização especial para Uso de Produtos Químicos (Polícia Federal/Exército)			X
3.11	Licença do Exército Brasileiro para Uso de Produtos Químicos			X
3.12	Áreas de Preservação Permanente (APP)			X
3.13	Áreas de Reserva Legal			X
3.14	Declaração de Cumprimento - ISPS Code			X
3.15	Autorização CODESP			X
3.16	Registro e certificado de regularidade IBAMA/SIEMA			X
3.17	Plano de atendimento a emergências/Plano de emergência individual			X
3.18	Plano de Segurança Pública Portuária - ISPS Code			X
3.19	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRS)			X
3.20	PPR (Programa de Pré-Requisitos)			X
3.21	Estudo de HACCP/GMP	X		
3.22	Sistema de Gestão Operacional (PDCA, responsabilidades e autoridades, etc.)			X
3.23	Estudo de Análise de Risco/Programa de Gerenciamento de Riscos			X
3.24	Cadastro Ambiental Rural (CAR)			X
3.25	CNAE (Cadastro Nacional de Atividades Econômicas)			X
3.26	CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas)			X
3.27	PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais)			X
3.28	PCMSO (Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional)			X
3.29	LTCAT (Laudo Técnico de Condições Ambientais do Trabalho)			X



CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA

Título: CHECK LIST GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS - TERMINAL STO

3.30	CAI (Certificado de Aprovação das Instalações)			X
3.31	PPR (Programa de Proteção Respiratória)			X
3.32	PCA (Programa de Controle Auditiva)			X
3.33	Laudo ergonômico			X

ITEM	EXECUÇÃO DA MUDANÇA (DURANTE A MUDANÇA)			
4	Será(ão) gerado(s) potenciais?	SIM	NÃO	NA
4.1	Resíduos perigosos, não recicláveis, recicláveis e orgânicos		X	
4.2	Materiais particulados (poeiras, névoas, entre outros)		X	
4.3	Ruídos fora dos níveis normais de trabalho		X	
4.4	Consumo excessivo de recursos naturais (energia, água, madeira, entre outros)		X	
4.5	Potenciais situações anormais/emergenciais		X	
4.6	Riscos de contaminação do produto (direta ou indireta)		X	
4.7	Desvios de parâmetros que interfiram na qualidade do produto (temperatura, embalagem, etc)		X	

Haverá necessidade de Permissão de Trabalho (PT) e APR (Análise Preliminar de Perigos) ou exigências especiais?		SIM	NÃO	NA
4.8	Trabalhos a quente			X
4.9	Trabalho em altura			X
4.10	Trabalho em espaço confinado			X
4.11	Bloqueio de energias			X
4.12	Içamento de cargas/pessoas			X
4.13	Trabalho com equipamentos energizados			X
4.14	Corte de vegetação			X
4.15	Escavações			X
4.16	Trabalhos com produtos químicos	X		
4.17	PPEOB			X
4.18	PCMAT			X
4.19	Estudo/Plano de Rigging			X

GRAU DE RISCO

Muito Baixo  Baixo  Médio  Alto  Muito Alto

5. AÇÕES PREVISTAS PARA PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA MUDANÇA

<Dentre as soluções possíveis levantadas pela equipe de projeto e o líder de projeto, deve-se avaliar o impacto no projeto como um todo e indicar a melhor solução a ser adotada.>

ITEM	AÇÃO PLANEJADA PARA O CONTROLE	RESPONSÁVEL	AÇÃO EFICAZ?	
			SIM	NÃO
1.23	Revisar os procedimentos aplicáveis para realização de barreiras químicas, e reorientar todos os funcionários envolvidos.	Supervisor / Operador	X	
4.16	Os funcionários que executam tal procedimento de barreira química, deverão ter o treinamento para produtos químicos.	Supervisor / Operador	X	
1.25 / 1.29	Os equipamentos de proteção, utilizados para movimentação e manipulação do Vortex ES devem ser mantidas e cumpridas.	Supervisor / Operador	X	
3.21	Avaliar a necessidade de revisão do Estudo de HACCP NFC (DD.276), contemplando o novo produto utilizado na barreira química em ATFs.	ESA-STO.	X	
2.3	Os resíduos de bombonas plásticas vazias gerados deverão ser descartados em local pré-definido e após triplíce lavagem.	Supervisor / Operador	X	





**CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA**

**Título: CHECK LIST GERENCIAMENTO DE MUDANCAS - TERMINAL STO**

**11. NATUREZA DAS MODIFICAÇÕES**

Revisão geral do procedimento para vinculação as alterações no PG.270/002.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.270
		<b>Revisão</b>	002 (17/11/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE</b> <b>MUDANCAS - TERMINAL STO</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	1 / 7

## 1. OBJETIVO

Estabelecer procedimento para a Gestão de Mudanças organizacionais, sistêmicas, processuais, estruturais e/ou de instalação ou tecnológicas visando à eliminação e/ou minimização de impactos ambientais, danos à saúde e segurança do trabalhador e/ou a qualidade e segurança alimentar do produto decorrentes de sua implementação ou proposta de implementação.

## 2. APLICAÇÃO

Terminais - Santos.

## 3. REFERÊNCIAS

FSSC 22.000/06

ISO TS 22.002-1/12

NBR ISO 9.001/15

NBR ISO 14.001/15

OHSAS 18.001/07

## 4. DEFINIÇÕES

**Executor(es) da(s) Mudança(s):** área(s) responsável(is) pela execução da mudança;

**Gestor da Mudança:** solicitante do processo de mudança;

**Mudança:** qualquer alteração ou proposta de alteração, permanente ou temporária, parcial ou integral, em relação a uma condição organizacional, sistêmica, processual, estrutural ou tecnológica existente na unidade;

**Mudança organizacional/sistêmica:** alteração que modifique o sistema de gestão operacional da Unidade e seus impactos em relação às operações, processos e atividades da organização;

<b>Elaborador:</b> RAFAEL BRAUN DE MATTOS, EDGAR RAMOS BARNARDINO, FABIO ALBERTO BARBOSA, FABIO ALBERTO BARBOSA	<b>Aprovador:</b> NAYARA CAROLINA DA SILVA, WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, FLAVIANO ALVES DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.270
		<b>Revisão</b>	002 (17/11/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE</b> <b>MUDANCAS - TERMINAL STO</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	2 / 7

**Mudança estrutural ou de instalação:** mudança ou inclusão de itens nas instalações, edificações, sistemas, equipamentos e componentes, não ocorrendo migração de tecnologias;

**Mudança processual:** alteração na execução ou composição de processos operacionais ou administrativos, incluindo mudança de procedimentos, alteração de insumos/matérias primas, geração de resíduos ou outras saídas;

**Mudança tecnológica:** mudança nas características de um processo e/ou nas condições nas quais o mesmo é desenvolvido (incluindo softwares e procedimentos internos);

**Análise de Preliminar de Riscos:** processo de avaliação de riscos voltados a SSMA com o intuito de validar os riscos que haviam sido identificados para determinada operação, processo ou atividade da organização.

**Substituição de mesma natureza:** intervenção em um sistema ou instalação em equipamentos, softwares, materiais e insumos que não alteram os padrões originais de projeto e os limites de operação, ou intervenção na força de trabalho que não adicionem riscos a saúde e segurança, meio ambiente, qualidade ou segurança alimentar da organização.

**APR:** análise preliminar de riscos.

**Porte:** área em metros quadrados e/ou setores e processos que a mudança impacta e/ou tempo de execução e/ou nível hierárquico envolvido.

**Potencial de impacto:** potencial de impactos significativos em requisitos operacionais, SSMA, Qualidade e Segurança dos Alimentos.

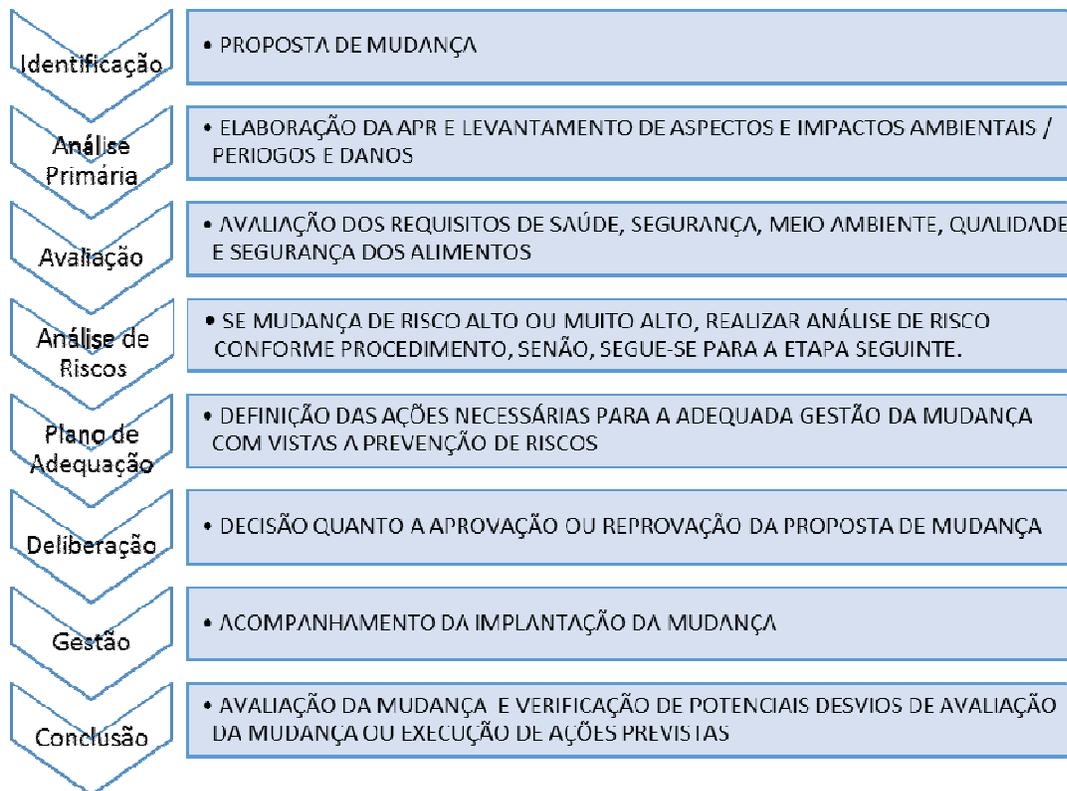
## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1 FLUXO DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

O processo de gestão de mudanças deve, obrigatoriamente, seguir o seguinte fluxo:

<b>Elaborador:</b> RAFAEL BRAUN DE MATTOS, EDGAR RAMOS BARNARDINO, FABIO ALBERTO BARBOSA, FABIO ALBERTO BARBOSA	<b>Aprovador:</b> NAYARA CAROLINA DA SILVA, WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, FLAVIANO ALVES DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.270
		<b>Revisão</b>	002 (17/11/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE MUDANÇAS - TERMINAL STO</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	3 / 7



## 5.2 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE PRIMÁRIA

A responsabilidade pela identificação, registro e encaminhamento da proposta de mudança para análise é do Gestor da Mudança.

Quando identificada, a proposta de mudança deverá ser registrada pelo Gestor da mudança no FC.2072 - Check List Gerenciamento de Mudanças, preenchendo os campos:

- **Identificação do requisitante da mudança:** deverão ser lançados os dados básicos do gestor da mudança;

- **Descrição detalhada da mudança:**

**Tipo de mudança:** definir a tipologia de mudança a ser proposta (organizacional/sistêmica, estrutural/instalação, processual ou tecnológica);

**Localização:** descrever localização exata da mudança na planta e seus arredores;

**Duração:** definir se a mudança é permanente ou temporária;

<b>Elaborador:</b> RAFAEL BRAUN DE MATTOS, EDGAR RAMOS BARNARDINO, FABIO ALBERTO BARBOSA, FABIO ALBERTO BARBOSA	<b>Aprovador:</b> NAYARA CAROLINA DA SILVA, WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, FLAVIANO ALVES DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.270
		<b>Revisão</b>	002 (17/11/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE MUDANCAS - TERMINAL STO</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	4 / 7

**Avaliação Prévia:** responder o questionário prévio com base em conhecimentos já existentes pelo Gestor da Mudança como base de auxílio em análises posteriores.

Após preenchimento, juntamente com a APR e aspectos/impactos e perigos/danos identificados, o FC.2072 deverá ser enviado as áreas de SSMA, Garantia da Qualidade e equipe de gestão da unidade. A APR, aspectos e impactos ambientais e perigos e danos devem ser identificados e registrados conforme procedimentos já existentes para tal no Sistema de Gestão Operacional.

### 5.3 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS PREVISTOS COM A MUDANÇA E ANÁLISE DE RISCOS

A responsabilidade pela avaliação de impactos previstos com a alteração atribui-se as áreas de SSMA e Garantia da Qualidade da Unidade, com suporte intenso do gestor e executor da mudança. Estas áreas utilizam-se das informações prestadas anteriormente, bem como plantas, desenhos, imagens, visitas in loco ou outras ferramentas para analisar todos os itens previstos.

Caso necessário, o suporte das áreas corporativas de SSMA e Garantia da Qualidade podem ser solicitados.

#### 5.3.1 PLANEJAMENTO DA MUDANÇA

Para o planejamento da mudança são analisadas possíveis alterações no Sistema de Gestão Operacional, requisitos legais a serem observados e atendidos, controles operacionais de SSMA e Qualidade, aspectos ergonômicos, programas e planos específicos, procedimentos operacionais e/ou de gestão.

O planejamento da mudança inicia-se basicamente na análise de aspectos gerais de SSMA, Qualidade e Segurança dos Alimentos. Estes requisitos são observados no FC.2072 entre os itens 1.1 a 1.32.

Analisam-se aspectos voltados especificamente ao tema Meio Ambiente buscando identificar-se a geração, aumento ou redução de potenciais consumos de recursos ou impactos ambientais. Estes requisitos são observados no FC.2072 entre os itens 2.1 a 2.10.

Por último, analisa-se o impacto da mudança no âmbito de licenças, registros e documentos legais associados ao processo. Estes requisitos são observados no FC.2072 entre os itens 3.1 a 3.33.

<b>Elaborador:</b> RAFAEL BRAUN DE MATTOS, EDGAR RAMOS BARNARDINO, FABIO ALBERTO BARBOSA, FABIO ALBERTO BARBOSA	<b>Aprovador:</b> NAYARA CAROLINA DA SILVA, WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, FLAVIANO ALVES DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.270
		<b>Revisão</b>	002 (17/11/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE</b> <b>MUDANCAS - TERMINAL STO</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	5 / 7

Após a análise de aspectos gerais, inicia-se uma verificação dos riscos específicos durante a execução da mudança.

Durante este processo são analisados potenciais de geração de resíduos, consumo de recursos naturais, emergências, contaminação do produto, desvios de parâmetros e controles operacionais associados a saúde e segurança do trabalho durante a mudança. Estes requisitos são observados no FC.2072 entre os itens 4.1 a 4.19.

De forma objetiva, podemos indicar que na etapa de planejamento da mudança realiza-se uma avaliação geral em relação aos riscos que se perpetuarão pós implantação da mudança e riscos associados somente ao período da mudança (obras, instalações, período de migração, etc).

Após a análise geral dos aspectos previstos deverá ser definido o grau de risco da mudança proposta. O grau de risco é definido através de ponderação entre o porte da mudança e potencial de risco, conforme matriz de risco abaixo:

<b>PORTE</b>	Alto	MÉDIO	ALTO	MUITO ALTO
	Médio	BAIXO	MÉDIO	ALTO
	Baixo	MUITO BAIXO	BAIXO	MÉDIO
		Pequeno	Moderado	Grande
<b>POTENCIAL DE IMPACTO</b>				

O porte de uma mudança está diretamente ligado à sua área em metros quadrados e/ou setores e processos que a mudança impacta e/ou tempo de execução e/ou nível hierárquico envolvido, sendo graduado em baixo, médio e alto de acordo com definição da equipe de avaliação da mudança em consenso com envolvidos.

O potencial de risco da mudança está ligado ao potencial de impactos significativos em requisitos operacionais, SSMA, Qualidade e Segurança dos Alimentos sendo graduado em pequeno, moderado e grande de acordo com definição da equipe de avaliação da mudança em consenso com envolvidos.

<b>Elaborador:</b> RAFAEL BRAUN DE MATTOS, EDGAR RAMOS BARNARDINO, FABIO ALBERTO BARBOSA, FABIO ALBERTO BARBOSA	<b>Aprovador:</b> NAYARA CAROLINA DA SILVA, WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, FLAVIANO ALVES DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.270
		<b>Revisão</b>	002 (17/11/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE</b> <b>MUDANCAS - TERMINAL STO</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	6 / 7

O grau de risco deve ser selecionado no FC.2072 após análise conforme citado anteriormente, podendo ser classificado em muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto.

Para mudanças de risco muito baixo, baixo e médio não se exigem procedimentos complementares ao FC.2072. Para mudanças de risco alto e muito alto deve ser elaborado adicionalmente ao FC.2072 ferramenta de análise de risco mais robusta (a ser definida pelo grupo avaliador) de forma a minimizar possíveis situações não previstas durante análise.

#### 5.4 PLANO DE ADEQUAÇÃO

Para os itens identificados como potencialmente alterados ou impactantes no processo da mudança devem ser previstas ações para eliminar/minimizar seus efeitos. Esta identificação se dá através da seleção da caixa “SIM” nos itens citados no capítulo anterior.

As ações previstas são descritas no item 5 do FC.2072, prevendo o item associado, ação, responsável e verificação de eficácia.

Todas as ações devem ser validadas em consenso com o grupo de deliberação do gerenciamento de mudanças.

#### 5.5 DELIBERAÇÃO

A deliberação da proposta de mudança para sua efetiva aprovação ou reprovação é realizada mediante consenso do grupo avaliador.

O Gerente da unidade e/ou Gerente de SSMA Corporativo (quando aplicável) possuem autonomia para reprovar isoladamente qualquer proposta de mudança. A avaliação de situações onde ocorra a reprovação da proposta de mudança por qualquer um dos membros avaliadores será realizada pelo Gerente da unidade em conjunto com a área técnica da unidade em conjunto com áreas técnicas corporativas de SSMA e Qualidade (quando necessário).

A coleta das assinaturas no item 7 (Aprovação da Mudança) do FC.2072 reflete a decisão dos responsáveis pela avaliação de determinada mudança, sendo que a decisão final ocorre mediante o preenchimento do item 6 (Decisão da Equipe Perante a Alteração).

<b>Elaborador:</b> RAFAEL BRAUN DE MATTOS, EDGAR RAMOS BARNARDINO, FABIO ALBERTO BARBOSA, FABIO ALBERTO BARBOSA	<b>Aprovador:</b> NAYARA CAROLINA DA SILVA, WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, FLAVIANO ALVES DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.270
		<b>Revisão</b>	002 (17/11/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE MUDANCAS - TERMINAL STO</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	7 / 7

## 5.5 GESTÃO

Durante a implantação da mudança deverão ocorrer inspeções no local de trabalho e acompanhamento das ações **pré-definidas**, de forma a eliminar/minimizar os riscos de impactos ambientais, danos à saúde e segurança dos trabalhadores ou a qualidade e segurança dos alimentos.

Eventualmente, envolvendo equipes terceirizadas, poderão ser utilizados formulários de **inspeção específicos**.

## 5.6 CONCLUSÃO

Após a conclusão das alterações previstas com a mudança, deve ser revisada a APR (Análise Preliminar de Riscos) para a atividade, bem como validação do estudo de HACCP previamente realizado. Ações de correção identificadas devem ser registradas no item 08 (Avaliação Pós-Mudança).

Encerradas as ações previstas no item 8 deverá ser previsto consenso e liberação do processo de mudança através da assinatura de aprovação dos campos do item 09 (Liberação do Processo Pós-Mudança).

## 5. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 5.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.2072 - Check List Gerenciamento de Mudanças	Em pasta suspensa por ordem cronológica	Controle de Acesso	Pasta Gerenciamento de Mudança	02 anos	Destruir

## 6. ANEXOS

Não aplicável.

**TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO.**

<b>Elaborador:</b> RAFAEL BRAUN DE MATTOS, EDGAR RAMOS BARNARDINO, FABIO ALBERTO BARBOSA, FABIO ALBERTO BARBOSA	<b>Aprovador:</b> NAYARA CAROLINA DA SILVA, WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, FLAVIANO ALVES DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	--

**ANEXO IV**

**PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO**



## ESTRATEGIA DE MANUTENÇÃO PARA OS EQUIPAMENTOS CRITICOS EM AMONIA:

### CONSIDERAÇÕES:

- I. Todos os itens dos planos abaixo têm como premissa a base da classificação de cada equipamento de acordo com sua própria criticidade.
- II. Estão inclusos o modelo padrão cadastrado de cada equipamento.
- III. Estão inseridas nas modalidades:
  - a. Inspeções Sensíveis
  - b. Manutenção Preditiva
- IV. Itens não inclusos neste documento:
  - c. As manutenções de compressores básicas / revisões básicas de rotinas, pois estas manutenções são feitas pelo próprio fabricante.
  - d. Inspeções de vasos / válvulas (NR-13em geral) pois temos contrato específico para esta modalidade.

### Tabela de Criticidades de subconjuntos **[Caso Real]**

Matriz de Criticidade		BOMBA	CHAVE	CHAVENIVEL	COMPRESSOR	CONDENSADO	CONDENSADR	HELICE	INDICADOR	INTERMEDIA	LAVADOR GASES	MANOMETRO	MEDIDOR	MOTOR	PAINEL	RESERVATOR	REFRIGERADOR	SENSOR-CON	SENSOR-OXI	SEPARADOR	SEPAR-LI	TANQUE	TORRE	TRANSMISSO	TROCADORC	VALVULA	VALVULA-S	VASO	VASO DE PR	VASO DE PR	VENTILADOR	TOTAL
Araras	A	13		6	7		5		3			17	1	16	6				4	3				44	4	4	27			18		178
	B	14												5																	20	39
Araras Total		27		6	7		5		3			17	1	21	6				4	3				44	4	4	27			18	20	217
Catanduva	A	2			10		4		9				13	9	1				1				5			32			37			123
	B	1												5	8									33								47
Catanduva Total		3			10		4		9				13	14	9				1				5		33		32		37			170
Matão	A	9		10	22			2		5	2	82			6	26	21	19		34	19	11		24	7	40	141	2	1			483
	B	22				1	45			5		5			10		10			14		2	3	6	1			2	8		18	152
Matão Total		31		10	22	1	45	2		10	2	87			16	26	31	19		48	19	13	3	30	8	40	143	10	1		18	635
Santos	A	6			11							17				6	3	8		3		1		77	14	18	96		50			310
	B	30	47				4							6	1			18		1		8	8	28	8	5				14	178	
Santos Total		36	47		11	4						17		6	1	6	3	26		4		9	8	105	22	23	96		50		14	488
TOTAL		97	47	16	50	5	54	2	12	10	2	121	14	41	32	32	34	46	4	55	19	27	11	212	34	99	266	10	88	18	52	1510

### Tabela de periodicidade base aos subconjuntos **[Caso Real]**

Descrição	Criticidade	Plano	Periodicidade
Compressor de amonia mycom	A	Preditiva	Mensal
Bombeamento recirculacao de alcool	B	Preditiva	Bimestral
Compressor de amonia mycom	A	Sensitiva	Semanal
Bombeamento agua Condensador	B	Sensitiva	Semanal
Trocador Evap.Placas Comp. 4	A	Sensitiva	Semanal



**INSPEÇÃO SENSITIVA COMPRESSORES - CRITICIDADE A - PERIODICIDADE SEMANAL [Caso Real TELA SAP]**

Plano manutenção  PLANO SENSITIVO COMPRESSOR AMÔNIA - ...

Cabeç.pl.manut.

Ciclos plano de manutenção 13.06.2019    Parâmetro programação plano manutenção    Dados adicionais ...

Ciclos			
Ciclo	Unidade	Txt.p/ciclo manut.	Offset
	7 DIA	Semanal	1

Síntese itens    Item    Lista de objetos item    Localização item    Solicitações programadas item

Item manutenção	Texto item manutenção	E..	E..	E..	Local de instalação
43393	PLANO SENSITIVO COMPRESSOR AM...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MAT-UTIL-REF-19-0001

GrpLisTar. 1618    PLANO SENSITIVO REFRIG.COMPRESSOR AMÔNIA    NumGrpRot 1

Síntese operação pacotes manut.

Oper	SOp	Descrição operação	1S	2S	3S	1M	3M	6M
0010		INSPECIONAR OS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0020		VERIFICAR ELEMENTOS DE FIXAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0030		VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL COMPRESSOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0040		VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL MOTOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0050		VERIFICAR ACELERAÇÃO E VIBRAÇÃO GLOBAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0060		VERIFICAR TEMPERATURA BOMBA ÓLEO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0070		TEMPERATURA MOTOR ELETRICO DA BOMBA ÓL...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0080		BOMBA ÓLEO -VERIF. ACELERAÇÃO/VIBRAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0090		VERIFICAR DESGASTE ACOPLAMENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0100		VERIFICAR NÍVEL ÓLEO DO MANCAL DO MOTOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0110		INSPECIONAR MANOMETROS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0120		INSPECIONAR SEPARADOR DE ÓLEO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0130		ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0140		VERIFICAR IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
0150		COLETAR HORIMETRO DO COMPRESSOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



## **DETALHAMENTO DE OPERAÇÕES DO PLANO ABAIXO [Caso Real TELA SAP]:**

### INSPECIONAR OS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO

- INSPECIONAR OS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO COMO RETENTORES, SELOS MECÂNICOS, JUNTAS, UNIÕES E VÁLVULAS QUANTO A EXISTÊNCIA DE VAZAMENTOS DE ÓLEO E AMÔNIA.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

### VERIFICAR ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

- VERIFICAR ELEMENTOS DE FIXAÇÃO DO CONJUNTO QUANTO A EXISTENCIA DE PARAFUSOS SOLTOS E POSSÍVEIS TRINCAS OU CORROSÃO NA BASE.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

### VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL COMPRESSOR

- VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL DO COMPRESSOR MENOR/IGUAL 65°C

RECURSOS NECESSÁRIOS- CANETA VIBRAÇÃO/PIROMETRO

### VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL MOTOR ELETRICO

- VERIFICAR TEMPERATURA DO MANCAL MOTOR ELETRICO DO COMPRESSOR MENOR/IGUAL 75°C

RECURSOS NECESSÁRIOS - CANETA VIBRAÇÃO/PIROMETRO

### VERIFICAR ACELERAÇÃO E VIBRAÇÃO GLOBAL

- VERIFICAR ACELERAÇÃO MENOR/IGUAL 5gE E VIBRAÇÃO NÍVEL GLOBAL MENOR/IGUAL 5MM/S PARA O COMPRESSOR E MOTOR ELÉTRICO

RECURSOS NECESSÁRIOS - CANETA VIBRAÇÃO

### VERIFICAR TEMPERATURA BOMBA ÓLEO

- BOMBA DE ÓLEO - VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL MENOR/IGUAL 65°C

RECURSOS NECESSÁRIOS - PIRÔMETRO



OBS-MATERIAL ORIENTATIVO: [Exemplo de fluxo e rotinas de manutenções sensíveis e preditivas voltado a sistemas de refrigeração]

#### TEMPERATURA MOTOR ELETRICO DA BOMBA ÓLEO

- VERIFICAR TEMPERATURA MOTOR ELETRICO DA BOMBA ÓLEO MENOR/IGUAL QUE 75°C

RECURSOS NECESSÁRIOS - PIROMETRO

#### BOMBA ÓLEO -VERIF. ACELERAÇÃO/VIBRAÇÃO

- BOMBA DE ÓLEO - VERIFICAR ACELERAÇÃO MENOR/IGUAL 7gE E VIBRAÇÃO NIVEL GLOBAL MENOR/IGUAL 8MM/S

RECURSOS NECESSÁRIOS - CANETA VIBRAÇÃO

#### VERIFICAR DESGASTE ACOPLAMENTO

- VERIFICAR DESGASTES/TRINCAS NO ELEMENTO ELASTICO DO ACOPLAMENTO

RECURSOS NECESSÁRIOS - ESTROBOSCÓPIO

#### VERIFICAR NÍVEL ÓLEO DO MANCAL DO MOTOR

- VERIFICAR NÍVEL ÓLEO DO MANCAL DO MOTOR ELÉTRICO PARA MOTORES DE MÉDIA TENSÃO.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

#### INSPECIONAR MANOMETROS

- INSPECIONAR MANÔMETROS QUANTO A INSTALAÇÃO, ESTADO DE CONSERVAÇÃO E FUNCIONAMENTO.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

#### INSPECIONAR SEPARADOR DE ÓLEO

- VERIFICAR VAZAMENTOS EM VÁLVULAS, CONEXÕES E FLANGES DO RESFRIADOR E SEPARADOR DE ÓLEO.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL



OBS-MATERIAL ORIENTATIVO: [Exemplo de fluxo e rotinas de manutenções sensíveis e preditivas voltado a sistemas de refrigeração]

### ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO

- O EQUIPAMENTO DEVE SER INSPECIONADO QUANTO A LIMPEZA E SEU ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

### VERIFICAR IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG)

- VERIFICAR A EXISTÊNCIA E O ESTADO DE IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG) .

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

### INSPEÇÃO SENSITIVA BOMBA - CRITICIDADE B - PERIODICIDADE SEMANAL [Caso Real TELA SAP]

Item manutenção	Texto item manutenção	E..	E..	E..	Local de instalação
43835	PLANO SENSITIVO BBAS CENTRÍFUG...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MAT-UTIL-REF-19-1040

GrpLisTar. 1619 PLANO SENSITIVO REFRIG. BOMBEAMENTO NumGrpRot 1

Síntese operação pacotes manut.			1S	2S	3S	1M	3M	6M	1A	2M	4M	3A	5A	10	15	1D	2A	4A
Oper	SOp	Descrição operação																
0010		INSPECIONAR OS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0020		VERIFICAR ELEMENTOS DE FIXAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0030		VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL BOMBA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0040		VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL MOTOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0050		VERIFICAR ACELERAÇÃO/VIBRAÇÃO BOMBA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0060		VERIFICAR ACELERAÇÃO/VIBRAÇÃO MOTOR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0070		VERIFICAR NÍVEL ÓLEO DO MANCAL DA BOMBA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0080		VERIFICAR DESGASTE ACOPLAMENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0090		ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0100		VERIFICAR IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														



## DETALHAMENTO DE OPERAÇÕES DO PLANO ABAIXO [Caso Real TELA SAP]

### INSPECIONAR OS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO

- INSPECIONAR OS ELEMENTOS DE VEDAÇÃO COMO RETENTORES, SELOS MECÂNICOS, JUNTAS, UNIÕES E VÁLVULAS QUANTO A EXISTÊNCIA DE VAZAMENTOS.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

### VERIFICAR ELEMENTOS DE FIXAÇÃO

- VERIFICAR ELEMENTOS DE FIXAÇÃO DO CONJUNTO QUANTO A EXISTENCIA DE PARAFUSOS SOLTOS E POSSÍVEIS TRINCAS OU CORROSÃO NA BASE.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

### VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL BOMBA

- VERIFICAR TEMPERATURA DO MANCAL DA BOMBA MENOR/IGUAL 70°C

RECURSOS NECESSÁRIOS - PIROMETRO

### VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL MOTOR ELETRICO

- VERIFICAR TEMPERATURA MANCAL MOTOR ELETRICO MENOR/IGUAL A 75°C

RECURSOS NECESSÁRIOS - PIROMETRO

### VERIFICAR ACELERAÇÃO/VIBRAÇÃO BOMBA

- VERIFICAR ACELERAÇÃO MENOR/IGUAL 10gE E VIBRAÇÃO NÍVEL GLOBAL MENOR/IGUAL 8MM/S PARA A BOMBA.

RECURSOS NECESSÁRIOS - CANETA VIBRAÇÃO

### VERIFICAR ACELERAÇÃO/VIBRAÇÃO MOTOR

- VERIFICAR ACELERAÇÃO MENOR/IGUAL 10gE E VIBRAÇÃO NÍVEL GLOBAL MENOR/IGUAL 8MM/S PARA O MOTOR ELÉTRICO

RECURSOS NECESSÁRIOS - CANETA VIBRAÇÃO

### VERIFICAR NÍVEL ÓLEO DO MANCAL DA BOMBA

- VERIFICAR NÍVEL ÓLEO DO MANCAL DA BOMBA E SEU ASPECTO VISUAL.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL



**VERIFICAR DESGASTE ACOPLAMENTO**

- VERIFICAR DESGASTES/TRINCAS NO ELEMENTO ELASTICO DO ACOPLAMENTO

RECURSOS NECESSÁRIOS - ESTROBOSCÓPIO

**ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO**

- O EQUIPAMENTO DEVE SER INSPECIONADO QUANTO A LIMPEZA E SEU ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

**VERIFICAR IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG)**

- VERIFICAR A EXISTÊNCIA E O ESTADO DE IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG) .

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

**INSPEÇÃO SENSITIVA TROCADOR - CRITICIDADE A - PERIODICIDADE SEMANAL [Caso Real TELA SAP]**

Plano manutenção 1003384 PLANO SENSITIVO REFRIGERAÇÃO - MTO

Cabeç.pl.manut.

Ciclos plano de manutenção 13.06.2019 Parâmetro programação plano manutenção Dados adicionais ...

Síntese itens Item Lista de objetos item Localização item Solicitações programadas item C...

Item manutenção	Texto item manutenção	E..	E..	E..	Local de instalação
43950	PLANO SENSITIVO TROC. CALOR PL...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MAT-UTIL-REF-19-4092

GrpLisTar. 1621 PLANO SENSITIVO REFRIG.TROC. CALOR PLACA NumGrpRot 1

Síntese operação pacotes manut.

Oper	SOp	Descrição operação	1S	2S	3S	1M	3M	6M	1A	2M	4M	3A	5A	10	15	1D	2A	4A
0010		VERIFICAR VAZAMENTOS EM GERAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0020		ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														
0030		VERIFICAR IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>														



OBS-MATERIAL ORIENTATIVO: [Exemplo de fluxo e rotinas de manutenções sensíveis e preditivas voltado a sistemas de refrigeração]

## DETALHAMENTO DE OPERAÇÕES DO PLANO ABAIXO [Caso Real TELA SAP]

### VERIFICAR VAZAMENTOS EM GERAL

- VERIFICAR EVENTUAIS VAZAMENTOS EM FLANGES, VÁLVULAS, JUNTAS E TUBULAÇÕES.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

### ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO

- O EQUIPAMENTO DEVE SER INSPECIONADO QUANTO A LIMPEZA E SEU ESTADO GERAL DE CONSERVAÇÃO.

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

### VERIFICAR IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG)

- VERIFICAR A EXISTÊNCIA E O ESTADO DE IDENTIFICAÇÃO DO LI (TAG).

RECURSOS NECESSÁRIOS - VISUAL

## INSPEÇÃO PREDITIVA COMPRESSOR - CRITICIDADE A - PERIODICIDADE MENSAL [Caso Real TELA SAP]

The screenshot displays the SAP maintenance plan configuration for 'PLANO PREDITIVA AMÔNIA - MTO I'. The 'Ciclos' (Cycles) table is visible, showing three cycles: 30 DIA (Mensal), 91 DIA (Trimestral), and 61 DIA (Bimestral), all with an offset of 1. Below this, the 'Síntese itens' (Item Summary) table shows the selected item '44539' with the text 'PLANO PREDITIVA AMÔNIA - MTO I' and the installation location 'MAT-UTIL-REF-19-0001'.

Ciclo	Unidade	Txt.p/ciclo manut.	Offset
30 DIA		Mensal	1
91 DIA		Trimestral	1
61 DIA		Bimestral	1

Item manutenção	Texto item manutenção	E..	E..	E..	Local de instalação
44539	PLANO PREDITIVA AMÔNIA - MTO I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MAT-UTIL-REF-19-0001



GrpLisTar. 1609    MANUTENÇÃO PRED. REFRIG. VIB. COMPRESSOR    NumGrpRot 1

## Síntese operação pacotes manut.

Oper	SOp	Descrição operação	1S	2S	3S	1M	3M
0010		ANALISE DE VIBRAÇÃO COMPRESSOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**DETALHAMENTO DE OPERAÇÕES DO PLANO ABAIXO [Caso Real TELA SAP]**

## ANALISE DE VIBRAÇÃO COMPRESSOR

- Coletar e analisar espectro de vibração nos mancais do compressor;
- Coletar e analisar espectro de vibração nos mancais do motor elétrico;
- Coletar e analisar espectro de vibração nos mancais bomba de óleo e motor.

**INSPEÇÃO PREDITIVA BOMBA - CRITICIDADE B - PERIODICIDADE BIMESTRAL [Caso Real TELA SAP]**

Síntese itens	Item	Lista de objetos item	Localização item	Solicitações programadas item	C...
Item manutenção	Texto item manutenção	E..	E..	E..	Local de instalação
44652	PLANO PREDITIVA AMÔNIA - MTO I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MAT-UTIL-REF-19-1042

GrpLisTar. 1736    MANUTENÇÃO PRED REFRIG. VIB. BBTO B1    NumGrpRot 1

## Síntese operação pacotes manut.

Oper	SOp	Descrição operação	1S	2S	3S	1M	3M	6M	1A	2M	4M
0010		ANALISE VIBRAÇÃO CONJUNTO BOMBEAMENTO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

**DETALHAMENTO DE OPERAÇÕES DO PLANO ABAIXO [Caso Real TELA SAP]**

## ANALISE VIBRAÇÃO CONJUNTO BOMBEAMENTO

- COLETAR E ANALISAR ESPECTRO DE VIBRAÇÃO NOS MANCAIS DO MOTOR ELÉTRICO;
- COLETAR E ANALISAR ESPECTRO DE VIBRAÇÃO NOS MANCAIS DA BOMBA.



	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PO.1019
		<b>Revisão</b>	0001 (14/05/2018)
	<b>Título: MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E CALDEIRAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	1 / 7

## 1. OBJETIVO

Garantir a correta manutenção e integridade dos Sistemas de Refrigeração e Caldeiras através de procedimento operacional, bem como prevenir vazamentos de amônia anidra e impactos a saúde e segurança dos funcionários e circunvizinhança, bem como impactos ambientais associados.

## 2. APLICAÇÃO

Salas de Refrigeração e Caldeiras

### 2.1 REFERÊNCIAS

PG.142 - Sistema da Manutenção

Norma CETESB P4.261

NBR ISO 14.001:04

OSHAS 18.001:07

Sistema SAP

### 2.2 PRINCÍPIOS

Todos os procedimentos de segurança, saúde e meio ambiente devem ser respeitados e seguidos obrigatoriamente antes de qualquer tipo de atividade de manutenção.

## 3. CONDIÇÃO NECESSÁRIAS

### 3.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS

Todas as atividades devem ser precedidas de análise preliminar de riscos (APR) conforme PG.284, de forma a identificar todos os riscos inerentes a atividade de manutenção a ser executada e cenário no local, independente do procedimento básico de manutenção definido. Através desta ferramenta serão definidas medidas de controle aos riscos detectados e procedimentos de emergência específicos para a atividade a ser executada.

**Elaborador:** MARCOS CÉSAR DOS SANTOS

**Aprovador:** MARCELL DA COSTA F. GAMEIRO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PO.1019
		<b>Revisão</b>	0001 (14/05/2018)
	<b>Título: MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E CALDEIRAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	2 / 7

### 3.2 PERMISSÃO DE TRABALHO

Qualquer atividade dentro do escopo desse procedimento que envolva bloqueio de energias perigosas, espaço confinado, trabalhos a quente, trabalhos em altura, içamentos de carga ou outro trabalho considerado especial pela Companhia deverá ser precedida de emissão de permissão de trabalho previamente a sua realização.

Para tal, deverão ser seguidos os procedimentos gerenciais específicos de cada tipo de permissão de trabalho especial existente.

O fluxo de execução de atividades especiais segue os fluxogramas previstos nos procedimentos gerenciais de trabalhos especiais.

### 3.3 RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Prever e providenciar todos os recursos humanos e materiais necessários a execução da atividade previamente, evitando paralisação das atividades durante sua execução ou riscos por não finalização.

### 3.4 TREINAMENTO

Garantir que todos os participantes e envolvidos em atividades de manutenção previstas neste documento sejam devidamente treinados nos programas necessários e análise preliminar de riscos desenvolvidas para a atividade.

## 5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

### 5.1 PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

#### 5.1.1 MÉTODOS

A manutenção dos equipamentos do sistema de refrigeração e Caldeiras se dá através da programação de ordens de manutenção no sistema SAP conforme PG.142.

**Elaborador:** MARCOS CÉSAR DOS SANTOS

**Aprovador:** MARCELL DA COSTA F. GAMEIRO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PO.1019
		<b>Revisão</b>	0001 (14/05/2018)
	<b>Título: MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE</b> <b>REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E CALDEIRAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	3 / 7

Os procedimentos de execução de cada tipo de manutenção estão descritos na lista de tarefas da Ordem de Manutenção de acordo com o tipo de manutenção (preditiva, preventiva, sensitiva e corretiva).

### 5.1.2 MANUTENÇÃO PREDITIVA

Na execução das manutenções do tipo preditiva são realizadas análise de vibração e termografia nos compressores de amônia, motores e bombas do sistema de refrigeração, bem como termografia em painéis elétricos.

Na área das Caldeiras são realizadas análise de vibração e termografia em motores em geral e ventiladores, bem como termografia em painéis elétricos.

### 5.1.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

As manutenções preventivas preveem a realização de substituição de peças como selos mecânicos e correias ou outros equipamentos e periféricos de forma planejada e periódica, buscando garantir que não ocorram falhas ou paradas de processo nos equipamentos das Salas de Refrigeração e Caldeiras.

Os equipamentos são cadastrados através de planos no sistema SAP e automaticamente são geradas ordens de manutenção conforme periodicidades definidas, conforme metodologia prevista no PG.142.

Algumas manutenções preventivas são realizadas por fornecedores externos, como a revisão de motores, compressores do sistema de refrigeração, tubulações internas das Caldeiras, refratário das Caldeiras e sistemas de ignição e partida de Caldeiras, cada qual com sua periodicidade específica de execução.

### 5.1.4 MANUTENÇÃO SENSITIVA

Nas rodadas de manutenção sensitiva são verificados os principais pontos abaixo, através de tarefas descritas nas ordens de manutenção no sistema SAP, sendo executadas com regularidades pré-definidas de acordo com o componente do sistema. Os principais componentes que recebem manutenção sensitiva são compressores, motores, bombas e tubulações.

- Checagem de vazamento de óleo lubrificante;

**Elaborador:** MARCOS CÉSAR DOS SANTOS

**Aprovador:** MARCELL DA COSTA F. GAMEIRO

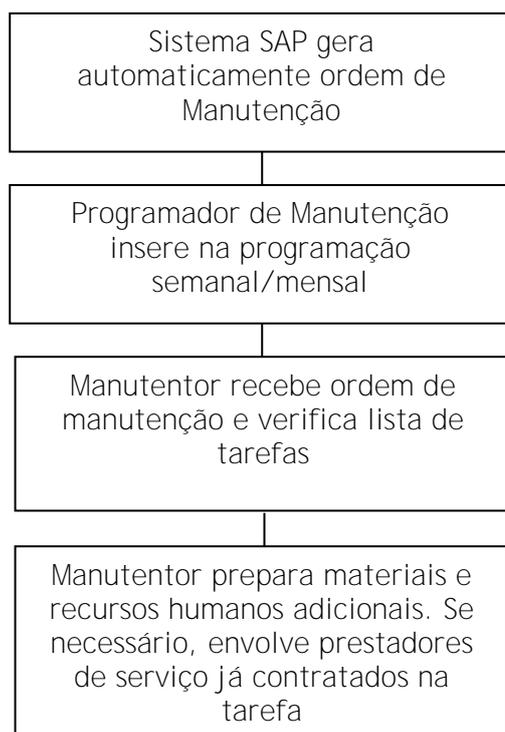
	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PO.1019
		<b>Revisão</b>	0001 (14/05/2018)
	<b>Título: MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E CALDEIRAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	4 / 7

- Checagem de ruídos em geral;
- Checagem de fixações dos equipamentos;
- Checagem de vibração excessiva durante operação de motores e bombas;
- Checagem de estado geral de limpeza, pintura, sinalização, outros;
- Verificação de acoplamentos com estroboscópio;
- Estado geral de válvulas de segurança (em adição as inspeções periódicas preconizadas pela NR 13);
- Checagem de estado geral de tubulações (pintura, corrosão, fixações, vibração, isolamento térmico, em adição as inspeções periódicas específicas preconizadas pela NR 13).

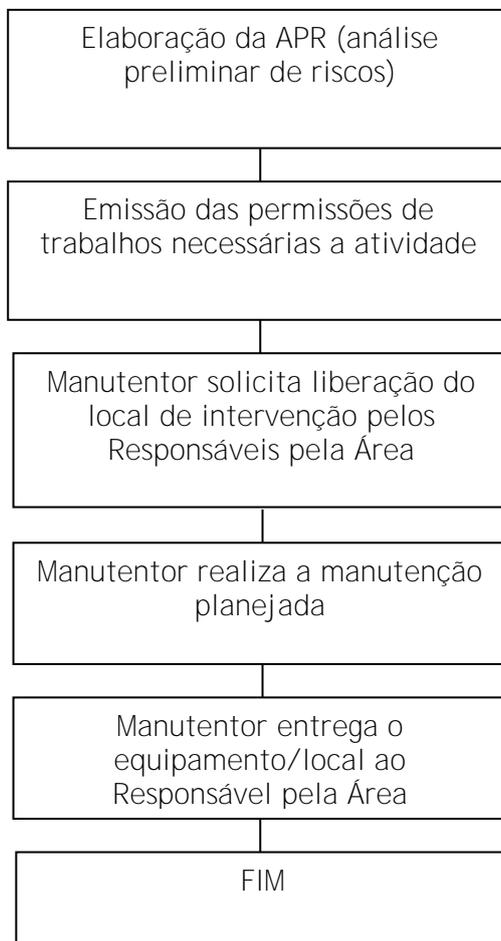
Reposição de óleo lubrificante e limpeza de filtros mecânicos são realizadas pela equipe de Operações através de procedimentos próprios denominados folhas de processo.

## 6. FLUXOGRAMA DE ATIVIDADE

As atividades de manutenção ocorrerem, de maneira geral e simplista, conforme fluxo abaixo:



	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PO.1019
		<b>Revisão</b>	0001 (14/05/2018)
	<b>Título: MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E CALDEIRAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	5 / 7



## 7. CALIBRAÇÕES

Todos os sensores de GN e amônia anidra sofrem calibrações periódicas de acordo com seu uso e aplicação. O controle e gestão de tais calibrações segue o mesmo fluxo das demais atividades da área de Manutenção e estão previstos no sistema SAP, gerando ordens de manutenção automáticas e de acordo com a periodicidade prevista.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PO.1019
		<b>Revisão</b>	0001 (14/05/2018)
	<b>Título: MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE</b> <b>REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E CALDEIRAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	6 / 7

## 8. INSPEÇÕES EM VASOS SOB PRESSÃO

As inspeções em vasos sob pressão ocorrem de acordo com planejamento da área de Manutenção Industrial, levando em consideração a Norma Regulamentadora nº 13 e relatórios de inspeção já realizados e suas recomendações técnicas.

Leva-se em consideração para as inspeções destes reservatórios sua categoria, classe e grupo de acordo com a Norma Regulamentadora nº 13.

Os testes citados são realizados em periodicidade distintas, de acordo com sua categoria e classe.

## 9. RESULTADOS ESPERADOS

Através dos procedimentos citados espera-se a garantia de integridade dos equipamentos envolvidos com os processos de refrigeração industrial e geração de vapor no Terminal.

## 10. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 10.1 TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
OS02 - Ordem de Manutenção preventiva	Impresso ou na Rede (digital)	Programador de Manutenção	Ordem Cronológica	5 anos	Destruir / Deletar
Livro ata de inspeção em vaso sob pressão	Pasta suspensa	Programador de Manutenção	Ordem Cronológica	Permanente	Na condenação do vaso

**Elaborador:** MARCOS CÉSAR DOS SANTOS

**Aprovador:** MARCELL DA COSTA F. GAMEIRO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PO.1019
		<b>Revisão</b>	0001 (14/05/2018)
	<b>Título:</b> MANUTENÇÃO EM SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL E CALDEIRAS	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	7 / 7

## ANEXOS

Não aplicável.

É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.

**Elaborador:** MARCOS CÉSAR DOS SANTOS

**Aprovador:** MARCELL DA COSTA F. GAMEIRO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	1 / 10

## 1. OBJETIVO

Definir diretrizes da Área de Manutenção visando a padronização e sistematização dos processos nas unidades produtivas.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades fabris e terminais marítimos de Santos da Citrosuco.

## 3. REFERÊNCIAS

GMP PLUS, FSSC22000.

## 4. DEFINIÇÕES

**4.1.** As extratoras, lavadoras, e classificadores são mantidas pelo fabricante, através dos planos de manutenção determinados e acordados entre as partes.

**4.2. KPI (Key Performance Indicator):** Indicador chave de performance, são indicadores estratégicos utilizados na manutenção.

**4.3. (Performance Indicator):** Indicador de performance, são indicadores utilizados na manutenção.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. PAPÉIS E RESPONSABILIDADES NA MANUTENÇÃO

A estrutura da equipe de manutenção é composta por funções de planejamento, engenharia de manutenção e execução. As funções de planejamento, engenharia de manutenção e execução reportam ao Gerente de Manutenção e Engenharia Corporativa e funcionalmente aos coordenadores de execução e de planejamento e engenharia de manutenção.

#### 5.1.1 Engenharia de Manutenção

As funções de engenharia de manutenção têm como principal objetivo direcionar a utilização dos recursos existentes na manutenção, através de várias ações, sendo as principais:

- Inspeção preditiva dos principais equipamentos;
- Inspeção sensitiva dos principais equipamentos;
- Ferramentas Confiabilidade: Treinar e Conduzir estudos de Análise de Falhas/ RCM;
- Estudo de Melhorias: Coordenar e buscar novas técnicas/ tecnologias para equipamentos /manutenção;
- Classificação da Criticidade dos locais de instalação
- Classificação Criticidades Equipamentos: Liderar revisão da criticidade dos Equipamentos Classe A,B.C e Q com base algoritmo qualificado;
- Elaborar e Manter Atualizado Planos de Manutenção: Utilizar a melhor prática de manutenção de acordo com a criticidade dos equipamentos;
- Treinamento Desenvolvimento: Garantir o alinhamento da matriz de treinamento

**Elaborador:** ADRIANO TOSTO, HUMBERTO CESAR MARTINS FILHO

**Aprovador:** JEAN CARLOS DE CAMPOS

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	2 / 10

- Padronização Melhor Prática Manutenção: Garantir a padronização da melhor prática de manutenção nas unidades.

### 5.1.2 Planejamento Programação e Controle da Manutenção (PPCM)

As funções de PPCM têm como objetivo garantir a melhor utilização dos recursos existentes na manutenção, através de várias ações, sendo as principais:

- Planejamento semanal das solicitações da fábrica (Manutenção, operação, segurança, etc.);
- Planejamento das grandes paradas;
- Prover recursos para as intervenções corretivas e preventivas;
- Gerir o sistema SAP (planos, cadastro de equipamentos, lista técnica, ordens, notas, etc.).

### 5.1.3 Execução

As funções de execução têm como principal objetivo garantir a qualidade da execução dos serviços de manutenção, através de várias ações, sendo as principais:

- Executar manutenção em conformidade com as normas da empresa;
- Gerir equipe de mantenedores;
- Controlar custos;
- Definir escopo de serviços externos e acompanhar;
- Participar dos projetos de melhoria, de análises de falha, etc.
- Utilizar ferramentas em boas condições de higiene e operacional;
- Manter o local de trabalho limpo e organizado;
- Utilizar vestuário adequado ao adentrar áreas controladas;
- Cumprir procedimentos de manutenção.

## 5.2. OBJETIVOS E INDICADORES DA MANUTENÇÃO

O objetivo da manutenção é garantir condições de fábrica/terminais suficientes para o cumprimento do planejamento da operação, atendimento aos requisitos legais, da saúde, meio ambiente, qualidade e segurança do alimento e do trabalho dentro dos recursos disponíveis.

Esse objetivo é desmembrado em indicadores divididos entre as funções existentes na manutenção e divididos em KPI's (Key Performance Indicator) e PI (Performance Indicator):

### 5.2.1 Indicadores da Manutenção (KPI's)

Os seguintes indicadores são comuns a toda a área de manutenção:

- **Indisponibilidade:** é a medida do quanto a manutenção impactou nas atividades produtivas e operacionais da unidade;
- **Excelência de manutenção:** é um conjunto de indicadores de manutenção gerenciados de forma sistemática alinhados com os objetivos da empresa.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	3 / 10

- **Cumprimento de horas extras:** É a relação entre as horas extras 60% e as horas trabalhadas.

### 5.2.2 Indicadores da Manutenção (PI's)

Os seguintes indicadores são comuns a toda a área de manutenção:

- **Apropriação de horas:** Trata-se da relação das horas apontadas pelos mantenedores em relação as horas planejadas durante o mês;
- **Eficiência de Programação:** Trata-se da relação entre a programação e a realização das ordens de manutenção provenientes das solicitações de serviço (notas) durante o mês;
- **Backlog:** é a relação entre o tempo total estimado para a realização dos serviços de manutenção em carteira e o tempo total disponível na manutenção, por período;
- **Lead Time Notas:** É o tempo para a geração/detalhamento das solicitações de serviços (notas) em ordem de manutenção detalhadas e dimensionadas para utilização no backlog;
- **Cumprimento de planos de manutenção:** Trata-se da relação entre a programação e a realização das ordens de manutenção provenientes dos planos de manutenção durante o mês;
- **Análise de Falhas:** Trata-se da elaboração de análises de falhas estruturadas e gerenciadas. Elas devem ser realizadas pela e/ou com a equipe de Engenharia de Manutenção baseando-se nas principais ocorrências por manutenção do período. A meta a ser atingida é de duas análises mensais (corporativa).

### 5.3. SISTEMA DE TRABALHO DA MANUTENÇÃO

A manutenção, baseada nos objetivos descritos previamente, desenvolve uma sistemática de trabalho que se baseia em alguns tópicos principais conforme descritos a seguir.

#### 5.3.1. Identificação e Cadastro dos Equipamentos

A manutenção identifica os equipamentos conforme necessidade de rastreamento e acompanhamento deles, essa identificação se estende ao sistema informatizado (SAP - Módulo PM) juntamente com as principais informações relativas ao cadastro desse equipamento.

Quando da existência de algum projeto de Engenharia, ela fica responsável por disponibilizar as informações necessárias para o cadastro do equipamento.

Os procedimentos de identificação e cadastro dos equipamentos são definidos em documento específico.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	4 / 10

### 5.3.2. Classificação dos Equipamentos

Os equipamentos são classificados segundo sua criticidade, que leva em consideração parâmetros de saúde segurança e meio ambiente, qualidade, produção, regime de trabalho, custos, frequência de falhas e manutenibilidade. A criticidade de cada equipamento pode ser encontrada no SAP.

A criticidade varia de A à C de acordo com seu impacto nos fatores citados anteriormente, além dessa classificação existem os equipamentos classe Q que são malhas que impactam diretamente na qualidade/segurança do produto.

Os procedimentos de classificação dos equipamentos são definidos em documento específico.

### 5.3.3. Tipos de Manutenção

A classificação dos tipos de manutenção conforme descrito a seguir:

- **Manutenção Corretiva:** é a correção de uma falha do equipamento que gera perda parcial ou total dele ou mesmo impacta em segurança, qualidade, segurança do alimento ou meio ambiente. Essa manutenção tem característica inesperada ou emergencial.
- **Manutenção Preventiva:** é a eliminação de um defeito, ajuste ou lubrificação no equipamento, que, em breve, poderá gerar uma falha e conseqüentemente uma manutenção corretiva. Pode ser baseada no tempo ou na condição.
- **Manutenção Preditiva:** é o acompanhamento do equipamento visando à intervenção sem que ocorra uma falha. Ela ocorre através da inspeção, análise do funcionamento do equipamento e posterior eliminação do defeito através de uma manutenção preventiva. A inspeção pode ser instrumentada (medição global de vibração, termômetro IR, medição de espectro de vibração, termografia, etc.) e não instrumentada (utilizando os sentidos). Além da inspeção é realizada análise para gerar a ação necessária para correção do problema, assim, é criada a nota de inspeção com os resultados dessa análise.
- **Melhorias:** são mudanças realizadas em um equipamento ou estrutura do processo com o objetivo de aumentar a confiabilidade, aumentar vida útil, melhorar a manutenibilidade do equipamento, atender requisitos dos clientes internos, etc.  
**Obs: Qualquer melhoria que envolva equipamentos com impacto direto no produto deve ser aprovada pela equipe de HACCP.**
- **Calibração/Aferição:** é o ajuste dos parâmetros de medição de uma malha ou instrumento, pode ser de dois tipos:
  - **Periódica:** calibração/aferição em intervalos fixos de tempo;
  - **Corretiva:** calibração/aferição devido à falha na medição observada quando há desvio das faixas de trabalho.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	5 / 10

#### 5.3.4. Política da Manutenção

A política da manutenção é uma tabela resumo que define quando aplicar determinado tipo de manutenção de acordo com a criticidade dos equipamentos, a política de manutenção segue conforme abaixo:

Tipo de Manutenção /Criticidade	Manutenção Preditiva		Manutenção Preventiva		Melhorias	Calibração/Aferição	
	Preditiva	Sensitiva	Periódica	Condicional		Periódica	Corretiva
<b>A</b>	Aplicada nos Principais Equipamentos de Acordo com disponibilidade de Mão de Obra	Sempre aplicada	Aplicada nos equipamentos em que a manutenção preditiva não consegue identificar o defeito - Safra e Entressafra	Aplicada sempre que necessário (A partir dos resultados das inspeções e solicitações de manutenção)	Aplicada somente quando o custo benefício for favorável	Aplicada nos Principais Equipamentos de Acordo com disponibilidade e de Mão de Obra	Aplicada sempre que necessário
<b>B</b>	Aplicada nos Principais Equipamentos de Acordo com disponibilidade de Mão de Obra	Aplicada nos Principais Equipamentos de Acordo com disponibilidade de Mão de Obra	Aplicada nos equipamentos em que a manutenção preditiva não consegue identificar o defeito - Safra e Entressafra	Aplicada nos Principais Equipamentos de Acordo com disponibilidade de Mão de Obra	Aplicada somente quando o custo benefício for favorável	Aplicada nos Principais Equipamentos de Acordo com disponibilidade e de Mão de Obra	Aplicada sempre que necessário
<b>C</b>	Não Aplicada	Não Aplicada	Aplicada nos equipamentos em que a manutenção preditiva não consegue identificar o defeito - Entressafra	Aplicada somente quando o custo benefício for favorável	Aplicada somente quando o custo benefício for favorável	Aplicada somente quando o custo benefício for favorável	Aplicada sempre que necessário
<b>Q</b>	Não Aplicada	Não Aplicada	Aplicada nos equipamentos em que a manutenção preditiva não consegue identificar o defeito - Entressafra	Aplicada sempre que necessário	Aplicada somente quando o custo benefício for favorável	Sempre Aplicada	Aplicada sempre que necessário

#### 5.3.5. Manutenção Paliativa - Reparo temporário

Eventualmente ocorrem nas unidades a necessidade de efetuar uma manutenção paliativa, para esse caso deve-se respeitar todas as exigências de meio ambiente, qualidade e segurança do alimento. Além disso, na próxima oportunidade, deve-se fazer o reparo definitivo.

#### 5.3.6. Análise de Falhas

Quando ocorrem falhas recorrentes em equipamentos críticos em que a causa não foi identificada realiza-se uma análise de falha pela equipe de **engenharia de manutenção**. Essa análise objetiva corrigir os potenciais causadores da falha melhorando sua confiabilidade.

#### 5.3.7. Sistema Informatizado da Manutenção

<b>Elaborador:</b> ADRIANO TOSTO, HUMBERTO CESAR MARTINS FILHO	<b>Aprovador:</b> JEAN CARLOS DE CAMPOS
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	6 / 10

A Manutenção da Citrosuco trabalha com o sistema SAP - Módulo PM. O SAP registra, gera relatórios e sistematiza os principais processos da manutenção e promove interação com as principais áreas da empresa como produção, custos, compras, almoxarifado, segurança, etc.

Os principais documentos de manutenção existentes no SAP são notas, ordens e planos de manutenção além do cadastro de equipamentos. Segue a descrição desses itens:

**Nota de Manutenção:** é um documento utilizado para solicitar serviços de manutenção e registrar informações qualitativas dos serviços executados, apontar os detalhes das ordens, tais como: descrição dos trabalhos, parte do equipamento afetado, causa do problema, etc. As notas são classificadas em:

- **N1** - Detalhamento das Ordens: é gerada automaticamente quando há criação de ordem de manutenção;
- **N2** - Solicitações/Observações de Defeitos pelas áreas clientes: são elas operação, segurança, meio ambiente, utilidades, engenharia, etc;
- **N3** - Solicitações/Observações de Defeitos pela manutenção: pode ser criada pela inspeção sensitiva, preditiva e mantenedores.
- **N6** - Solicitações/Observações de Análise de Vibração: pode ser criada pela equipe de engenharia de manutenção proveniente das análises de vibração.
- **N7** - Solicitações/Observações de Termografia: pode ser criada pela equipe de engenharia de manutenção proveniente das inspeções termográficas elétricas e mecânicas.
- **N8** - Solicitações/Observações de Análise de Falha: pode ser criada pela equipe de engenharia de manutenção e pelas áreas clientes.
- **SE** - Solicitações/Observações de não conformidades referentes a segurança: pode ser por qualquer área da empresa
- **LU** - Solicitações/Observações de Defeitos pela área de lubrificação: pode ser criada pela inspeção sensitiva, preditiva e mantenedores.
- **ME** - Solicitações/Observações de melhoria: pode ser criada pela inspeção sensitiva, preditiva e mantenedores e demais áreas.

**Ordem de Manutenção:** é a instrução escrita gerada por meio eletrônico que define um trabalho executado pela manutenção. São utilizadas para registro e apropriação de todos os recursos necessários para a execução do serviço de manutenção. As ordens são classificadas em:

- **OS01** - Ordem Corretiva: aberta para manutenções corretivas;
- **OS02** - Ordem Preventiva, abertas para serviços programados e por planos de manutenção;
- **OS03** - Ordem de Calibração: abertas pelos planos de calibração ou manualmente pelos instrumentistas. As ordens de calibração devem ser geradas diretamente sem necessidade de emissão de nota;
- **OS04** - Ordem de Inspeção: abertas pelos planos de inspeção;
- **OS05** - Ordem de Lubrificação: abertas pelos planos de lubrificação;

**Elaborador:** ADRIANO TOSTO, HUMBERTO CESAR MARTINS FILHO

**Aprovador:** JEAN CARLOS DE CAMPOS

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	7 / 10

- OS06 - Ordem de Entressafra: abertas para as manutenções corretivas programadas no período de entressafra;
- OS07 - Ordem de Melhoria: abertas manualmente caso haja necessidade de melhorias nos equipamentos.
- OS10 - Ordem de Engenharia de manutenção: abertas manualmente pela equipe de engenharia de manutenção.

**Plano de Manutenção:** Conjunto de atividades detalhadas de manutenção relativas a um equipamento ou item do processo contendo informações sobre os métodos, periodicidade, pessoas, documentações e materiais envolvidos em cada uma das atividades. Os planos de manutenção previamente inseridos no SAP emitem ordens de manutenção preventiva, preditiva, inspeção, lubrificação e calibração.

**Cadastros de Equipamentos:** São informações sobre os equipamentos existentes na planta e abrangem sua identificação de local de instalação, equipamento, lista técnica de materiais, lógica de cadastramento (arvore lógica), criticidade, informações técnicas (classes e características), documentos dos equipamentos (desenhos, projetos, relatórios, fotos). Os campos são utilizados de acordo com a criticidade e necessidade do equipamento.

O planejamento gera uma carteira de trabalho, para os mantenedores, que é composta por ordens de manutenção. Essas ordens têm sua origem nas solicitações de serviço (notas), Planos de Manutenção, melhorias, conforme esquema a seguir:

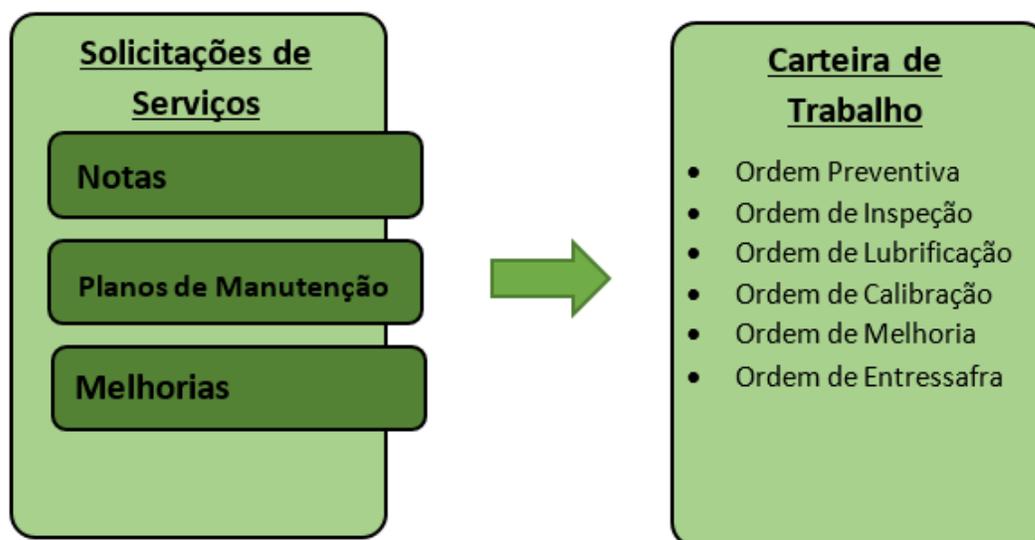


Figura 1 - Esquema Macro Manutenção

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	8 / 10

Além das tarefas de manutenção é realizado o acompanhamento dos custos e a solicitação de materiais e serviços no SAP.

#### 5.4. GMP - Manutenção

A sigla GMP significa Good Manufacturing Practices ou Boas Práticas de Fabricação, trata-se de um conjunto de práticas indicadas para a correta realização das atividades produtivas. A manutenção tem grande parte nesse processo já que interfere diretamente nele. Assim, iremos tratar os principais pontos de atenção a serem cuidados.

##### 5.4.1. Produtos Químicos

Os produtos químicos utilizados na manutenção recebem os devidos cuidados quanto à documentação, armazenagem, manuseio e utilização.

#### 5.5. Lubrificantes

Os lubrificantes são utilizados a partir das Rotas de Lubrificação, geradas via SAP, essas rotas são impressas e entregues ao lubrificador conforme abaixo:

- Unidade Araras: As rotas são impressas e entregues ao lubrificador;
- Unidade Catanduva: As rotas são impressas e entregues ao lubrificador;
- Unidade Matão: As rotas são visualizadas no sistema pelo lubrificador;
- Unidade Santos: As rotas são impressas e entregues ao lubrificador;

As Rotas contêm informações sobre o tipo de lubrificante. Além disso, os tambores são segregados e identificados quanto ao seu conteúdo de grau alimentício, os equipamentos em campo também são identificados.

As fichas de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ's) são armazenadas em local de conhecimento dos usuários de lubrificantes.

Ao aplicar o lubrificante o lubrificador deve eliminar o excesso e comunicar sobre vazamentos encontrados.

#### 5.6. Liberação de Equipamentos

Ao intervir em partes de equipamentos que tenham contato direto com o produto final, a manutenção deve tomar todas as devidas precauções quanto a resíduos, limpeza, fagulhas, etc, além de informar o responsável da área para que seja feita inspeção e liberação antes da entrada do equipamento em operação. Essa liberação deve ser registrada na ordem de serviço - SAP, contendo o nome e registro do responsável pela liberação.

As áreas aplicáveis são:

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	9 / 10

- FCOJ e o NFC após a etapa de pasteurização (inclusive);
- Essências (Water Phase e Oil Phase) após os evaporadores;
- Óleo essencial após a centrífuga polidora (inclusive);
- Polpa (FOP) após os ciclones (inclusive).

Durante a inspeção é necessário observar no mínimo os seguintes pontos:

- **Aspecto visual:** a parte a ser inspecionada deve se apresentar visualmente limpa;
- **Odor:** durante a inspeção a parte em avaliação, não deve apresentar odor perceptível como, por exemplo, lubrificantes. É esperado que se observe apenas o odor do sanitizante, quando o mesmo passou pelo processo de higienização;
- **Lubrificantes:** no caso da necessidade da utilização de lubrificantes, observar para que o mesmo não esteja em excesso e que não apresente riscos aos produtos;
- **Outros resíduos** (borracha, metálicos, etc.): observar para que resíduos de borracha, metálicos e outros, não estejam presentes nas partes a serem inspecionadas;
- **Materiais de manutenção** (eletrodo, porca, parafuso, arruela, etc.): observar para que não seja deixado na área nenhum material de manutenção.

Caso seja necessário, as adequações necessárias para liberação devem ser providenciadas. Nova inspeção deve ser realizada e se aprovada, a utilização do sistema é liberada. Da mesma forma, quando necessário, outras áreas e seus respectivos responsáveis podem ser envolvidos para auxiliar neste processo.

### 5.7. Calibração/Aferição

As calibrações e aferições são realizadas de acordo com a Política de Manutenção descrita anteriormente. Os planos estão cadastrados no sistema SAP e os procedimentos são definidos na folha de processo específica. Para equipamentos classificados como classe “Q” é realizada uma atividade de monitoramento das calibrações.

Os registros devem ocorrer conforme item 6.1 e as ações corretivas a serem tomadas caso haja desvio são:

- Registrar o desvio na ordem de manutenção;
- Fazer a correção;
- Informar o superior imediato do desvio;
- Superior imediato deve alinhar junto à gerência sobre a necessidade de abertura de uma nota QM.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.142
		<b>Revisão</b>	007 (02/12/2016)
	<b>Título: SISTEMA DA MANUTENCAO</b>	<b>Área</b>	MANUTENCAO
		<b>Páginas</b>	10 / 10

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
Ordem de Manutenção	Sistema Informatizado SAP	Usuários e Senhas	Livre	Indeterminado	NA
Ordem de Calibração - Classe Q	Físico Banco de dados/ Sistema Informatizado SAP	Arquivo manutenção acesso restrito da sala/ Usuário e Senha	Livre	Mínimo 1 ano	Destruir
Relatórios de Calibração entidades externas - Classe Q	Físico	Arquivo manutenção acesso restrito da sala	Ordem cronológica crescente	Mínimo 1 ano	Destruir
Rotas de manutenção	Sistema Informatizado SAP	Usuários e Senhas	Livre	Indeterminado	NA

## 7. ANEXOS

Não aplicável.

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.278
		<b>Revisão</b>	003 (23/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO SISTEMA FIXO DE COMBATE A INCENDIO (HIDRANTES E EXTINTORES)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	1 / 5

## 1. OBJETIVO

Estabelecer padrões mínimos e sistemática de manutenção preventiva para os extintores de incêndio, rede de hidrantes e acessórios. Manter procedimento para a correta utilização de hidrantes e restringir o uso da água de incêndio.

## 2. APLICAÇÃO

Todas as unidades da área industrial no Brasil.

## 3. REFERÊNCIAS

- 3.1. Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977;
- 3.2. Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978 (Normas Regulamentadoras - NR's).

## 4. DEFINIÇÕES

- 4.1. **SSMA**- Segurança, saúde e Meio Ambiente;
- 4.2. **Funcionário designado:** Membro da brigada de emergência ou da CIPA, devidamente capacitado, para realizar inspeções visuais nos extintores e mangueiras usados no combate a incêndio.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. RESPONSABILIDADES

#### 5.1.1. Gerência unidade e terminal portuário:

- Designar os responsáveis para atendimento deste procedimento;
- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento;
- Garantir a implementação do procedimento em sua unidade/área de responsabilidade.

#### 5.1.2. Supervisor manutenção:

- Providenciar a realização da manutenção preventiva e periódica da bomba de incêndio;
- Sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento deste procedimento;
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.1.3. SSMA (Segurança, Saúde e Meio Ambiente):

- Educar os agentes multiplicadores capacitando-os neste procedimento;
- Acompanhar a realização das inspeções, quando solicitado;
- Inspeccionar a implementação e manutenção deste procedimento;
- Providenciar a recarga dos extintores de incêndio e a realização dos testes hidrostáticos;
- Providenciar inspeção anual das mangueiras e testes hidrostáticos.

#### 5.1.4. Funcionários designados para realizarem inspeções:

- Executar as operações de acordo com procedimento descrito;
- Cumprir o que estabelece este procedimento;
- Executar as inspeções visuais nos extintores e mangueiras de incêndio a cada mês.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.278
		<b>Revisão</b>	003 (23/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO SISTEMA FIXO DE COMBATE A INCENDIO (HIDRANTES E EXTINTORES)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	2 / 5

#### 5.1.5. Portaria

- Executar as operações de acordo com procedimento descrito;
- Cumprir o que estabelece este procedimento;

#### 5.2. REQUISITOS

##### 5.2.1. O uso da água de incêndio é específico para:

- ✓ Combate a incêndios, e
- ✓ Treinamento de brigadas de incêndio.

5.2.2. O supervisor de SSMA/técnico Segurança ou pessoa designada é o responsável pela liberação da água de hidrante e controle do alarme de incêndio nos casos de treinamento de brigada;

5.2.3. É vedado o uso dos hidrantes para outras finalidades que não sejam as especificadas acima.

**NOTA:** Somente com autorização do gerente industrial da unidade e/ ou terminal portuário, mediante preenchimento do FC.1390 será permitido o não cumprimento do item 5.2.3.

#### 5.3. PROCEDIMENTOS

##### 5.3.1. Bombas de Incêndio - Motores Elétricos

5.3.1.1. A bomba elétrica entra em funcionamento automaticamente quando ocorre fluxo de água na rede, um sinal luminoso instalado no painel indicará esta situação;

5.3.1.2. A bomba elétrica só desliga manualmente, sendo necessário designar responsável por esta tarefa;

5.3.1.3. A manutenção periódica das bombas elétricas deve ser realizada conforme programa de manutenção preventiva da área de Manutenção Mecânica;

##### 5.3.2. Bombas de Incêndio - Motores a Diesel

5.3.2.1. A bomba diesel para unidades que possuem este equipamento deve ser acionada manualmente caso a bomba elétrica não entre em operação, sendo designado um responsável por esta tarefa;

5.3.2.2. Antes de funcionar o motor o designado deve verificar:

- a) Nível de água;
- b) Nível de combustível;
- c) Nível de óleo lubrificante;
- d) Não pegando, esperar 30/60 segundos antes de acionar a partida novamente, para permitir a recuperação da bateria;
- e) Nunca girar a chave de partida com o motor funcionando.

5.3.2.3. A manutenção periódica das bombas a diesel deve ser realizada conforme programa de manutenção preventiva da área de Manutenção Mecânica;

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.278
		<b>Revisão</b>	003 (23/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO SISTEMA FIXO DE COMBATE A INCENDIO (HIDRANTES E EXTINTORES)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	3 / 5

**NOTA:** As bombas elétricas em Matão serão acionadas mensalmente e diesel semanalmente por equipe determina pela área de produção. Araras e Catanduva serão acionadas elétricas e diesel uma vez por semana pela portaria para checagem das condições, sendo os testes realizados todos os domingos e Santos será realizados os testes semanalmente pela equipe de manutenção. Possíveis não conformidades detectadas deverá ser descrito no FC.1406-Monitoramento das Bombas de Incêndio e/ou monitoradas pelo sistema SAP da manutenção.

**NOTA1:** Enviar FC.1406 ao SSMA, Manutenção e Gerente da unidade ou terminal portuário, para tomada de providencias deixando o sistema em perfeita ordem de funcionamento.

### 5.3.3. Hidrantes

#### 5.3.3.1. Válvulas:

As válvulas devem ser inspecionadas visualmente uma vez por mês e abertas obrigatoriamente semestralmente, sendo responsável por esta tarefa a área de SSMA e/ou designado registrar no FC.1403;

#### 5.3.3.2. Mangueiras e Acessórios:

As mangueiras e acessórios devem ser inspecionados visualmente uma vez por mês utilizando FC. 1403 e realizar anualmente teste hidrostático, sendo responsável por esta tarefa a área de SSMA e/ou designado;

5.3.3.3. Durante os treinamentos da Brigada de Emergência deve ser realizado revezamento na utilização de mangueiras e acessórios e após o uso, as mangueiras devem ser totalmente secas antes de enroladas;

5.3.3.4. Após a utilização de hidrantes, em situações de combate real a incêndios, deverão ser observadas as seguintes instruções:

- a) Estender as mangueiras em linha vertical para secagem, enrolar e guardar nas caixas de hidrantes;
- b) Repor a água no reservatório;
- c) Repor o combustível gasto no tanque de combustível para motores óleo diesel;
- d) Religar os alarmes imediatamente;
- e) Avaliar o estado de funcionamento de bombas, motores, alarmes, etc., corrigindo o que for necessário;
- f) Emitir ata de reunião FC.1111 contendo local utilizado, número de participantes, numero de equipamentos utilizados e cenário da ocorrência.

### 5.3.4. Extintores de Incêndio

#### 5.3.4.1. Inspeção visual:

O técnico de segurança e/ou funcionário designado devem realizar inspeção visual uma vez a cada mês, examinando o aspecto externo do aparelho, os lacres, manômetros quando o extintor for do tipo pressurizado e se o bico e válvulas de alívio não estão entupidos. Registrar no FC.1402.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.278
		<b>Revisão</b>	003 (23/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO SISTEMA FIXO DE</b> <b>COMBATE A INCENDIO (HIDRANTES E</b> <b>EXTINTORES)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	4 / 5

#### 5.3.4.2. Recarga do extintor de incêndio:

a) Os extintores de incêndio devem ser recarregados a cada 12 (doze) meses a contar da data de aquisição, ou antes deste prazo se for utilizado em incêndio ou treinamento;

b) Os testes hidrostáticos dos extintores de incêndio devem ser realizados a cada 60 meses (5 anos);

c) O SSMA local das unidades são responsáveis pela realização das recargas dos extintores e testes hidrostáticos, devendo encaminhar os mesmos para empresa especializada e credenciada junto ao INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia;

**NOTA:** Qualquer extintor de incêndio que for retirado do local para manutenção ou recarga, deverá ser substituído por outro aparelho reserva.

#### 5.4. REGISTRO

5.4.1. Reportar para seguradora quando qualquer sistema de proteção contra incêndio estiver danificado ou fora de serviço utilizando o FC.1390.

#### 5.5. TREINAMENTO

5.5.1. Todos os funcionários designados para realizar as inspeções visuais dos extintores e mangueiras usados no combate a incêndio deverão ser capacitados, através de treinamento teórico e prático com base neste procedimento;

5.5.2. A equipe de portaria deverá ser treinada no FC.1406 - monitoramento das Bombas de Incêndio;

5.5.3. Quando utilizar os hidrantes em treinamentos, deverão ser observadas as seguintes instruções:

- a) Desligar o alarme de incêndio;
- b) Estar devidamente instruído pelo **SSMA** para o uso;
- c) Usar somente mangueiras, esguichos e chaves previamente indicados;
- d) Ter no mínimo 3 (três) pessoas para o manuseio;
- e) Não arrastar as mangueiras em chão cujo piso seja áspero ou tenha resíduos de produtos químicos e/ou corrosivos;
- f) Evitar impacto das mangueiras e esguichos com o piso;
- g) Desligar as bombas após o uso;
- h) Estender as mangueiras em linha vertical para secagem, enrolar e guardar nas caixas de hidrantes;
- i) Repor a água no reservatório;
- j) Repor o combustível gasto no tanque de combustível para motores óleo diesel;
- k) Religar o alarme de incêndio imediatamente;
- L) Emitir ata de reunião FC.1111 contendo local utilizado, número de participantes, numero de equipamentos utilizados e finalidade.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.278
		<b>Revisão</b>	003 (23/03/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO SISTEMA FIXO DE COMBATE A INCENDIO (HIDRANTES E EXTINTORES)</b>	<b>Área</b>	SEGURANCA INDUSTRIAL
		<b>Páginas</b>	5 / 5

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.1390 - Reporte de sistema proteção danificado	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	1 Ano	Destruir
FC.1111- Ata reunião ordinária brigada de emergência	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	2 Anos	Destruir
FC.1402 -Inspeção mensal de extintores	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	2 Anos	Destruir
FC.1403 - Inspeção mensal dos pontos de hidrantes	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	2 Anos	Destruir
FC.1406 - Monitoramento das Bombas de Incêndio	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	1 Ano	Destruir

## 7. ANEXOS

Não aplicável.

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO.**

**Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR**

**Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.287
		<b>Revisão</b>	000 (27/04/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE DISPOSITIVOS CRITICOS DE SEGURANCA- (DCS)</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	1 / 3

## 1. OBJETIVO

Estabelecer sistemática para realização de testes, inventário, auditoria e inspeção de manutenção, conscientizando os empregados da importância de se conhecer e neutralizar os riscos em dispositivos críticos de segurança (DCS).

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e Logística.

## 3. REFERÊNCIAS

Não aplica

## 4. DEFINIÇÕES

**4.1. DCS-** Dispositivos Críticos de Segurança- São instalados para controlar mudanças de operações críticas para que não ocorra incêndio, explosões, descarga de energia e descarga de produtos químicos perigosos.

**4.2. SSMA-** Segurança, saúde e Meio Ambiente.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. Responsabilidades

#### 5.1.1. Gerente Industrial e/ou Coordenador:

- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento.
- Garantir a implementação do procedimento em sua unidade/área de responsabilidade.
- Validar inventário de Dispositivos Crítico de Segurança.

#### 5.1.2. Gerente de SSMA:

- Garantir a implementação do procedimento nas unidades.

#### 5.1.3. Gerente de Engenharia:

- Comunicar a área de SSMA de qualquer instalação nova para que seja realizado o monitoramento, identificação e reconhecimento dos riscos sobre dispositivo críticos de segurança.
- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento.

#### 5.1.4. Responsável da área:

- Garantir que os empregados responsáveis pelo teste estejam treinados neste procedimento.
- Sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento deste procedimento.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.1.5. SSMA

- Educar os agentes multiplicadores capacitando-os neste procedimento.
- Conscientizar e motivar sobre a importância deste procedimento.
- Acompanhar a realização dos testes DCS, quando solicitado.
- Inspeccionar a implementação e manutenção deste procedimento.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.287
		<b>Revisão</b>	000 (27/04/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE DISPOSITIVOS CRITICOS DE SEGURANCA- (DCS)</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	2 / 3

#### 5.1.6. Empregados envolvidos na execução dos Testes:

- Executar as operações de acordo com procedimento descrito no plano de Inspeção no SAP, sendo o resultado do teste registrado na própria ordem.
- Interromper imediatamente a tarefa e comunicar ao superior qualquer situação de risco que não tenha sido prevista ou que tenha ocorrido de forma diferente à prevista. Após abrir a nota N3 no SAP para manutenção.
- Cumprir o que estabelece este procedimento.

### 5.2. Procedimentos

#### 5.2.1. Metodologia do Testes DCS

É uma sistemática, visando garantir que equipamentos/dispositivos de segurança sejam “confiáveis” e disponíveis para atuar quando necessários, para tanto, todos os equipamentos/dispositivos críticos de segurança devem ser testados, conforme metodologia definida pelo grupo de trabalho, que serão descritos no plano de manutenção de cada equipamento.

#### 5.2.2. Grupo de Trabalho

Deve ser constituído grupo de trabalho com representantes das áreas de: Manutenção, Instrumentação, Utilidades, Operações, SSMA e suporte técnico da Engenharia de Manutenção para a elaboração das planilhas do plano de testes e para aprovação dos mesmos.

#### 5.2.3. Periodicidade Teste

Após a elaboração das planilhas definindo os equipamentos/dispositivos a serem testados, o tipo de teste a ser realizado, o ponto de atuação quando aplicável, a periodicidade do teste será definida conforme inventário DCS de cada equipamento FC.1431, sobre a coordenação do responsável da área onde estiver instalado o dispositivo.

#### 5.2.4. Não Conformidades

Durante a realização dos testes, as não conformidades detectadas devem ser relatadas na própria ordem de manutenção (OS) determinando o plano de ação para a mesma e o responsável da área deve fazer a abertura da nota de manutenção para regularizar o desvio.

**Nota:** Não é permitido liberar equipamento com DCS Inoperante.

#### 5.2.5. Auditoria/Inspeção

- O SSMA da unidade deverá acompanhar as verificações periódicas da efetividade dos testes, realizando a inspeção do check list dispositivos de segurança FC.1418.
- Uma vez por ano os relatórios de testes passarão por avaliação para verificações de resultados e eventuais alterações.
- A inspeção regular, manutenção e teste dos dispositivos críticos de segurança devem ser parte do Programa Manutenção no SAP.

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.287
		<b>Revisão</b>	000 (27/04/2016)
	<b>Título: PROGRAMA DE DISPOSITIVOS CRITICOS DE SEGURANCA- (DCS)</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	3 / 3

### 5.2.6. Treinamento

Operadores das áreas e manutenção devem ser treinados para a realização dos testes conforme metodologias definidas pelo grupo de trabalho de cada equipamento/dispositivo critico de segurança.

### 5.2.7. Inventário DCS

Devem ser adotados em todas as unidades o inventário de Dispositivos Críticos de Segurança, conforme FC.1431.

### 5.2.8. Ações administrativas

A não observância deste procedimento acarretará sanções previstas na CLT (advertência, suspensão e demissão), para empregado da empresa.

### 5.2.9. Direito de Recusa

Assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco, conforme conceito estabelecido nas normas regulamentadoras para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

### 5.2.10. Arquivamento Testes

Os relatórios de testes serão arquivados nas áreas onde os dispositivos críticos de segurança estão instalados para possível auditoria do sistema.

Em Araras e Catanduva: Os relatórios de testes serão arquivados na área de manutenção.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.1418- inspeção do check list dispositivos de segurança	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	2 Anos	Destruir
Plano de Manutenção	Armário da manutenção	Chave	Em ordem cronológica	1 ano	Destruir
FC.1431- Inventário DCS	Pasta no Sistema Informatizado	Senha	Ultima revisão	Última revisão	NA

## 7. ANEXOS

- Não aplica

É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	---

SERVIÇOS	CADÊNCIA							
	MENSAL	BIMENSAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL	ANUAL	10.000 á 15.000 HORAS	20.000 a 30.000 HORAS	
<b>1- BLOCO COMPRESSOR</b>								
1.1 - Verificação de vazamentos ;								
1.2 - Verificação de gotejamento do selo de vedação;								
1.3 - Verificação de condições do potenciometro;								
1.4 - Analise de vibração;								
1.5 - Revisão geral com substituição do kit básico;								
1.6 - Dados de operação;								
<b>2- BOMBA DE ÓLEO</b>								
2.1 - Verificação de vazamentos;								
2.2 - Verificação de gotejamento do selo de vedação;								
2.3 - Ajuste de válvula reguladora;								
2.4 - Analise de vibração;								
2.5 - Revisão geral com substituição do kit básico;								
<b>3- MOTOR ELETRICO COMPRESSOR</b>								
3.1 - Lubrificação de rolamentos ( verificar manual fabricante);								
3.2 - Limpeza interna de motores IP 23 ( retirar excesso de pó );								
3.3 - Checar condições de isolamento entre fases ( megar motor);								
3.4 - Analise de vibração;								
3.5 - Analise Termografica;								
3.6 - Substituição de rolamentos ( verificar manual do fabricante );								
3.7 - Rebobinamento elétrico ( Quando ocorrer queima ou baixa isolamento );								
<b>4- MOTOR ELETRICO BOMBA DE ÓLEO</b>								
4.1 - Checar condições de isolamento entre fases ( megar motor);								
4.2 - Analise de vibração;								
4.3 - Analise Termografica;								
4.4 - Substituição de rolamentos ( verificar manual fabricante);								
4.5 - Rebobinamento elétrico ( Quando ocorrer queima ou baixa isolamento );								
<b>5- ACOPLAMENTOS x ALINHAMENTO</b>								
5.1 - Checar visualmente aberturas de lâminas;								
5.2 - Conferir aperto de parafusos;								
5.3 - Conferir alinhamento compressor / bomba de óleo;								
5.4 - Substituir acoplamento ( Quando ocorrer quebra de lâminas );								
<b>6- VÁLVULA CONTROLE CAPACIDADE ( 04 vias )</b>								
6.1 - Efetuar testes em bobinas + / - carga;								
6.2 - Conferir se válvula não esta colocando capacidade sozinha;								
6.3 - Ajuste de vazão / controle velocidade +/- capacidade;								
6.4 - Substituir válvula completa( Quando ocorrer necessidade de troca );								
<b>7- VÁLVULA DA INJEÇÃO DE LIQUIDO YOSAKO</b>								
7.1 - Efetuar teste de funcionamento ( liga/desl);								
7.2 - Conferir parafusos de fixação;								
7.3 - Substituir reparos ( embolo da solenóide );								
7.4 - Substituir orifício;								
7.5 - Efetuar teste de vazamento;								
<b>8- VÁLVULA SOLENOIDE DE INJEÇÃO DE LIQUIDO C/FILTRO</b>								
8.1 - Efetuar teste de funcionamento ( liga/desl);								
8.2 - Conferir parafuso de fixação;								
8.3 - Substituir reparos ( embolo da solenóide );								
8.4 - Substituir membranas internas;								
8.5 - Efetuar limpeza de filtro de linha;								
8.6 - Efetuar teste de vazamento;								
<b>9- FILTRO DE SUCCÃO</b>								
9.1 - Efetuar limpeza;								
9.2 - Substituir elemento( Quando ocorrer necessidade);								
<b>10- FILTRO DE ÓLEO</b>								
10.1 - Efetuar limpeza ( pressão de OF 1.0 Kgf/cm²);								
10.2 - Substituir elemento;								
<b>11- FILTRO COALESCER</b>								
11.1 - Substituir elemento;								
11.2 - Inspeccionar linha de retorno de óleo;								
<b>12- OLEO LUBRIFICANTE</b>								
12.1 - Inspeccionar nível de óleo;								
12.2 - Efetuar completagem da carga;								
12.3 - Substituição da carga ( óleo mineral );								
12.4 - Efetuar limpeza do visor;								
12.5 - Analise laboratorial / ferrografica ( óleo sintético );								
<b>13- RESFRIADOR DE ÓLEO Á AGUA</b>								
13.1 - Conferir temperatura de saída do óleo ;								
13.2 - Checar vazamento de agua /oleo / gás								
13.3 - Efetuar limpeza de filtro de água;								
13.4 - Efetuar limpeza de tubos internos de água;								
<b>14- RESFRIADOR DE ÓLEO TERMOSIFÃO</b>								
14.1 - Conferir temperatura de saída do óleo ;								
14.2 - Checar vazamento de agua /oleo / gás								
14.3 - Efetuar drenagem de óleo da linha de amônia;								
14.4 - Checar válvulas de alimentação/ retorno de amônia;								
<b>15- RESFRIADOR INTERMEDIÁRIO</b>								
15.1 - Conferir funcionamento da válvula solenóide ( lig / des);								
15.2 - Substituir reparos da válvula solenóide ( embolo da solenóide );								
15.3 - Substituir membranas internas ( válvula solenóide );								
15.4 - Efetuar limpeza de filtro de linha ( alimentação de liquido );								
15.5 - Checar atuação da válvula de expansão;								
15.6 - Checar atuação da válvula de retenção sucção do economizer;								
15.7 - Checar vazamentos de gás;								
<b>16- VÁLVULAS DE SEGURANÇA</b>								
16.1 - Efetuar teste de vazamentos;								
16.2 - Efetuar calibração;								
16.3 - Inspeccionar válvula de tres vias;								
<b>17- VÁLVULAS DE SERVIÇOS / PASSAGEM COM RETENÇÃO</b>								
17.1 - Inspeccionar abertura e vedação de válvulas;								
17.2 - Inspeccionar vazamento em gaxetas;								
17.3 - Efetuar teste de vedação de válvula de retenção sucção / descarga;								
<b>18- CONTROLE ELETROMECÂNICOS</b>								
18.1 - Efetuar calibração de manômetros;								
18.2 - Efetuar teste de pressostatos e termostatos;								
18.3 - Efetuar calibração de pressostatos e termostatos;								
18.4 - Efetuar teste de resistencia de aquecimento ( se houver );								
<b>19- CONTROLE ELETRÔNICOS / PAINEL DE FORÇA</b>								
19.1 - Efetuar teste de segurança / falha painel microprocessador;								
19.2 - Efetuar calibração de sensores pressão / temperatura;								
19.3 - Termografia em painel de partida ( soft-start / inversores );								
19.4 - Efetuar substituição de sensores ( quando ocorrer necessidade);								

**CRONOGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS CRITICOS E  
REGISTROS DE MANUTENÇÃO**

Plano manut.	Texto item man.	Loc.instalação	Denominação	Código ABC	Cen.localiz.	PERIODICIDADE
1003013	ROTA DE INSPEÇÃO SENSITIVA DA SALA 2	POR-UTIL-REF	AREA DE REFRIGERACAO	C	ARM.29	SEMANAL
1003013	ROTA DE INSPEÇÃO SENSITIVA DA SALA 3	POR-UTIL-REF	AREA DE REFRIGERACAO	C	ARM.29	SEMANAL
1003013	ROTA DE INSPEÇÃO SENSITIVA DAS CALDEIRAS	POR-UTIL-GER	GERACAO DE VAPOR	C	ARM.29	SEMANAL
1003013	ROTA DE INSPEÇÃO SENSITIVA	POR-UTIL-SEG-26-7104	MOTOR DA BBA PRINCIPAL DE INCÊNDIO A 29	A	ARM.29	SEMANAL
1002840	Teste em Botoeira de Emergencia	POR-UTIL-REF-19-7201	COMPRESSOR MYCOM - REFRIG CAMARAS NFC	A	ARM.29	BIMESTRAL
1002840	Teste em Botoeira de Emergencia	POR-UTIL-REF-19-7202	COMPRESSOR MYCOM - REFRIG CAMARAS NFC	A	ARM.29	BIMESTRAL
1002840	Teste em Botoeira de Emergencia	POR-UTIL-REF-19-7203	COMPRESSOR MYCOM - REFRIG CAMARAS NFC	A	ARM.29	BIMESTRAL
1002840	Teste em Botoeira de Emergencia	POR-UTIL-REF-19-7301	COMPRESSOR MYCOM P/ UNIDADE RESF SOLUCAO	A	ARM.29	BIMESTRAL
1002840	Teste em Botoeira de Emergencia	POR-UTIL-REF-19-7302	COMPRESSOR MYCOM P/ UNIDADE RESF SOLUCAO	A	ARM.29	BIMESTRAL
1002840	Teste em Botoeira de Emergencia	POR-UTIL-REF-19-7303	COMPRESSOR MYCOM P/ UNIDADE RESF SOLUCAO	A	ARM.29	BIMESTRAL
1003008	ROTA DE INSPEÇÃO SENSITIVA DA SALA 1	SAN-UTIL-REF	AREA DE REF	C	TERMINAL	SEMANAL
1002841	Teste em Botoeira de Emergencia	SAN-UTIL-REF-19-7101	COMPRESSOR MYCOM N 250 LUD N 1	A	TERMINAL	BIMESTRAL
1002841	Teste em Botoeira de Emergencia	SAN-UTIL-REF-19-7102	COMPRESSOR MYCOM N 250 LUD N 2	A	TERMINAL	BIMESTRAL
1002841	Teste em Botoeira de Emergencia	SAN-UTIL-REF-19-7103	COMPRESSOR MYCOM N 250 LUD N 3	A	TERMINAL	BIMESTRAL
1002841	Teste em Botoeira de Emergencia	SAN-UTIL-REF-19-7104	COMPRESSOR MYCOM N 4	A	TERMINAL	BIMESTRAL



### RELATÓRIO DE INSPEÇÃO EM CALDEIRA FLAMOTUBULAR, CONFORME NBR-12177-1 E NR-13 Nº.RI-0357/03/2019

#### 1. DADOS PRELIMINARES

##### 1.1. Tipo de Inspeção de Segurança

( ) Inicial

( x ) Periódica

( ) Extraordinária

##### 1.2. Datas

Iniciada em : 11/03/2019 às 8:00hs.

Concluída em : 01/04/2019 às 16:36hs.

##### 1.3. Realizada pelo(s) Inspetor(es)

Alexandre Cabral, Caio Almeida, Cleber Donizeti, Israel Ribeiro, Jefferson Xavier, Luciano Pignata, Vitor Pucci.

##### 1.4. Característica da Caldeira

###### 1.4.1. Identificação

- Fabricante ..... Ata Combustão
- Modelo ..... AWN-7
- nº.de série ..... 10.013 Usuário : Caldeira 01
- Superfície de vaporização ..... 140 m<sup>2</sup>
- Pressão de projeto ..... 11,95 Kgf/cm<sup>2</sup>
- Produção de vapor ..... 7.000 Kg/h
- Teste Hidrostático..... 17.93 Kgf/cm<sup>2</sup>
- Ano de produção..... 1.999
- Caldeira Tipo..... "B"
- Combustível..... GÁS NATURAL
- Queimador..... AALBORG - QG
- Código de projeto..... ASME SEÇÃO I / 98

###### 1.4.2. Localização

Firma : CITROSUCO S/A AGROINDUSTRIA.

Endereço : Av. Governador Mario Covas Junior, 68 – Bacia do Macuco - Santos - SP.

### 2. RESULTADOS DA INSPEÇÃO

#### 2.1. Exame do Prontuário

O Prontuário foi encontrado completo e em dia?

Sim      ( ) Não

A presente inspeção foi iniciada dentro do prazo para isso fixado?

Sim      ( ) Não

As recomendações anteriores foram devidamente postas em prática?

Sim      ( ) Não      ( ) Não Aplicável

#### 2.2. Exame Externo

A caldeira funciona normalmente?

Sim      ( ) Não

A caldeira satisfaz a todas as condições de segurança constantes desta Norma observáveis neste exame?

Sim      ( ) Não

A parte de caracterização da caldeira acessível a este exame confere com o que, sobre ela, consta do Prontuário?

Sim      ( ) Não

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

( ) Sim       Não

Além do exame normal, com a caldeira em funcionamento, foi realizado o exame externo complementar, com a caldeira parada?

Sim      ( ) Não

Reposta em funcionamento?

Sim      ( ) Não

Foram aferidos todos os manômetros e termômetros dos quais dependa a segurança da caldeira?

Sim **(por conta do cliente)**      ( ) Não

Foram examinadas todas as válvulas de segurança exigidas?

Sim      ( ) Não

# BoilerTech

## Assist. Técnica em Caldeiras

Inspeções NR-12 / Reformas / Manutenções / Atendimento Técnico / Up-Grades / Adequações NR-12.312  
Fone : (13) 3024 6637 / (11) 99964 4640 - e-mail : alex@boilertech.com.br

### VÁLVULAS PRINCIPAIS

#### 1ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 152 psi

- |                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| ➤ Válvula lacrada?               | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi desmontada?                | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi observada alguma anomalia? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |

Observações:

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| ➤ Foi reparada?    | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi substituída? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi regulada?    | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi lacrada?     | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |

➤ Estado Atual: Marca: Aalborg Industries.

Pressão de Abertura: 152 psi – 10,7 kgf/cm<sup>2</sup>  
Pressão de fechamento: 138 psi – 9,7 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: BTC-0357A-03-19.

#### 2ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 159 psi

- |                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| ➤ Válvula lacrada?               | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi desmontada?                | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi observada alguma anomalia? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |

Observações:

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| ➤ Foi reparada?    | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi substituída? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi regulada?    | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi lacrada?     | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |

➤ Estado Atual: Marca: Aalborg Industries.

Pressão de Abertura: 159 psi – 11,2 kgf/cm<sup>2</sup>  
Pressão de fechamento: 145 psi – 10,2 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: BTC-0357B-03-19.

# BoilerTech

## Assist. Técnica em Caldeiras

Inspeções NR-12 / Reformas / Manutenções / Ajustamentos Técnicos / Up-Grades / Adequações NR-12.312  
Fone : (11) 3024 6327 / (11) 33964 4640 - e-mail : alex@boilertech.com.br

### 3ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 164 psi

- Válvula lacrada?  Sim  Não  
➤ Foi desmontada?  Sim  Não  
➤ Foi observada alguma anomalia?  Sim  Não

Observações:

- Foi reparada?  Sim  Não  
➤ Foi substituída?  Sim  Não  
➤ Foi regulada?  Sim  Não  
➤ Foi lacrada?  Sim  Não

➤ Estado Atual: Marca: **Aalborg Industries.**

Pressão de Abertura: 164 psi – 11,5 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 149 psi – 10,5 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: **BTC-0357C-03-19.**

### 2.3. Exame Interno

A caldeira antes de ser limpa apresentava alguma anomalia?

- Sim (Favor verificar item 01 em recomendações)  Não

Internamente, a caldeira, depois de limpa, está em ordem e satisfaz a todas as condições de segurança constantes desta Norma observáveis nesse exame?

- Sim  Não

A parte da caracterização da caldeira acessível a esse exame confere com o que, sobre ela, consta do prontuário?

- Sim  Não

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

- Sim  Não

### 2.4. Atualização da PMTA

A atual PMTA pode ser mantida

Sim       Não

➤ Deve ser reduzida para: -\*-

➤ Pode ser elevada para: -\*-

### 2.5. Ensaio Hidrostático

Foi realizado?  Sim       Não

Pressão de ensaio aplicada: 255 psi - 17,93 kgf/cm<sup>2</sup>

Tempo de duração o qual foi mantida: uma hora

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

Sim       Não

A caldeira suportou satisfatoriamente a prova?

Sim       Não

**Validade do Teste Hidrostático: 1 ano, conforme NBR-12177-1**

### 2.6. Ensaio de acumulação

Foi realizado?  Sim       Não

Pressão Máxima atingida: 164 psi - 11,5 kgf/cm<sup>2</sup>

Tempo, 10 minutos, durante o qual foram mantidas as condições necessárias à comparação da suficiência das válvulas de segurança:

Foi observada alguma anomalia?  Sim       Não

As válvulas de segurança existentes são suficientes?  Sim       Não

### 2.7. Ensaio dos dispositivos de alimentação de água

Foi realizado?  Sim       Não

Dispositivos ensaiados  Garrafa       Corpo

Alimentação contínua  Sim       Não

Foi observada alguma anomalia? Não

O dispositivo é Suficiente? Sim

### 2.8. Outros Ensaios

Foi realizado algum?

Sim

Não

Quais?

- ✓ Líquido penetrante no espelho da reversão dos gases;
- ✓ Corte por nível baixo de água coluna / Corte por nível baixo suplementar (corpo);
- ✓ Teste de liga e desliga bomba de água;
- ✓ Teste de modulação;
- ✓ Teste de desligamento do queimador por pressão baixa de ar;
- ✓ Teste de desligamento do queimador por pressão baixa e alta de gás;
- ✓ Teste de desligamento do queimador pelo sensor de chama;
- ✓ Corte por pressão alta de vapor / Corte por falha de chama;
- ✓ Atuação do controle de teste de estanqueidade;
- ✓ Teste de abertura e fechamento das válvulas de segurança.
- ✓ Teste de acumulação;
- ✓ Análise dos gases de combustão.

### 2.9. Medições de espessura

Foi realizado alguma?

Sim

Não

Onde ?

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| • Fornalha:                | Espessura mínima de: 18,7mm / Espessura máxima : 19,1mm  |
| • Espelho Dianteiro:       | Espessura mínima de: 18,7mm / Espessura máxima 19,1mm    |
| • Espelho Traseiro:        | Espessura mínima de: 18,7mm / Espessura máxima 19,1mm    |
| • Espelho Câmara Reversão: | Espessura mínima de: 18,7mm / Espessura máxima 19,1mm    |
| • Espelho Reversão:        | Espessuras mínima de: 18,7mm / Espessura máxima : 19,0mm |
| • Anel Câmara Reversão:    | Espessura mínima de: 18,9mm / Espessura máxima 19,1mm    |
| • Costado :                | Espessura mínima de: 15,8mm / Espessura máxima : 16,1mm  |

### 3. CONCLUSÃO

3.1. A caldeira inspecionada pode ser utilizada normalmente

Sim

Não

3.2. Valor da PMTA a ser adotada: 170 psi - 11,95 kgf/cm<sup>2</sup>

3.3. A caldeira deverá ser submetida a nova inspeção antes de: 01/04/2020.

Periódica

Extraordinária

### OBSERVAÇÕES:

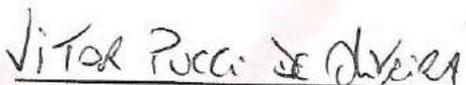
- Visando um perfeito funcionamento da caldeira é indispensável seguir as informações abaixo.
- 1- Em caso de anomalias, parar imediatamente a operação da caldeira e contatar o departamento técnico da BOILERTECH;
- 2- Manter o acompanhamento contínuo no lado água do equipamento juntamente com a empresa responsável pelo tratamento, visando evitar o aumento de incrustações e processo corrosivo (pitting) nas partes metálicas da caldeira; Ressaltamos a importância desse acompanhamento visando manter a região de troca térmica do equipamento em perfeitas condições, evitando assim a causa principal de superaquecimento na região do espelho da reversão dos gases, ocasionando consequentemente o surgimento de **TRINCAS** na borda dos tubos vaporizantes e também furos nos mesmos devido a corrosão existente, além da redução de geração de vapor (perda de eficiência) e maior consumo de combustível;
- 3- Respeitar o prazo de inspeção conforme determinado nesse relatório;
- 4- Realizado a retirada da linha de gás para inspeção, manutenção e limpeza;
- 5- Foi realizado a instalação de termopar para controle da temperatura na reversão dos gases;
- 6- Sugerimos o acompanhamento de manutenção preventiva em relação a inspeções periódicas no sistema de segurança de nível da caldeira, analisando as condições reais da fiação dos eletrodos da garrafa e corpo, verificando assim a sua real atuação;
- 7- Sugerimos manter em estoque as peças vitais para o bom funcionamento da caldeira, tais como: Eletrodos de ignição e Nível, Vidro visores, pressostatos, controle de nível e se possível programador de combustão;
- 8- Sugerimos regular a combustão da caldeira pelo menos a cada 06 meses no máximo, monitorando a temperatura na reversão dos gases no máximo em 900°C;
- 9- Ordens de serviços: BTS-0357/03/2019 – Fls. 01 à 05;
- 10- Em caso de surgimento de trincas, aconselhamos a não utilização de soldagem na ponta dos tubos, pois esse procedimento não resolverá o problema ocorrido;
- 11- Diante das evidências coletadas durante a inspeção da caldeira e em atendimento a NR-13 da Portaria SSST n.º23 de 26/04/95, atualizada pela Portaria MTb n.º1.084, de 28/09/17 podemos afirmar que a caldeira se encontra em boas condições para operação e com toda a sua segurança atuando.

### RECOMENDAÇÕES.

- Visando um perfeito funcionamento da caldeira é indispensável seguir as informações abaixo:
- 1. Devido o processo de corrosão e leve sedimentação (incrustação) nas superfícies metálicas da caldeira (tubos vaporizantes), sugerimos discutir com a empresa responsável pelo tratamento de água maneiras para evitar e inibir estas ocorrências, visando evitar a ocorrência de furos nos tubos vaporizantes;
- 2. Acompanhar e testar diariamente o controle de nível de água pela garrafa e sistema de controle;
- 3. Recomendamos manter calibrado e aferido os instrumentos de controle da caldeira (manômetros / termômetros e pressostatos), conforme item 13.4.3.2 da NR-13;
- 4. Efetuar disparos das válvulas de segurança conforme recomendação do fabricante, visando garantir a funcionalidade e segurança da caldeira, conforme item 13.4.4.8 da NR-13;
- 5. Seguir rigorosamente as exigências constantes na norma NR-13, sendo elas :
  - 13.4.1.6. Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação devidamente atualizada - Prontuário Técnico da caldeira;
  - 13.4.3.1. Toda caldeira deve possuir, Manual de Operação atualizado em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores;
  - 13.3.3.5. Todas as intervenções que exijam mandrilamento ou soldagem em partes que operem sob pressão devem ser objeto de exames ou testes para controle da qualidade com parâmetros definidos pelo PH, de acordo com normas ou códigos aplicáveis;



Alexandre A. Cabral  
Inspetor Responsável



Vitor Pucci de Oliveira  
Técnico Responsável



Eng. Marcelo José Salmazo  
Engenheiro Responsável  
C.R.E.A-SP: 0682258790



### RELATÓRIO DE INSPEÇÃO EM CALDEIRA FLAMOTUBULAR, CONFORME NBR-12177-1 E NR-13 Nº.RI-0358/03/2019

#### 1. DADOS PRELIMINARES

##### 1.1. Tipo de Inspeção de Segurança

( ) Inicial

(x) Periódica

( ) Extraordinária

##### 1.2. Datas

Iniciada em : 25/04/2019 às 8:00hs.

Concluída em: 07/05/2019 às 13:00hs.

##### 1.3. Realizada pelo(s) Inspetor(es)

Alexandre Cabral, Jefferson Xavier, Luciano Pignata, Vitor Pucci.

##### 1.4. Característica da Caldeira

###### 1.4.1. Identificação

- Fabricante ..... Aalborg industries
- Modelo ..... AWN-15G
- nº.de série ..... 10.226 Usuário : Caldeira 02
- Superfície de vaporização ..... 312 m<sup>2</sup>
- Pressão de projeto ..... 11,95 Kgf/cm<sup>2</sup>
- Produção de vapor ..... 15.000 Kg/h
- Teste Hidrostático..... 17.93 Kgf/cm<sup>2</sup>
- Ano de produção..... 2.001
- Caldeira Tipo..... "B"
- Combustível..... GÁS NATURAL
- Queimador..... AALBORG - QG
- Código de projeto..... ASME SEÇÃO I / 2001

###### 1.4.2. Localização

Firma : CITROSUCO S/A AGROINDUSTRIA.

Endereço : Av. Governador Mario Covas Junior, 68 – Bacia do Macuco - Santos - SP.

### 2. RESULTADOS DA INSPEÇÃO

#### 2.1. Exame do Prontuário

O Prontuário foi encontrado completo e em dia?

Sim       Não

A presente inspeção foi iniciada dentro do prazo para isso fixado?

Sim       Não

As recomendações anteriores foram devidamente postas em prática?

Sim       Não       Não Aplicável

#### 2.2. Exame Externo

A caldeira funciona normalmente?

Sim       Não

A caldeira satisfaz a todas as condições de segurança constantes desta Norma observáveis neste exame?

Sim       Não

A parte de caracterização da caldeira acessível a este exame confere com o que, sobre ela, consta do Prontuário?

Sim       Não

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

Sim       Não

Além do exame normal, com a caldeira em funcionamento, foi realizado o exame externo complementar, com a caldeira parada?

Sim       Não

Reposta em funcionamento?

Sim       Não

Foram aferidos todos os manômetros e termômetros dos quais dependa a segurança da caldeira?

Sim **(por conta do cliente)**       Não

Foram examinadas todas as válvulas de segurança exigidas?

Sim       Não

# BoilerTech

## Assist. Técnica em Caldeiras

Instalações, NR-12 / Reparos / Manutenções / Atendimento Técnico / Up-Grades / Adequações, NR-12, 310  
Fone : (11) 2020 6037 / (11) 39954 4540 - e-mail : alex@boilertech.com.br

### VÁLVULAS PRINCIPAIS

#### 1ª Válvula

- Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 159 psi

- Válvula lacrada?  Sim  Não
- Foi desmontada?  Sim  Não
- Foi observada alguma anomalia?  Sim  Não

Observações:

- Foi reparada?  Sim  Não
- Foi substituída?  Sim  Não
- Foi regulada?  Sim  Não
- Foi lacrada?  Sim  Não

- Estado Atual: Marca: Aalborg Industries.

Pressão de Abertura: 159 psi – 11,2 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 145 psi – 10,2 kgf/cm<sup>2</sup>

- Certificado Número: BTC-0358A-03-19.

#### 2ª Válvula

- Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 162 psi

- Válvula lacrada?  Sim  Não
- Foi desmontada?  Sim  Não
- Foi observada alguma anomalia?  Sim  Não

Observações:

- Foi reparada?  Sim  Não
- Foi substituída?  Sim  Não
- Foi regulada?  Sim  Não
- Foi lacrada?  Sim  Não

- Estado Atual: Marca: Aalborg Industries.

Pressão de Abertura: 162 psi – 11,4 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 148 psi – 10,4 kgf/cm<sup>2</sup>

- Certificado Número: BTC-0358B-03-19.

# BoilerTech

## Assist. Técnica em Caldeiras

Engenharia: NR-12 / Reformas / Manutenções / Atendimento Técnico / Up Grades / Adequações: NR-12, 313  
Fone : (12) 3034 6677 / (11) 99964 4540 - e-mail : alex@boilertech.com.br

### 3ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 165 psi

- |                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| ➤ Válvula lacrada?               | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi desmontada?                | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi observada alguma anomalia? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |

Observações:

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| ➤ Foi reparada?    | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi substituída? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi regulada?    | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi lacrada?     | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |

➤ Estado Atual: Marca: Aalborg Industries.

Pressão de Abertura: 165 psi – 11,6 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 152 psi – 10,7 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: BTC-0358C-03-19.

### 4ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 168 psi

- |                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| ➤ Válvula lacrada?               | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi desmontada?                | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi observada alguma anomalia? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |

Observações:

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| ➤ Foi reparada?    | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi substituída? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi regulada?    | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi lacrada?     | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |

➤ Estado Atual: Marca: Aalborg Industries.

Pressão de Abertura: 168 psi – 11,8 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 154 psi – 10,8 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: BTC-0358D-03-19.

### 2.3. Exame Interno

A caldeira antes de ser limpa apresentava alguma anomalia?

Sim (Favor verificar item 01 em recomendações)  Não

Internamente, a caldeira, depois de limpa, está em ordem e satisfaz a todas as condições de segurança constantes desta Norma observáveis nesse exame?

Sim  Não

A parte da caracterização da caldeira acessível a esse exame confere com o que, sobre ela, consta do prontuário?

Sim  Não

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

Sim  Não

### 2.4. Atualização da PMTA

A atual PMTA pode ser mantida

Sim  Não

➤ Deve ser reduzida para: -\*-

➤ Pode ser elevada para: -\*-

### 2.5. Ensaio Hidrostático

Foi realizado?

Sim  Não

Pressão de ensaio aplicada: 255 psi - 17,93 kgf/cm<sup>2</sup>

Tempo de duração o qual foi mantida: uma hora

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

Sim  Não

A caldeira suportou satisfatoriamente a prova?

Sim  Não

Validade do Teste Hidrostático: 1 ano, conforme NBR-12177-1

### 2.6. Ensaio de acumulação

Foi realizado?

Sim  Não

Pressão Máxima atingida: 168 psi - 11,8 kgf/cm<sup>2</sup>

Tempo, 10 minutos, durante o qual foram mantidas as condições necessárias à comparação da suficiência das válvulas de segurança:

Foi observada alguma anomalia?

Sim  Não

As válvulas de segurança existentes são suficientes?

Sim  Não

# BoilerTech

## Assist. Técnica em Caldeiras

Empregos NR-13 / Reforma / Manutenção / Aterramento Técnico / Up-Grades / Adequações NR-12, 919  
Fone : (19) 3024 6627 / (11) 9964 4640 - e-mail : alex@boilertech.com.br

### 2.7. Ensaio dos dispositivos de alimentação de água

Foi realizado?  Sim  Não

Dispositivos ensaiados  Garrafa  Corpo

Alimentação contínua  Sim  Não

Foi observada alguma anomalia? Não

O dispositivo é Suficiente? Sim

### 2.8. Outros Ensaio

Foi realizado algum?  Sim  Não

Quais?

- ✓ Líquido penetrante no espelho da reversão dos gases;
- ✓ Corte por nível baixo de água coluna / Corte por nível baixo suplementar (corpo);
- ✓ Teste de liga e desliga bomba de água;
- ✓ Teste de modulação;
- ✓ Teste de desligamento do queimador por pressão baixa de ar;
- ✓ Teste de desligamento do queimador por pressão baixa e alta de gás;
- ✓ Teste de desligamento do queimador pelo sensor de chama;
- ✓ Corte por pressão alta de vapor / Corte por falha de chama;
- ✓ Atuação do controle de teste de estanqueidade;
- ✓ Teste de abertura e fechamento das válvulas de segurança.
- ✓ Teste de acumulação;
- ✓ Análise dos gases de combustão.

### 2.9. Medições de espessura

Foi realizado alguma?  Sim  Não

Onde ?

• Fornalha:	Espessura mínima de: 22,0mm	/	Espessura máxima : 22,2mm
• Espelho da Fornalha:	Espessura mínima de: 18,7 mm	/	Espessura máxima : 19,0mm
• Espelho Dianteiro:	Espessura mínima de: 24,7 mm	/	Espessura máxima : 25,6mm
• Espelho Traseiro:	Espessura mínima de: 25,0mm	/	Espessura máxima : 25,7mm
• Espelho Câmara Reversão:	Espessura mínima de: 18,7mm	/	Espessura máxima : 19,0mm
• Espelho Reversão:	Espessura mínima de: 18,7mm	/	Espessura máxima : 19,0mm
• Anel Câmara Reversão:	Espessura mínima de: 18,8mm	/	Espessura máxima : 18,9mm

# BoilerTech

## Assist. Técnica em Caldeiras

Inspeções NR-12 / Retornos / Manutenções / Ajustamentos Técnicos / Up-Grades / Adequações NR-12.313  
Fone : (12) 3025 5627 / (11) 99954 4648 - e-mail : atem@boilertech.com.br

### 3. CONCLUSÃO

3.1. A caldeira inspecionada pode ser utilizada normalmente

Sim       Não

3.2. Valor da PMTA a ser adotada: 170 psi - 11,95 kgf/cm<sup>2</sup>

3.3. A caldeira deverá ser submetida a nova inspeção antes de: 07/05/2020.

Periódica       Extraordinária

### OBSERVAÇÕES:

- Visando um perfeito funcionamento da caldeira é indispensável seguir as informações abaixo.
- 1- Em caso de anomalias, parar imediatamente a operação da caldeira e contatar o departamento técnico da BOILERTECH;
- 2- Manter o acompanhamento contínuo no lado água do equipamento juntamente com a empresa responsável pelo tratamento, visando evitar o aumento de incrustações e processo corrosivo (pitting) nas partes metálicas da caldeira; Ressaltamos a importância desse acompanhamento visando manter a região de troca térmica do equipamento em perfeitas condições, evitando assim a causa principal de superaquecimento na região do espelho da reversão dos gases, ocasionando consequentemente o surgimento de **TRINCAS** na borda dos tubos vaporizantes e também furos nos mesmos devido a corrosão existente, além da redução de geração de vapor (perda de eficiência) e maior consumo de combustível;
- 3- Respeitar o prazo de inspeção conforme determinado nesse relatório;
- 4- Realizado a retirada da linha de gás para inspeção, manutenção e limpeza;
- 5- Foi realizado a instalação de termopar para controle da temperatura na reversão dos gases;
- 6- Realizado reparo na parte interna do refratário, entre a parede de tijolos refratários e a pedra cônica;
- 7- Foi observado que o refratário da tampa de acesso a câmara de reversão está desgastado;
- 8- Sugerimos o acompanhamento de manutenção preventiva em relação a inspeções periódicas no sistema de segurança de nível da caldeira, analisando as condições reais da fiação dos eletrodos da garrafa e corpo, verificando assim a sua real atuação
- 9- Sugerimos manter em estoque as peças vitais para o bom funcionamento da caldeira, tais como: Eletrodos de ignição e Nível, Vidro visores, pressostatos, controle de nível e se possível programador de combustão;
- 10- Sugerimos regular a combustão da caldeira pelo menos a cada 06 meses no máximo, monitorando a temperatura na reversão dos gases no máximo em 900°C;
- 11- Ordens de serviços: BTS-0358/03/2019 – Fls. 01 à 04;

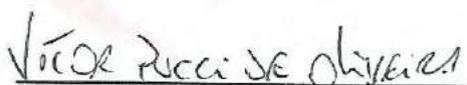
- 12- Em caso de surgimento de trincas, aconselhamos a não utilização de soldagem na ponta dos tubos, pois esse procedimento não resolverá o problema ocorrido;
- 13- Diante das evidências coletadas durante a inspeção da caldeira e em atendimento a NR-13 da Portaria SSST n.º 23 de 26/04/95, atualizada pela Portaria MTb n.º 1.084, de 28/09/17 podemos afirmar que a caldeira se encontra em boas condições para operação e com toda a sua segurança atuando.

### RECOMENDAÇÕES.

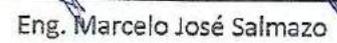
- Visando um perfeito funcionamento da caldeira é indispensável seguir as informações abaixo:
  1. Devido o processo de corrosão e leve sedimentação (incrustação) nas superfícies metálicas da caldeira (tubos vaporizantes), sugerimos discutir com a empresa responsável pelo tratamento de água maneiras para evitar e inibir estas ocorrências, visando evitar a ocorrência de furos nos tubos vaporizantes;
  2. Acompanhar e testar diariamente o controle de nível de água pela garrafa e sistema de controle;
  3. Recomendamos manter calibrado e aferido os instrumentos de controle da caldeira (manômetros / termômetros e pressostatos), conforme item 13.4.3.2 da NR-13;
  4. Efetuar disparos das válvulas de segurança conforme recomendação do fabricante, visando garantir a funcionalidade e segurança da caldeira, conforme item 13.4.4.8 da NR-13;
  5. Seguir rigorosamente as exigências constantes na norma NR-13, sendo elas :
    - 13.4.1.6. Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação devidamente atualizada - Prontuário Técnico da caldeira;
    - 13.4.3.1. Toda caldeira deve possuir, Manual de Operação atualizado em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores;
    - 13.3.3.5. Todas as intervenções que exijam mandrilamento ou soldagem em partes que operem sob pressão devem ser objeto de exames ou testes para controle da qualidade com parâmetros definidos pelo PH, de acordo com normas ou códigos aplicáveis;



Alexandre A. Cabral  
Inspetor Responsável



Vitor Pucci de Oliveira  
Técnico Responsável



Eng. Marcelo José Salmazo  
Engenheiro Responsável  
C.R.E.A-SP: 0682258790

7. Entidade de Classe

48 - SANTOS - ASSOCIAÇÃO DE ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE SANTOS

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 15 de maio de 2019  
Local data

MARCELO JOSE SALMAZO - CPF: 100.374.648-92

CITROSUCO S/A - CPF/CNPJ: 33.010.786/0071-90

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)

Tel: 0800 17 18 11

E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 85,96

Registrada em: 19/03/2019

Valor Pago R\$ 85,96

Nosso Número: 28027230190325812

Versão do sistema

Impresso em: 28/05/2019 18:17:25

### REGISTRO DE OCORRÊNCIA

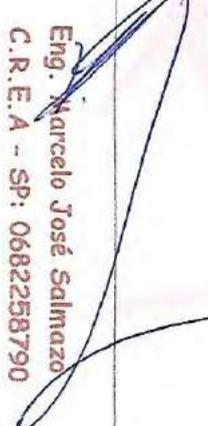
**INSPEÇÃO PERIÓDICA NA CALDEIRA - ALBORG - M3P-156 / 10.330 / 2.002 / 170#**

**08 / 04 / 2019 À 18 / 04 / 2019**

Na presente data efetuamos a inspeção de segurança da caldeira ALBORG modelo M3P-156 / nº 10.330 em conformidade com a norma NBR 12177 - 1 da ABNT e determinações da Portaria SST n.º 23 de 26/04/95, atualizada pela Portaria MTb n.º 1.084, de 28/09/17, sendo emitido o relatório de inspeção de segurança N.º RI-0359/03/2019, acompanhado da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), que faz parte integrante desta inspeção e do Prontuário Técnico da Caldeira a partir desta data, com validade de **12 (doze) meses**, ou menos, caso ocorra alguma das seguintes situações:

- Houver alguma manutenção ou reforma de montu ou soldagem nas partes sujeitas a pressões;
- Ocorrer sobre pressão, mudança de local ou qualquer acidente ou incidente;
- Não forem obedecidas as recomendações do fabricante e ou constante no relatório de inspeção;
- Houver parada prolongada, acima de 06 (seis) meses.

**Observação:** Fornecida a 2.ª via do Relatório de Inspeção acima mencionado para que seja encaminhado ao Sindicato de Classe dos Trabalhadores para conhecimento do mesmo sobre o atendimento das determinações legais vigentes referente a inspeção da caldeira.

Boilertech Ass. Téc. Em Caldeiras Ltda Inspetor responsável pela inspeção	Assinatura	 Alexandre A. Cabral
Responsável pela operação da Caldeira (cliente do conteúdo de relatório)	Assinatura	
Anotação de Responsabilidade Técnica (A.R.T) ( Lei Nr. 6.496 de 07/12/71 )	Assinatura Engenheiro Responsável	Eng. Marcelo José Salmazo C.R.E.A - SP: 0682258790

### RELATÓRIO DE INSPEÇÃO EM CALDEIRA FLAMOTUBULAR, CONFORME NBR-12177-1 E NR-13 Nº.RI-0359/03/2019

#### 1. DADOS PRELIMINARES

##### 1.1. Tipo de Inspeção de Segurança

( ) Inicial

(x) Periódica

( ) Extraordinária

##### 1.2. Datas

Iniciada em : 08/04/2019 às 8:00hs.

Concluída em: 18/04/2019 às 12:00hs.

##### 1.3. Realizada pelo(s) Inspetor(es)

Alexandre Cabral, Cleber Donizeti, Luciano Pignata, Vitor Pucci.

##### 1.4. Característica da Caldeira

###### 1.4.1. Identificação

- Fabricante ..... Aalborg industries
- Modelo ..... M3P-15G
- nº.de série ..... 10.330 Usuário : Caldeira 03
- Superfície de vaporização ..... 300 m<sup>2</sup>
- Pressão de projeto ..... 12,24 Kgf/cm<sup>2</sup>
- Produção de vapor ..... 15.000 Kg/h
- Teste Hidrostático..... 18,35 Kgf/cm<sup>2</sup>
- Ano de produção..... 2.002
- Caldeira Tipo..... "B"
- Combustível..... GÁS NATURAL
- Queimador..... KBG-1100 - AALBORG
- Código de projeto..... ASME SEÇÃO I / 98

###### 1.4.2. Localização

Firma : CITROSUCO S/A AGROINDUSTRIA.

Endereço : Av. Governador Mario Covas Junior, 68 – Bacia do Macuco - Santos - SP.

### 2. RESULTADOS DA INSPEÇÃO

#### 2.1. Exame do Prontuário

O Prontuário foi encontrado completo e em dia?

Sim       Não

A presente inspeção foi iniciada dentro do prazo para isso fixado?

Sim       Não

As recomendações anteriores foram devidamente postas em prática?

Sim       Não       Não Aplicável

#### 2.2. Exame Externo

A caldeira funciona normalmente?

Sim       Não

A caldeira satisfaz a todas as condições de segurança constantes desta Norma observáveis neste exame?

Sim       Não

A parte de caracterização da caldeira acessível a este exame confere com o que, sobre ela, consta do Prontuário?

Sim       Não

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

Sim       Não

Além do exame normal, com a caldeira em funcionamento, foi realizado o exame externo complementar, com a caldeira parada?

Sim       Não

Reposta em funcionamento?

Sim       Não

Foram aferidos todos os manômetros e termômetros dos quais dependa a segurança da caldeira?

Sim **(por conta do cliente)**       Não

Foram examinadas todas as válvulas de segurança exigidas?

Sim       Não

### VÁLVULAS PRINCIPAIS

#### 1ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 159 psi

- |                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| ➤ Válvula lacrada?               | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi desmontada?                | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi observada alguma anomalia? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |

Observações:

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| ➤ Foi reparada?    | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi substituída? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi regulada?    | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi lacrada?     | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |

➤ Estado Atual: Marca: **Aalborg Industries.**

Pressão de Abertura: 159 psi – 11,2 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 142 psi – 10,0 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: **BTC-0359A-03-19.**

#### 2ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 162 psi

- |                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| ➤ Válvula lacrada?               | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi desmontada?                | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi observada alguma anomalia? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |

Observações:

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| ➤ Foi reparada?    | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi substituída? | <input type="checkbox"/> Sim            | <input checked="" type="checkbox"/> Não |
| ➤ Foi regulada?    | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |
| ➤ Foi lacrada?     | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não            |

➤ Estado Atual: Marca: **Aalborg Industries.**

Pressão de Abertura: 162 psi – 11,4 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 145 psi – 10,2 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: **BTC-0359B-03-19.**

### 3ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 165 psi

- Válvula lacrada?  Sim  Não  
➤ Foi desmontada?  Sim  Não  
➤ Foi observada alguma anomalia?  Sim  Não

Observações:

- Foi reparada?  Sim  Não  
➤ Foi substituída?  Sim  Não  
➤ Foi regulada?  Sim  Não  
➤ Foi lacrada?  Sim  Não

➤ Estado Atual: Marca: Aalborg Industries.

Pressão de Abertura: 165 psi – 11,6 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 148 psi – 10,4 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: BTC-0359C-03-19.

### 4ª Válvula

➤ Como Foi encontrada

Pressão de Abertura: 168 psi

- Válvula lacrada?  Sim  Não  
➤ Foi desmontada?  Sim  Não  
➤ Foi observada alguma anomalia?  Sim  Não

Observações:

- Foi reparada?  Sim  Não  
➤ Foi substituída?  Sim  Não  
➤ Foi regulada?  Sim  Não  
➤ Foi lacrada?  Sim  Não

➤ Estado Atual: Marca: Aalborg Industries.

Pressão de Abertura: 168 psi – 11,8 kgf/cm<sup>2</sup>

Pressão de fechamento: 151 psi – 10,6 kgf/cm<sup>2</sup>

➤ Certificado Número: BTC-0359D-03-19.

### 2.3. Exame Interno

A caldeira antes de ser limpa apresentava alguma anomalia?

Sim (Favor verificar item 01 em recomendações)  Não

Internamente, a caldeira, depois de limpa, está em ordem e satisfaz a todas as condições de segurança constantes desta Norma observáveis nesse exame?

Sim  Não

A parte da caracterização da caldeira acessível a esse exame confere com o que, sobre ela, consta do prontuário?

Sim  Não

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

Sim  Não

### 2.4. Atualização da PMTA

A atual PMTA pode ser mantida

Sim  Não

➤ Deve ser reduzida para: \*-

➤ Pode ser elevada para: \*-

### 2.5. Ensaio Hidrostático

Foi realizado?

Sim  Não

Pressão de ensaio aplicada: 199 psi - 14,00 kgf/cm<sup>2</sup>

Tempo de duração o qual foi mantida: uma hora

Foi observada alguma anomalia capaz de prejudicar a segurança?

Sim  Não

A caldeira suportou satisfatoriamente a prova?

Sim  Não

Validade do Teste Hidrostático: 1 ano, conforme NBR-12177-1

### 2.6. Ensaio de acumulação

Foi realizado?

Sim  Não

Pressão Máxima atingida: 168 psi - 11,8 kgf/cm<sup>2</sup>

Tempo, 10 minutos, durante o qual foram mantidas as condições necessárias à comparação da suficiência das válvulas de segurança:

Foi observada alguma anomalia?

Sim  Não

As válvulas de segurança existentes são suficientes?

Sim  Não

### 2.7. Ensaio dos dispositivos de alimentação de água

Foi realizado?  Sim  Não

Dispositivos ensaiados  Garrafa  Corpo

Alimentação contínua  Sim  Não

Foi observada alguma anomalia? Não

O dispositivo é Suficiente? Sim

### 2.8. Outros Ensaios

Foi realizado algum?  Sim  Não

Quais?

- ✓ Líquido penetrante no espelho da reversão dos gases;
- ✓ Corte por nível baixo de água coluna / Corte por nível baixo suplementar (corpo);
- ✓ Teste de liga e desliga bomba de água;
- ✓ Teste de modulação;
- ✓ Teste de desligamento do queimador por pressão baixa de ar;
- ✓ Teste de desligamento do queimador por pressão baixa e alta de gás;
- ✓ Teste de desligamento do queimador pelo sensor de chama;
- ✓ Corte por pressão alta de vapor / Corte por falha de chama;
- ✓ Atuação do controle de teste de estanqueidade;
- ✓ Teste de abertura e fechamento das válvulas de segurança.
- ✓ Teste de acumulação;
- ✓ Análise dos gases de combustão.

### 2.9. Medições de espessura

Foi realizado alguma?  Sim  Não

Onde ?

• Fornalha:	Espessura mínima de: 18,7mm /	Espessura máxima : 19,0mm
• Espelho Dianteiro:	Espessura mínima de: 22,0mm /	Espessura máxima : 22,3mm
• Espelho Traseiro:	Espessura mínima de: 22,0mm /	Espessura máxima : 22,2mm
• Espelho Câmara Reversão:	Espessura mínima de: 21,8mm /	Espessura máxima : 22,1mm
• Espelho Reversão:	Espessura mínima de: 15,7mm /	Espessura máxima : 16,1mm
• Anel Câmara Reversão:	Espessura mínima de: 18,9mm /	Espessura máxima : 19,1mm
• Costado :	Espessura mínima de: 19,0mm /	Espessura máxima : 19,1mm

### 3. CONCLUSÃO

3.1. A caldeira inspecionada pode ser utilizada normalmente

Sim       Não

3.2. Valor da PMTA a ser adotada: **174 psi - 12,24 kgf/cm<sup>2</sup>**

3.3. A caldeira deverá ser submetida a nova inspeção antes de: **18/04/2020.**

Periódica       Extraordinária

### OBSERVAÇÕES:

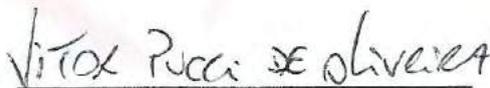
- Visando um perfeito funcionamento da caldeira é indispensável seguir as informações abaixo.
- 1- Em caso de anomalias, parar imediatamente a operação da caldeira e contatar o departamento técnico da BOILERTECH;
- 2- Manter o acompanhamento contínuo no lado água do equipamento juntamente com a empresa responsável pelo tratamento, visando evitar o aumento de incrustações e processo corrosivo (pitting) nas partes metálicas da caldeira; Ressaltamos a importância desse acompanhamento visando manter a região de troca térmica do equipamento em perfeitas condições, evitando assim a causa principal de superaquecimento na região do espelho da reversão dos gases, ocasionando consequentemente o surgimento de **TRINCAS** na borda dos tubos vaporizantes e também furos nos mesmos devido a corrosão existente, além da redução de geração de vapor (perda de eficiência) e maior consumo de combustível;
- 3- Respeitar o prazo de inspeção conforme determinado nesse relatório;
- 4- Realizado a retirada da linha de gás para inspeção, manutenção e limpeza;
- 5- Foi realizado a instalação de termopar para controle da temperatura na reversão dos gases;
- 6- Sugerimos o acompanhamento de manutenção preventiva em relação a inspeções periódicas no sistema de segurança de nível da caldeira, analisando as condições reais da fiação dos eletrodos da garrafa e corpo, verificando assim a sua real atuação;
- 7- Sugerimos manter em estoque as peças vitais para o bom funcionamento da caldeira, tais como: Eletrodos de ignição e Nível, Vidro visores, pressostatos, controle de nível e se possível programador de combustão;
- 8- Sugerimos regular a combustão da caldeira pelo menos a cada 06 meses no máximo, monitorando a temperatura na reversão dos gases no máximo em 900°C;
- 9- Ordens de serviços: BTS-0359/03/2019 – Fls. 01 à 04;
- 10- Em caso de surgimento de trincas, aconselhamos a não utilização de soldagem na ponta dos tubos, pois esse procedimento não resolverá o problema ocorrido;
- 11- Diante das evidências coletadas durante a inspeção da caldeira e em atendimento a NR-13 da Portaria SSST n.º23 de 26/04/95, atualizada pela Portaria MTb n.º1.084, de 28/09/17 podemos afirmar que a caldeira se encontra em boas condições para operação e com toda a sua segurança atuando.

### RECOMENDAÇÕES.

- Visando um perfeito funcionamento da caldeira é indispensável seguir as informações abaixo:
- 1. Devido o processo de corrosão e leve sedimentação (incrustação) nas superfícies metálicas da caldeira (tubos vaporizantes), sugerimos discutir com a empresa responsável pelo tratamento de água maneiras para evitar e inibir estas ocorrências, visando evitar a ocorrência de furos nos tubos vaporizantes;
- 2. Acompanhar e testar diariamente o controle de nível de água pela garrafa e sistema de controle;
- 3. Recomendamos a manutenção na válvula principal da saída de vapor, pois a mesma está dando passagem.
- 4. Recomendamos manter calibrado e aferido os instrumentos de controle da caldeira (manômetros / termômetros e pressostatos), conforme item 13.4.3.2 da NR-13;
- 5. Efetuar disparos das válvulas de segurança conforme recomendação do fabricante, visando garantir a funcionalidade e segurança da caldeira, conforme item 13.4.4.8 da NR-13;
- 6. Seguir rigorosamente as exigências constantes na norma NR-13, sendo elas :
  - 13.4.1.6. Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação devidamente atualizada - Prontuário Técnico da caldeira;
  - 13.4.3.1. Toda caldeira deve possuir, Manual de Operação atualizado em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores;
  - 13.3.3.5. Todas as intervenções que exijam mandrilamento ou soldagem em partes que operem sob pressão devem ser objeto de exames ou testes para controle da qualidade com parâmetros definidos pelo PH, de acordo com normas ou códigos aplicáveis;



Alexandre A. Cabral  
Inspetor Responsável



Vitor Pucci de Oliveira  
Técnico Responsável



Eng. Marcelo José Salmazo  
Engenheiro Responsável  
C.R.E.A-SP: 0682258790



Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço  
 28027230190325812

**1. Responsável Técnico**

Título Profissional: Engenheiro Mecânico, Engenheiro Mecânico  
 Nome: **MARCELO JOSE SALMAZO**  
 Empresa Contratada: **BOILERTECH ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM CALDEIRAS LTDA. ME**  
 Registro: 0682258790-SP  
 Registro: 2090877-SP  
 RNP: 2605126730

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CITROSUCO S/A**  
 Endereço: **Avenida GOVERNADOR MÁRIO COVAS JÚNIOR**  
 Complemento: **Bacia do Macuco**  
 Cidade: **Santos**  
 Contrato: **BP-019-19**  
 Valor: **R\$ 6.000,00**  
 Ação Institucional:  
 Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**  
 Celebrado em: **06/02/2019**  
 Vinculada à Art nº:  
 Barro: **ESTUÁRIO**  
 UF: **SP**  
 CEP: **11020-300**  
 Nº: **68**  
 CPF/CNPJ: **33.010.786/0071-90**

**3. Dados da Obra Serviço**

Endereço: **Avenida GOVERNADOR MÁRIO COVAS JÚNIOR**  
 Complemento: **Bacia do Macuco**  
 Cidade: **Santos**  
 Data de Início: **20/03/2019**  
 Previsão de Término: **01/04/2019**  
 Coordenadas Geográficas:  
 Finalidade: **Industrial**  
 Proprietário: **CITROSUCO S/A**  
 Código:  
 CPF/CNPJ: **33.010.786/0071-90**

**4. Atividade Técnica**

Assistência	Inspeção	de Inspeção e/ou Manutenção de Vasos sob Pressão	Quantidade	Unidade
1			1,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Serviço de inspeção periódica de segurança em atendimento a Portaria do Ministério do Trabalho nº 3214/78 (NR-13) e NBR 12.177-1 em uma caldeira de fabricação Aalborg Industries, modelo M3P 15G, nº 10.330, ano 2002 e PMTA 174 PSIG, conforme relatório de inspeção nº RI-0359-03-19

**6. Declarações**

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

Eng. Marcelo Jose Salmazo  
 CREA SP 0682258790  
 RNP 2605126730

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>	<b>Código</b>	FP.090
		<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
		<b>Páginas</b>	1 / 16

### 1. Aplicação: Sala de Máquinas 1

### 2. Descrição da Operação

<b>Operação</b>	Utilidades	<b>Produto</b>	Refrigeração
<b>Fornecedor</b>	Operação	<b>Cliente</b>	Câmaras Frias / Suco duto

### 3. SSMA (Saúde, Segurança e Meio Ambiente)

Atividade	Perigo Significativo	Controles Operacionais
Checagem/Operação do Sistema	Monóxido de carbono.	Utilização de aparelho monoxímetro para medir a concentração dentro da câmara. O valor apresentado deverá estar abaixo do limite de tolerância (LT). Registrar o valor encontrado no relatório eletrônico de turno.
Operação do Sistema	Ruído	Uso adequado de Protetor Auditivo
Operação do Sistema	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Uso adequado de macacão impermeável, luvas nitrílicas, óculos/protetor facial, bota de PVC.
Operação do Sistema	Vazamentos de produtos químicos	Uso de detector fixo, monitoramento via PLC (sistema supervisorio)
Operação do Sistema	Queda de diferentes níveis	Manter pisos, plataformas e escadas limpos e secos, uso do corrimão e do cinto de segurança.
Manutenção	Eletricidade - Choque elétrico	PT-Permissão para trabalho, uso de vestimenta/EPI conforme NR-10, bloqueio de fontes de energias.

**Elaborador:** EDUARDO FERREIRA

**Aprovador:** CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>	<b>Código</b>	FP.090
		<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
		<b>Páginas</b>	2 / 16

Manutenção	Partes móveis máquinas e equipamentos	Proteção de partes móveis, emissão de PT-Permissão de Trabalho, bloqueio de fontes de energias, sinalização de partes móveis.
Limpeza	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Uso adequado de macacão impermeável, luvas nitrílicas, óculos/protetor facial, bota de PVC.
Limpeza/Operação do Sistema	Emissão de efluentes líquidos (Descarte de resíduos (água + detergente) da limpeza de paredes, pisos e máquinas (Alteração da qualidade da água e solo)	Envio do Efluente para a Estação de Tratamento
Manutenção	Geração de resíduo amoniacal (Resíduo gerado na drenagem dos equipamentos)(Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014- PPR08
Operação do Sistema	Geração de resíduos Recicláveis (Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014- PPR08
Operação da Sistema	Geração de Resíduos Classe I (Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014- PPR08
Operação do Sistema	Consumo de produtos químicos (Utilização de tintas, solvente e outros produtos para manutenção) (Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais)	Bomba dosadora e acompanhamento da concentração
Operação do Sistema	Geração de ruído (Incômodo social)	Isolamento Acústico
Operação do Sistema/Manutenção	Acidentes/ Vazamentos/ Derramamentos (Óleo lubrificante)(Alteração da qualidade do solo/ água/ ar)	MQ.017
Operação do Sistema/Manutenção	Acidentes/ Vazamentos/ Derramamentos (Amônia)(Alteração da qualidade do solo/ água/ ar)	MQ.017
Operação do Sistema	Consumo de energia (Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais)	PG.007- PPR01

**Elaborador: EDUARDO FERREIRA**

**Aprovador: CARLOS HENRIQUE LICURSI**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>	<b>Código</b>	FP.090
		<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
		<b>Páginas</b>	3 / 16

#### 4. Materiais

<b>Materiais</b>	<b>Utilização</b>
Ferramentas para trabalhos mecânicos.	Troca de óleo, realizar vazios, remover acúmulo de gelo nas bandejas e troca de filtros.
Lanterna	Acessar as câmaras para inspeções nos fan coils.
Mangueira de Hidrante	Remoção de gelo das bandejas.
Frascos plásticos (ex: 200 a 500 ml-c/tampa)	Coleta de água para análise laboratorial.
Material para limpeza (vassoura, rodo, bomba de alta pressão,...)	Limpeza de equipamentos e do local.

#### 5. Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)

5.1- Uso correto do Capacete de segurança, Óculos de segurança, Protetor auditivo, Calçado de segurança..
5.2- Uso adequado das luvas modelos Nitrílica / Látex, Roupas de proteção nível "A" e "B", Máscara facial com cartucho, Conjunto autônomo completo, Protetor facial, Kit de fuga e Cinto de Segurança.

#### 6. Insumos

<b>Insumos</b>	<b>Utilização</b>
Amônia anidra	Sistema de Refrigeração.
Solvente (Tinher)	Limpeza dos Filtros dos compressores.

<b>Elaborador:</b> EDUARDO FERREIRA	<b>Aprovador:</b> CARLOS HENRIQUE LICURSI
-------------------------------------	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>	<b>Código</b>	FP.090
		<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
		<b>Páginas</b>	4 / 16

Óleo Lubrificante	Lubrificação das partes móveis internas dos compressores.
Dispersante	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Bactericida	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Biodispersante	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Solução refrigerante	Sistema de Refrigeração
Pastilha de hipoclorito de cálcio	Tratamento da água das torres de resfriamento.

## 7. Macro Processo - Início

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Garantir a segurança pessoal.	Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Com EPI e EPR obrigatórios;</li> <li>- Checando chuveiro e lava-olhos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EPI e EPR adequados, em bom estado de conservação e dentro da validade.</li> <li>- Disponibilidade de água potável.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EPI obrigatórios: bota de segurança, capacete, protetor auditivo de inserção, protetor tipo concha, luvas de PVC ou nitrílicas e óculos de segurança;</li> <li>- EPR: com filtro químico para amônia.</li> </ul>
Verificar se o equipamento está liberado para utilização.	Operador	Inspecionar a existência de cartões que impossibilitem a partida do equipamento.	Existência ou não de cartão de bloqueio.	Consultar Supervisão.

**Elaborador:** EDUARDO FERREIRA

**Aprovador:** CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>		<b>Código</b>	FP.090
			<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
			<b>Páginas</b>	5 / 16

Botão de Emergência	Operador	Passar o botão para a posição LIBERADO.	N/A.	N/A
Vazamentos	Operador	Verificação visual para ausência de vazamentos.	- Ausência de vazamentos	Informar supervisão em caso de anomalias.  Para vazamento de amônia, deve-se utilizar o aparelho adequado para identificação local do vazamento.
Reservatório de óleo do compressor.	Operador	Visualizar nos visores de níveis inferior e superior fixados no reservatório.	- O visor inferior deverá estar totalmente preenchido com óleo e o superior pela metade, totalizando 75% de óleo no reservatório.	Caso o nível no reservatório seja inferior a 75%, deve-se completar o reservatório antes de partir o compressor para o processo.
Alinhamento do circuito do óleo lubrificante.	Operador.	- Visualmente.	- As válvulas envolvidas no circuito devem ser totalmente abertas.	- Qualquer anormalidade o supervisor deverá ser informado.
- Sistema de condensação da amônia.	Operador.	- Visualmente.	- As válvulas envolvidas no circuito devem estar totalmente abertas.	- Qualquer anormalidade o supervisor deverá ser informado.
- Válvulas alimentação de amônia no separador oriunda do reservatório.	Operador.	- Visualmente.	- As válvulas envolvidas no circuito devem estar totalmente abertas.	- Qualquer anormalidade o supervisor deverá ser informado.
- Válvula de sucção e descarga do compressor.	Operador.	- Visualmente.	- Válvulas totalmente abertas.	- Qualquer anormalidade o supervisor deverá ser informado.

**Elaborador:** EDUARDO FERREIRA

**Aprovador:** CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>		<b>Código</b>	FP.090
			<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
			<b>Páginas</b>	6 / 16

- Válvula de injeção de líquido no compressor para resfriamento do óleo (SM1).	- Operador.	- Visualmente.	- Válvula totalmente aberta.	- Qualquer anormalidade o supervisor deverá ser informado.
- Torres de resfriamento	- Operador.	- Abrir a tampa de visita das torres que serão utilizadas para verificação do nível de água.	- Bacias cheias com a bóia vedando a entrada da água.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Bombas centrífugas de circulação de água para condensação da amônia.	- Operador.	- Conforme a bomba ativa no supervísório.	- Pressão inferior a 2,0 kgf/cm <sup>2</sup> , deve-se repor água no circuito, pois a seqüência não passará deste passo.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Válvulas de sucção e descarga da bomba centrífuga de circulação de água das torres de resfriamento.	- Operador.	- Abrir as válvulas correspondentes.	- As válvulas devem estar totalmente abertas.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Bombas da solução refrigerante.	Operador.	- Colocar as bombas em ATIVO no supervísório e abrir as válvulas manuais do circuito.	N/A	- Avisar o supervisor sobre qualquer anormalidade.
- Bomba de solução quente para degelo.	- Operador.	- Colocar a bomba em ATIVO no supervísório e abrir as válvulas manuais do circuito.	N/A	- Avisar o supervisor sobre qualquer anormalidade.
- Tanque de alimentação de água tratada para as torres.	- Operador.	- Verificar a válvula de alimentação.	N/A	- Avisar o supervisor sobre qualquer anormalidade.

**Elaborador:** EDUARDO FERREIRA

**Aprovador:** CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>		<b>Código</b>	FP.090
			<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
			<b>Páginas</b>	7 / 16

Passar o compressor para o modo ATIVO	Operador.	Via sistema supervisorio.	N/A	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Escolher a unidade para a partida da sala de máquinas.	Operador.	Via sistema supervisorio.	Conforme seqüência pré-estabelecida.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Capacidade do compressor (SV)	Operador.	- Verificar na página 21 no IHM.	A capacidade deve estar em ZERO.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Ligar o compressor.	Operador.	No IHM	N/A.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
Teste do slad valve	Operador	Na página 21 do IHM, solicitar FS e calibrar.	0% a 100%	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Seqüência no supervisorio.	Operador.	- Visualizando se a seqüência está sendo seguida.	N/A.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Aumento da capacidade do compressor (SV).	Operador.	- Aumentar o SV do compressor até a capacidade de trabalho.	Temperatura de LB.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.

**Elaborador: EDUARDO FERREIRA**

**Aprovador: CARLOS HENRIQUE LICURSI**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>	<b>Código</b>	FP.090
		<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
		<b>Páginas</b>	8 / 16

### 8. Macro Processo - Contínuo.

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Garantir a segurança pessoal.	Operador	- Com EPI e EPR obrigatórios; - Checando chuveiro e lava-olhos.	- EPI e EPR adequados, em bom estado de conservação e dentro da validade. - Disponibilidade de água potável.	- EPI obrigatórios: bota de segurança, capacete, protetor auditivo de inserção, protetor tipo concha, luvas de PVC ou nitrílicas e óculos de segurança; - EPR: com filtro químico para amônia.
- Funcionamento da bomba de solução fria.	Operador.	Na tela do supervisor.	A bomba selecionada deverá estar na cor VERDE.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Ventiladores (Fan coils) e válvulas.	Operador.	- Na tela do supervisor (CÂMERAS TERMINAL) menu 2, clicar nas letras das câmaras e checar o funcionamento.	- Devem estar na cor VERDE.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Bomba de água do circuito fechado.	Operador	- No supervisor (tela TORRES) menu 2. Conforme circuito.	- A bomba selecionada deve estar na cor VERDE.	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Bomba de solução quente.	Operador.	- Na tela TORRES, menu 2. Conforme circuito.	- A bomba selecionada deve estar na cor VERDE	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Funcionamento do compressor.	Operador.	- No supervisor, tela GERAL, menu 2.	- Checar as informações, conforme item 9 (Parâmetros de Processo)	- Informar a manutenção se o compressor estiver em falha, ou reiniciá-lo se for possível.
- Vazão de solução fria das câmaras.	Operador	- No supervisor tela RESFR, menu 2. Conforme circuito.	- A vazão de solução fria > 110 m <sup>3</sup> /h e < 180 m <sup>3</sup> /h	- Se a vazão ficar abaixo do mínimo, providenciar junto à supervisão o reabastecimento do circuito com a solução refrigerante ar no circuito.

**Elaborador:** EDUARDO FERREIRA

**Aprovador:** CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>		<b>Código</b>	FP.090
			<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
			<b>Páginas</b>	9 / 16

- Pressão da solução quente.	Operador.	- No supervisorío tela TORRES, menu 2.	- A pressão ideal entre 3,0 e 5,0 kgf/cm <sup>2</sup>	- Se a vazão ficar abaixo do mínimo, verificar possíveis problemas de passagem ou ar no circuito.
- Temperaturas das câmaras.	Operador.	- No supervisorío tela GERAL, menu 2.	- Checar as informações, conforme item 9 (Parâmetros de Processo)	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Bombas de solução fria para refrigeração do sucoduto (booster).	Operador	- No supervisorío tela ou menu 1 ou 2 na tela S. DUTO.	- Funcionamento conforme ativo VERDE.	- Se a bomba estiver na cor VERMELHA, acionar a manutenção para verificar o alarme.
- Vazamentos no circuito.	Operador	- Vistoria em campo pelo circuito geral da solução.	- Ausência de vazamento.	- Quando da ocorrência de vazamento, solicitar reparo.
- Pressão da motobomba de óleo.	Operador.	- Via IHM ou supervisorío.	OP > 1,15 kgf/cm <sup>2</sup>	- Verificar funcionamento da motobomba, nível no reservatório ou entupimento do filtro.
- Pressão alta na câmara do filtro.	Operador.	- Via IHM ou supervisorío.	OF < 1,0 kgf/cm <sup>2</sup>	- Caso a Pressão esteja fora do parâmetro estabelecido, alinhar o filtro reserva e proceder à limpeza.

**Elaborador:** EDUARDO FERREIRA

**Aprovador:** CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>		<b>Código</b>	FP.090
			<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
			<b>Páginas</b>	10 / 16

### 9. Parâmetros de Processo

Etapa	PPRO / PCC	Perigo controlado (Qualid. e SA) (se aplicável)	Parâmetro de Processo	Padrão	Responsável	Métrica	Equipamento de Medição	Frequência	Registro	Ação Imediata para Correção
Refrigeração	-		Temperatura das Câmaras fria E, F, G e H.	Máxima -6,0 (Câmara H com suco de maçã Set point = -1)	Operador	°C	Transmissor de temperatura.	A cada 4 horas	FC.627	- Verificar válvulas em alarme; - Degelo dos Fan coils; - Pressão de solução quente; - Desarme da sala de máquinas; - Vazão de Solução fria;
Refrigeração	-		Temperatura das Câmaras frias C e D.	Máxima -10,0 com movimentação. Set point desejável -12	Operador	°C	Transmissor de temperatura	A cada 4 horas	FC.627	- Verificar válvulas em alarme; - Degelo dos Fan coils; - Pressão de solução quente; - Desarme da sala de máquinas; - Vazão de Solução fria;
Refrigeração	-		Temperatura da Câmara fria I.	Máxima 2,0	Operador	°C	Transmissor de temperatura/Pt100	A cada 4 horas	FC.627	- Verificar válvulas em alarme; - Degelo dos Fan coils; - Pressão de solução quente; - Desarme da sala de máquinas; - Vazão de Solução fria;

Elaborador: EDUARDO FERREIRA

Aprovador: CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>							<b>Código</b>	FP.090
								<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>							<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
								<b>Páginas</b>	11 / 16

Refrigeração	-		Temperatura do sucoduto de carregamento de navio	Máxima -6,0	Operador	°C	Transmissor de temperatura/Pt100	A cada 4 horas	FC.627	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar válvulas em alarme;</li> <li>- Degelo dos Fan coils;</li> <li>- Pressão de solução quente;</li> <li>- Desarme da de máquinas;</li> <li>- Vazão de sala Solução fria;</li> </ul>
Água para torres de refrigeração	-	-	pH	7,5 a 9,0	Analista laboratório.	-	pHmetro	Diária	Formulário de controle de água para Refrigeração	N A
Água para torres de refrigeração	-	-	Cloreto	0 a 500	Analista laboratório.	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	Formulário de controle de água para Refrigeração	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Água para torres de refrigeração	-	-	Condutividade	0 a 5000	Sistema informatizado.	µS/cm	Kit para análise laboratorial	Diária	Formulário de controle de água para Refrigeração	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Água para torres de refrigeração	-	-	Bactericida	1 a 3	Sistema informatizado.	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	Formulário de controle de água para Refrigeração	Solicitar suporte a empresa prestadora de serviço.
Água para torres de refrigeração	-	-	Dispersante	100 a 300	Sistema informatizado.	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	Formulário de controle de água para Refrigeração	Solicitar suporte a empresa prestadora de serviço.

**Elaborador: EDUARDO FERREIRA**

**Aprovador: CARLOS HENRIQUE LICURSI**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>							<b>Código</b>	FP.090
								<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>							<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
								<b>Páginas</b>	12 / 16

Água para torres de refrigeração	-	-	Dureza	0 a 500	Analista laboratório.	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	Formulário de controle de água para Refrigeração	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Água para as torres de refrigeração	-	-	Fosfato	10 a 15	Analista laboratório.	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	Formulário de controle de água para Refrigeração	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Água para as torres de refrigeração	-	-	Zinco	2,5 a 3,5	Analista laboratório.	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	Formulário de controle de água para Refrigeração	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão de Descarga	< 15,0	Operador.	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	Conforme disponibilidade	Visualmente pelo sistema supervisorio.	Verificar circuito de água para condensação
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão de Sucção	> -0,06	Operador.	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	Conforme disponibilidade	Visualmente pelo sistema supervisorio.	Verificar sistema de alimentação de amônia.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão do Óleo	> 1,5	Operador.	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	Conforme disponibilidade	Visualmente pelo sistema supervisorio.	- Verificar funcionamento da motobomba de óleo. - Pressão do filtro de óleo.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão do Filtro de Óleo	< 1,0	Operador.	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	Conforme disponibilidade	Visualmente pelo sistema supervisorio.	- Alinhar o outro filtro e proceder à limpeza da malha.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Temperatura de Sucção	> -45	Operador.	°C	PLC	Conforme disponibilidade	Visualmente pelo sistema supervisorio.	Regular a válvula de entrada no trocador.

**Elaborador: EDUARDO FERREIRA**

**Aprovador: CARLOS HENRIQUE LICURSI**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>						<b>Código</b>	FP.090
							<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>						<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
							<b>Páginas</b>	13 / 16

Monitoramento dos Compressores	-	-	Temperatura de descarga	< 95	Operador.	°C	PLC	Conforme disponibilidade	Visualmente pelo sistema supervisorio.	Verificar temperatura do óleo. Torres de refrigeração. Injeção de amônia.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Temperatura de óleo	< 90	Operador.	°C	PLC	Conforme disponibilidade	Visualmente pelo sistema supervisorio.	Verificar injeção de amônia pelas válvulas solenóides
Monitoramento dos Compressores	-	-	Corrente do motor	19-7101 = 720 19-7103 = 70 19-7104 = 105	Operador.	Ampère	PLC	Conforme disponibilidade	Visualmente pelo sistema supervisorio.	Verificar a capacidade do motor.

### 10. Macro Processo - Final

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Recolhimento de amônia.	Operador.	Fechando a alimentação de amônia para o circuito via sistema supervisorio.	80% no reservatório ou até que a pressão na descarga atinja 14,0 kgf/cm <sup>2</sup> .	Parar na emergência caso a situação saia dos parâmetros referidos.

**Elaborador:** EDUARDO FERREIRA

**Aprovador:** CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>	<b>Código</b>	FP.090
		<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
		<b>Páginas</b>	14 / 16

### 11. Parâmetros de Limpeza

Local	Tipo	Frequência	Método		Registro
Sala de máquinas 1 - Piso	Manual/Bomba de alta pressão	Mensal	Limpeza	Com água e detergente neutro quando necessário.	
Sala de máquinas 1 - Torres de Refrigeração	Manual	Bimestral	Limpeza / inspeção	Remoção mecânica de sujidades.	
Sala de máquinas 1 - Filtros das Bombas de água	Manual	Bimestral	Limpeza / inspeção	Remoção mecânica de sujidades.	
Câmaras frias	Manual	Quando há manutenção em equipamentos.	Limpeza	Com água e solução alcoólica.	
Geral (Tetos, luminárias, janelas e paredes)	Manual/Bomba de alta pressão	Mínimo duas vezes ao ano	Limpeza	Com água e detergente neutro quando necessário.	

**Elaborador:** EDUARDO FERREIRA

**Aprovador:** CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>	<b>Código</b>	FP.090
		<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
		<b>Páginas</b>	15 / 16

## 12. Situações de Emergência

Situação	Causas Possíveis	O que fazer?
Acidentes com funcionários	Esmagamento, queda, fraturas, torções, mal estar, cortes, ou qualquer situação que afete diretamente a saúde do funcionário	Acionada brigada de Emergência que presta primeiros socorros e encaminha para o hospital acionando o 193 ou 192, ou utilizando veículo da empresa.
Vazamento de amônia (gás)	- Castelo de válvulas e/ou flanges soltos; - Válvulas agulha com passagem; - Instrumento mal instalado; - Trinca em tubulação.	Identificar o local do vazamento utilizando o aparelho detector de gases e solicitar manutenção corretiva imediata.
Vazamento de amônia (líquido)	- Rompimento de tubulação; - Quebra do corpo da válvula.	Parar o equipamento ou recolher a amônia para o reservatório e acionar a brigada de emergência para auxílio no combate ao vazamento.
Vazamento de óleo.	Rompimento de algum componente do circuito de óleo lubrificante	Parar o equipamento, fechar as válvulas para isolar parte da tubulação, colocar barreiras de contenção, recolher para recipiente apropriado o resíduo e solicitar reparo.
Vazamento de solução refrigerante	Rompimento de algum componente do circuito de solução refrigerante.	Parar o equipamento, fechar as válvulas para isolar parte da tubulação, colocar barreiras de contenção, recolher para recipiente apropriado o resíduo e solicitar reparo.
Teor do monóxido de carbono	Motor das empilhadeiras com problema na regulagem.	Informar aos responsáveis pela manutenção e efetuar a entrada de ar na câmara para diminuir o teor a níveis aceitáveis.

Elaborador: EDUARDO FERREIRA

Aprovador: CARLOS HENRIQUE LICURSI

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO / PROCESS SHEET</b>	<b>Código</b>	FP.090
		<b>Revisão</b>	003 (06/03/2014)
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERACAO - SALA DE MAQUINAS 1</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - SUCO CONCENTRADO
		<b>Páginas</b>	16 / 16

### 13. Documentos de Referência

Código	Título
DD.004	Plano de Resposta a Emergência - STO
DD.008	LPD- Levantamento de Perigos e Danos
PG.020	Procedimento de Permissão de Trabalho
MQ.008	Manual de Gestão de EPIs
PG.018	Procedimento de Bloqueio de Fontes de Energia de Máquinas e Equipamentos
PG.021	Procedimento de Trabalho em Altura
DD.018	LAIA - Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais

### 14. Tratamento dos Registros

Registro	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.627	Sala de Operações	Operador	Ordem cronológica por data	Mínimo 1 ano.	Destruir (picotar)
FC.593	Laboratório de Controle da Qualidade	Analista da Qualidade	Ordem cronológica por data	Mínimo 1 ano.	Destruir (picotar)

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.**

**Elaborador: EDUARDO FERREIRA**

**Aprovador: CARLOS HENRIQUE LICURSI**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	1/29		

1. Aplicação: Sala de Máquinas 2.

2. Descrição da Operação

<b>Operação</b>	Utilidades	<b>Produto</b>	Refrigeração
<b>Fornecedor</b>	Operação	<b>Cliente</b>	Câmaras Frias Armazém 29

3. SSMA

Atividade	Perigo Significativo	Controles Operacionais
Operação do Sistema	Ruído	Uso adequado de Protetor Auditivo.
Operação do Sistema	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral.	Uso adequado de macacão impermeável tipo 5/6, luvas nitrílicas, óculos/protetor facial, respirador facial inteiro com filtro para NH <sub>3</sub> e bota de PVC.
Operação do Sistema	Vazamentos de produtos químicos	Uso de detector fixo, monitoramento via PLC (sistema supervisório).
Operação do Sistema	Queda de diferentes níveis	Manter pisos, plataformas e escadas limpos e secos, uso do corrimão e do cinto de segurança.
Manutenção	Eletricidade - Choque elétrico	PT- Permissão para trabalho, uso de vestimenta/EPI conforme N.R.-10, bloqueio de fontes de energias.
Manutenção	Partes móveis máquinas e equipamentos	Proteção de partes móveis, emissão de PT- Permissão de Trabalho, bloqueio de fontes de energias, sinalização de partes móveis.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	2/29		

Limpeza	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Uso adequado de macacão impermeável tipo 5/6, luvas nitrílicas, óculos/protetor facial, bota de PVC.
Limpeza/Operação do Sistema	Emissão de efluentes líquidos Descarte de resíduos (água + detergente) da limpeza de paredes, pisos e máquinas (Alteração da qualidade da água e solo)	Envio do Efluente para a Estação de Tratamento.
Manutenção	Geração de resíduo amoniacal (Resíduo gerado na drenagem dos equipamentos) (Ocupação/Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014- PPR08/PG.115
Operação do Sistema	Geração de resíduos Recicláveis (Ocupação/Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014- PPR08/PG.115
Operação do Sistema	Geração de Resíduos Classe I (Ocupação/Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014- PPR08/PG.115
Operação do Sistema	Consumo de produtos químicos (Utilização de tintas, solvente e outros produtos para manutenção) (Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais)	Bomba dosadora e acompanhamento da concentração.
Operação do Sistema	Geração de ruído (Incômodo social)	Isolamento Acústico.
Operação do Sistema/Manutenção	Acidentes/Vazamentos/Derramamentos (Óleo lubrificante) (Alteração da qualidade do solo/ água/ ar)	PAE - MQ.010
Operação do Sistema/Manutenção	Acidentes/Vazamentos/Derramamentos (Amônia)(Alteração da qualidade do solo/ água/ ar)	PAE - MQ.010

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	3/29		

Operação do Sistema	Consumo de energia (Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais)	PG.007- PPR01
Operação do Sistema	Consumo de água potável/reúso para as torres de refrigeração, limpeza das bandejas dos fan coils e água do circuito fechado.	PG.007 - PPR01

#### 4. Materiais

Materiais	Utilização
Ferramentas	Troca de óleo, realizar vazios, remover acúmulo de gelo nas bandejas e troca de filtros.
Lanterna	Acessar as câmaras para inspeções nos fan coils.
Fracos plásticos	Coleta de água para análise laboratorial.

#### 5. Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	4/29		

5.1- Uso de Capacete de segurança, Óculos de segurança, Protetor auditivo, Calçado de segurança.

5.2- Uso adequado das luvas modelos Nitrílica / Látex, macacão impermeável tipo 5/6, Respirador facial inteiro com filtro para amônia, conjunto autônomo completo, Protetor facial, Kit de fuga e Cinto de Segurança.

**Obs:** O EPI adequado para a atividade a ser realizada está referenciado no MQ.008 e também pode ser obtido junto aos técnicos de segurança da unidade. A vida útil, bem como o estado de conservação devem ser avaliados e verificados regularmente pelo técnico de segurança.

## 6. Insumos

Insumos	Utilização
Amônia Anidra	Sistema de Refrigeração.
Solvente (Tinner)	Limpeza dos Filtros dos compressores.
Óleo Lubrificante	Lubrificação das partes móveis internas dos compressores.
Dispersante	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Bactericida	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Biodispersante	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Solução refrigerante	Sistema de Refrigeração
Nalspers 7308	Limpeza interna das torres

**Elaborador:** Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza

**Aprovador:** Carlos Henrique Licursi

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	5/29		

Solução de Fenolftaleína	Detecção de pequenos vazamentos
Ácido acético (Vinagre)	Aplicação na parte do corpo que entrou em contato com a amônia
Água boricada	Aplicação nos olhos caso entre em contato com a amônia.

## 7. Macro Processo - Início

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Garantir a segurança pessoal.	Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Com EPI e EPR obrigatórios;</li> <li>- Checando chuveiros e chuveiro lava-olhos.</li> </ul>	Desenvolver as atividades com segurança e respeito ao meio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EPI obrigatórios: bota de segurança, capacete, protetor auditivo de inserção, protetor tipo concha, luvas de PVC ou nitrílicas e óculos de segurança; - EPR: respirador facial inteira com filtros para NH<sub>3</sub></li> </ul>
Constatar se o equipamento está liberado para utilização.	Operador	Inspeccionar a existência de bloqueios impossibilite a partida do equipamento.	Verificar junto ao responsável a possibilidade de desbloqueio do equipamento.	-

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091	
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	6/29	

Botão de Emergência.	Operador	Passar o botão para a posição LIBERADO.	-	
Entrada na sala de máquinas	Operador	Verificar a concentração de amônia antes de entrar na sala de máquinas no supervísório.	Se maior que 20 ppm, utilizar equipamento de proteção individual condizente, ou seja, respirador facial inteira com filtros para NH <sub>3</sub>	Avisar ao supervisor e demais operadores caso seja necessária a utilização máscara com filtro ou outro tipo para entrar a sala de máquinas.
Situação geral.	Operador	Verificação visual para ausência de vazamentos.	Utilizar os EPIs condizentes durante a inspeção. Umedecer uma folha de papel com solução de fenolftaleína 1% e aproximar aos locais de possíveis vazamentos. A reação com a amônia deixará o papel conforme figura. Manter um frasco de água boricada e uma embalagem de Vinagre (ácido acético) próximo.	Avisar a manutenção para reparos caso seja necessário. 
Verificação das válvulas e linhas do sistema	Operador	Visualmente.	Inspeccionar as condições das válvulas e tubulações. Em caso de	Não iniciar o equipamento se a condição encontrada comprometer a segurança da

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091	
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	7/29	

			alguma anormalidade, abrir nota de N2 e enviar e-mail aos responsáveis (supervisores de operação/ manutenção, lista refrigeração Santos e gerente da planta).	operação. Neste caso, deve chamar o supervisor de turno.
Reservatório de óleo do compressor.	Operador	Visualizar nos visores de níveis inferior e superior fixados no reservatório. O visor inferior deverá estar totalmente preenchido com óleo e o superior pela metade, totalizando 75% de óleo no reservatório.	-Realizar a tarefa conforme APR já definida e aprovada pelo setor de SSMA e FP.244	 Caso o nível no reservatório seja inferior a 75%, deve-se completar o reservatório antes de partir o compressor para o processo. Vestir os EPIs condizentes (Respirador facial com filtro para amônia, macacão impermeável tipo 5/6, luva nitrílica, capacete com jugular e protetor auricular). Conectar a mangueira com abraçadeiras para o abastecimento na válvula específica e colocar a outra ponta dentro do tambor de

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	8/29		

				<p>óleo. Ligar o compressor, fechar a válvula de sucção e abrir a válvula específica para abastecimento. Este é verificado pelo fluxo de óleo na mangueira de abastecimento. Um operador deve ficar fixo próximo a válvula para fechá-la, caso o compressor desarme. Ao término do abastecimento, deve-se fechar a válvula de reposição do óleo e abrir a válvula de sucção.</p>
<p>Alinhamento do circuito do óleo lubrificante.</p>	Operador	<p>- As válvulas envolvidas no circuito devem ser totalmente abertas.</p>	<p>Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.</p>	 <p>- Qualquer anormalidade o supervisor deverá ser informado.</p>
<p>- Troca do elemento filtrante de óleo</p>	Operador.	<p>- Via IHM ou supervisório. Caso a pressão indique. OF &lt; 1,0 kgf/cm<sup>2</sup></p>	<p>Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos</p>	<p>- Caso a Pressão esteja fora do parâmetro, proceder à limpeza da seguinte maneira:</p>

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	9/29		

			envolvidos, por ser uma atividade rotineira.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abrir as válvulas da câmara do elemento filtrante limpo.</li> <li>- Fechar as válvulas da câmara do elemento filtrante a substituir (entrada e saída).</li> <li>- Abrir a válvula agulha na tampa do filtro, gradativamente, até a despressurização total da câmara. O resíduo de dentro da câmara deve ser colocado em uma vasilha e transferido para o tambor específico.</li> <li>- Utilizar a chave combinada para abertura da câmara e retirada do elemento filtrante.</li> <li>- Efetuar a limpeza do elemento filtrante com tinner e vapor. Descartar o resíduo em um tambor destinado para óleo e água.</li> </ul>
Realização de Vazio (drenagem ou despressurização do sistema).	Operador (Mínimo 2 operadores durante a operação)	<b>OBRIGATÓRIO:</b> Realizar a tarefa conforme APR e manter próximo ao local um frasco com vinagre e água boricada. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bloquear as válvulas que não estão envolvidas no processo do vazio com bloqueio mecânico.</li> <li>- Retirar as identificações do tambor;</li> <li>- Colar os rótulos de transporte.</li> </ul>	Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos envolvidos, por ser uma atividade rotineira. Parar o vazio, com o fechamento das válvulas e tambores, até que a	Durante toda a operação de vazio (drenagem ou despressurização), é obrigatório que o equipamento utilizado para a troca de ar da sala de máquinas (Torre 1) esteja desligado. O ponto de realização do vazio deverá ser

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	10/29		

		<p>- Parar a torre 1 de refrigeração que tem como finalidade fazer a troca do ar de dentro da sala, evitando a emissão de gases fugitivos para a atmosfera.</p> <p>Controles de segurança:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vestir os EPIs condizentes (Respirador facial inteiro com filtro para amônia, macacão impermeável tipo 5/6, luva nitrílica, capacete com jugular e protetor auricular).</li> <li>- Em tambor metálico de 200 litros com tampa e aro sobre contenção colocar, aproximadamente, 150 litros de água.</li> <li>- Conectar a mangueira para a drenagem da amônia na válvula de purga, fixando-a firmemente com ajuda de abraçadeira metálica;</li> <li>- Amarrar na outra extremidade da mangueira um peso e colocá-lo no fundo do tambor;</li> <li>-Abrir válvula de purga devagar até que comece a borbulhar. Acompanhar o comportamento da operação até sua finalização;</li> <li>- Trocar de tambor quando saturar solução (tambor aquecido);</li> <li>- Fechar a válvula de purga após esgotamento da amônia;</li> <li>- Fechar o tambor imediatamente após a troca deste.</li> </ul>	<p>concentração dentro da sala se normalize.</p>	<p>mais baixo do que o ponto de realização da manutenção, desta maneira evita-se que não haja obstrução por óleo ou graxas que não permita a total despressurização do local.</p>
--	--	---	--	---

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091	
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	11/29	

- Sistema de condensação da amônia.	Operador	- Abrir totalmente as válvulas envolvidas no circuito.	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	
- Válvulas alimentação de amônia no separador oriunda do reservatório.	Operador	- Abrir totalmente as válvulas envolvidas no circuito.	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	
- Válvula de sucção e descarga do compressor.	Operador	Abrir a totalmente válvula.	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091	
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	12/29	

- Válvula de entrada e de saída d'água no resfriador de óleo.	Operador	- Abrir totalmente as válvulas.	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	
Limpeza do resfriador de óleo	Operador	Realizar o bloqueio do compressor, bomba de óleo e das válvulas de entrada e saída, com emissão da PT (Bloqueio de fontes de energia) Utilizar máquina de alta pressão.	Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos envolvidos, por ser uma atividade rotineira.	Solicitar a manutenção a abertura das tampas dos resfriadores.
- Torres de resfriamento	Operador	- Abrir a tampa de visita das torres que serão utilizadas para verificação do nível de água, ou pela pressão de entrada do trocador de água > 1,0 kgf/cm <sup>2</sup> . No supervisorio clicar em Menu 1 Unidade e XXIX.	Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos envolvidos, por ser uma atividade rotineira. Inspeccionar a área visualmente verificando irregularidades.	 - Bacias cheias com a boia vedando a entrada da água a fim de evitar desperdícios.

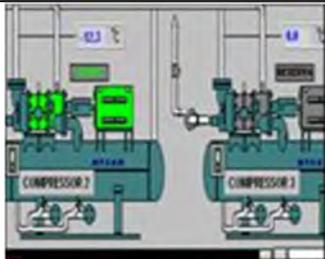
<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091	
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	13/29	

Água das torres de resfriamento	Operador	Dosagem de produtos químicos e troca das bombonas	Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos envolvidos, por ser uma atividade rotineira.	Qualquer anormalidade, informar ao setor de SSMA ou o Supervisor. Não realizar o trabalho caso perceba alguma situação de risco.
- Bombas centrifugas de circulação de água para condensação da amônia.	Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conforme a bombas ativas no supervisório.</li> <li>- Caso a pressão seja inferior a 2,2 kgf/cm<sup>2</sup>, deve-se repor água no circuito até a pressão atingir entre 2,5 kgf/cm<sup>2</sup>.</li> <li>- As bombas devem seguir um sistema de rodízio de funcionamento previamente estabelecido.</li> </ul>	Verificar se as partes móveis estão protegidas. Se o aterramento não está interrompido ou danificado e se as proteções das ventoinhas estão no local.	
- Bomba da solução refrigerante.	Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar as bombas em ATIVO no supervisório e abrir as válvulas manuais do circuito. Se a vazão for &lt; 50 m<sup>3</sup>/h, o sistema não entra em funcionamento, sendo necessário reabastecer com o refrigerante ou verificar o problema.</li> </ul>	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
			<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	14/29		

- Bomba de solução quente para degelo.	Operador	- Colocar a bomba em ATIVO no supervisorio e abrir as válvulas manuais do circuito.	Verificar se as partes móveis estão protegidas. Se o aterramento não está interrompido ou danificado e se as proteções das ventoinhas estão no local.	
- Tanque de alimentação de água tratada para as torres.	Operador	- Verificar se a válvula de alimentação está aberta. A alimentação de água neste tanquinho é feita automaticamente, bem como a dosagem dos produtos químicos.	-	
- Escolher o compressor passando para ATIVO.	Operador	- Verificando no supervisorio se o compressor passou para o modo ATIVO.	-	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	15/29		

- Capacidade do compressor (SV)	Operador	- Verificar na tela configuração.	A capacidade deve estar em ZERO.	-
Teste do slad valve	Operador	Se apresentar variação no potenciômetro, entrar na tela de configurações do compressor e solicitar calibração "Slad Valve" no PLC.	-	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Sequência no supervísório.	Operador	- Visualizando se a sequência está sendo seguida.	-	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Aumento da capacidade do compressor (SV).	Operador	- Aumentar o SV do compressor gradativamente até o valor de trabalho. 100% ou conforme disponibilidade da máquina.	-	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Vazamento de óleo pelo selo mecânico.	Operador	Ao ser detectada uma variação de gotejamento de óleo na bacia contentora, ou odor característico, deve-se acompanhar, constantemente o desenvolvimento do problema.	-	Avisar imediatamente o supervisor do turno para que seja tomada uma ação.
APR (Análise Preliminar de Risco)	Operador	Seguir as orientações constantes nas APRs da atividade condizente com o serviço a ser executado: - Limpeza do piso e arredores com máquina de alta pressão. - Abastecimento de amônia no sistema - Purga de óleo da placa de NH <sub>3</sub> /Dow frost - Abastecimento de Dow Frost no sistema - Drenagem das linhas de solução quente/fria.		Caso seja identificado um risco na atividade que não foi previsto na APR, parar a atividade e comunicar a equipe de elaboração da APR sobre o risco encontrada para que seja incluída uma ação para eliminar o risco.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	16/29		

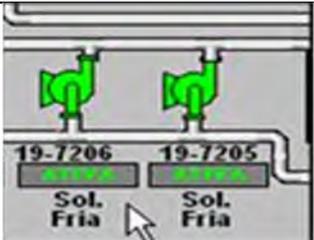
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drenagem e vazio da motobomba de óleo.</li> <li>- Abastecimento de óleo no compressor.</li> <li>- Vazio nos compressores da sala de máquinas 2.</li> <li>- Vazio na placa condensadora.</li> <li>- Vazio no trocador a placas NH<sub>3</sub>/Dow Frost.</li> <li>- Vazio no reservatório de NH<sub>3</sub>.</li> <li>- Remoção dos tambores de NH<sub>3</sub> + água.</li> <li>- Limpeza interna das torres de resfriamento.</li> <li>- Limpeza externa dos compressores.</li> <li>- Limpeza das tubulações, contenções e piso.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	17/29		

### 8. Macro Processo - Contínuo

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
- Funcionamento da bomba de solução fria.	Operador	Na tela do supervisor, a bomba selecionada deverá estar na cor VERDE.	-	
- Ventiladores (Fan coils).	Operador	- Na tela (CÂMARAS XXIX) menu 1, clicar nos números das câmaras e checar o funcionamento.	-	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Válvulas de alimentação.	Operador	- Na tela (CÂMARAS XXIX) menu 1, clicar nos números das câmaras e checar o funcionamento. - As válvulas de entrada e saída de solução fria ou quente, devem estar na cor VERDE.	-	-
- Bomba de solução quente.	Operador	- Na tela S.Máq. menu 1. Conforme circuito. - A bomba selecionada deve estar na cor VERDE	-	-
- Funcionamento do (s) compressor (es).	Operador	- Na tela S.Máq. menu 1. Conforme circuito. - Checar as informações, conforme item 9 (Parâmetros de Processo)	-	-

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	18/29		

- Vazão de solução fria das câmaras.	Operador	- Na tela Unidade -> XXIX. menu 1. A vazão de solução fria > 110 m <sup>3</sup> /h e < 180 m <sup>3</sup> /h	-	- Se a vazão ficar abaixo do mínimo, providenciar junto à supervisão o reabastecimento do circuito com a solução refrigerante.
- Temperaturas das câmaras.	Operador	- Na tela (CÂMARAS XXIX) menu 1, clicar nos números das câmaras e checar o funcionamento. Checar as informações, conforme item 9 (Parâmetros de Processo)	-	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor, Gerente da Unidade, lista HACCP e lista manutenção Santos. Exceto em situações de degelo.
- Vazamentos no circuito.	Operador	- Vistoria em campo pelo circuito geral da solução.	Monitorar pressão e temperatura do sistema de refrigeração	- Quando da ocorrência de vazamento, solicitar reparo. - Ausência de vazamento evitando desperdício e acidente ambiental.
- Troca do elemento filtrante de óleo.	Operador	- Via PLC ou supervisório. OP > 1,15 kgf/cm <sup>2</sup> OF < 1,0 kgf/cm <sup>2</sup>	Monitorar pressão e temperatura do sistema de refrigeração	- Caso a Pressão esteja fora do parâmetro estabelecido, alinhar o filtro reserva e proceder à limpeza.
Fan coils	Operador	Checar as condições dos fan coils quanto a obstrução visualmente.	Vistoria dos fan coils nas câmaras frias	Solicitar manutenção caso seja necessário.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>			<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
				<b>Páginas</b>	19/29	

## 9. Parâmetros de Processo

Etapa	PPRO / PCC	Perigo controlado (Qualidade e SA) (se aplicável)	Parâmetro de Processo	Padrão	Responsável	Métrica	Equipamento de Medição	Frequência	Registro	Ação Imediata para Correção
Acompanhar funcionamento do sistema de Refrigeração	-	-	Temperatura das Câmaras frias.	Câmaras frias 1,0 a 3,0	Operador	°C	Transmissor de temperatura/Pt100	A cada 4 horas	FC.627	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar válvulas em alarme;</li> <li>- Degelo dos Fan coils;</li> <li>- Pressão de solução quente;</li> <li>- Desarme da sala de máquinas;</li> <li>- Vazão de Solução fria;</li> </ul>
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	pH	7,5 a 9,0	Operador	-	pHmetro	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Cloreto	0 a 500	Operador	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>							<b>Código</b>	FP.0091	
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>							<b>Revisão</b>	12	25/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>							<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
								<b>Páginas</b>	20/29	

Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Condutividade	0 a 5000	Operador	µS/cm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Bactericida	1 a 3	Operador	ppm	Skid 3DT	Diária	FC.593	Solicitar suporte a empresa prestadora de serviço.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Dispersante	100 a 300	Operador	ppm	Skid 3DT	Diária	FC.593	Solicitar suporte a empresa prestadora de serviço.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Dureza	0 a 500	Operador	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Tratamento de Água para as torres de refrigeração	-	-	Fosfato	10 a 15	Operador	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Tratamento de Água para as torres de refrigeração	-	-	Zinco	2,5 a 3,5	Operador	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>							<b>Código</b>	FP.0091	
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>							<b>Revisão</b>	12	25/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>							<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
								<b>Páginas</b>	21/29	

Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão de Descarga	< 15,0	Operador	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	NA	FC.2088	Verificar circuito de água para condensação
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão de Sucção	> 0,0	Operador	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	NA	FC.2088	Verificar sistema de alimentação de amônia.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão do Óleo	> 1,5	Operador	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	NA	FC.2088	- Verificar funcionamento da motobomba de óleo. - Pressão do filtro de óleo.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão do Filtro de Óleo	< 1,0	Operador	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	NA	FC.2088	- Alinhar o outro filtro e proceder à limpeza da malha.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Temperatura de Sucção	> -45	Operador	°C	PLC	NA.	FC.2088	Regular a válvula de entrada no trocador.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Temperatura de descarga	< 90	Operador	°C	PLC	NA	FC.2088	Verificar temperatura do óleo.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091	
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	22/29	

Monitoramento dos Compressores	-	-	Temperatura de óleo	< 75	Operador	°C	PLC	NA	FC.2088	Verificar injeção de amônia pelas válvulas solenoides
Monitoramento dos Compressores	-	-	Corrente do motor	19-7201 = 225 19-7202 = 225 19-7203 = 500	Operador	Ampère	PLC	NA	FC.2088	Verificar a capacidade do motor.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	23/29		

### 10. Macro Processo - Final

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Recolhimento de amônia.	Operador.	Fechando a alimentação de amônia para o circuito via sistema supervisorio ou parar sem proceder ao recolhimento.	-	Adota-se 80% no reservatório ou até que a pressão na descarga atinja 14,0 kgf/cm <sup>2</sup> a fim de evitar aumento demasiado na pressão ocasionando a abertura de alguma válvula de segurança.
Botões de emergência	Operador	Parar a compressor apertando o botão de emergência uma vez por mês.	A parada Mensal pelo botão de emergência visa a segurança da operação devido a algum problema que por ventura possa ocorrer com este botão.	Os testes de parada por segurança realizados mensalmente devem ser feitos somente com o compressor em operação. Não realizar os testes com o reservatório cheio e a válvula de alimentação fechada.
Lubrificação do selo mecânico	Operador	Após uma parada do compressor, superior a dois dias, o operador deverá ligar a bomba de óleo por cinco minutos, conforme recomendação do fabricante. Anotar no relatório de Turno FC.2084 o procedimento.	Evitar a emissão de gases de amônia para atmosfera.	Se a operação de lubrificação do selo, não for efetiva, comunicar o fato a manutenção para verificação mais detalhada.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	24/29		

### 11. Parâmetros de Limpeza

Limpeza									Inspeção			
Local	Tipo	Frequência	Método		Responsável	Verificação	Registro	Padrão Descritivo	Foto do Padrão Limpeza	Responsável	Avaliação	Registro
Sala de máquinas Piso.	<input type="checkbox"/> Seca <input checked="" type="checkbox"/> Úmida	Mensal	Lavagem	Com máquina de alta pressão.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades.	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Lavagem	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								
Sala de máquinas Torres.	<input type="checkbox"/> Seca <input checked="" type="checkbox"/> Úmida	Bimestral	Lavagem	Com auxílio de mangueira.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades.	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Lavagem	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>			<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
				<b>Páginas</b>	25/29	

Limpeza									Inspeção			
Local	Tipo	Frequência	Método		Responsável	Verificação	Registro	Padrão Descritivo	Foto do Padrão Limpeza	Responsável	Avaliação	Registro
Sala de máquinas Resfriadores de óleo	<input type="checkbox"/> Seca <input checked="" type="checkbox"/> Úmida	Trimestral	Lavagem	Com máquina de alta pressão.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades.	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Lavagem	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								
Sala de máquinas Filtros das bombas d'água	<input type="checkbox"/> Seca <input checked="" type="checkbox"/> Úmida	Mensal	Lavagem	Com máquina de alta pressão ou enxágue com mangueira.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades e do sanitizante	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Lavagem	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	26/29		

Limpeza									Inspeção			
Local	Tipo	Frequência	Método		Responsável	Verificação	Registro	Padrão Descritivo	Foto do Padrão Limpeza	Responsável	Avaliação	Registro
Sala de máquinas (Geral - piso, parede, equipamento)	<input checked="" type="checkbox"/> Seca <input type="checkbox"/> Úmida	Mensal	Limpeza	Com vassoura.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades.	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Limpeza	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								

## 12. Situações de Emergência

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	27/29		

Situação	Causas Possíveis	O que fazer?
Incidentes com funcionários	Esmagamento, queda, fraturas, torções, mal-estar, cortes, ou qualquer situação que afete diretamente a saúde do funcionário	Acionar a brigada de emergência.
Vazamento de amônia (gás)	- Castelo de válvulas e/ou flanges soltos; - Válvulas agulha com passagem; -Instrumento mal instalado; - Trinca em tubulação.	Identificar o local do vazamento utilizando o aparelho detector de gases e solicitar manutenção corretiva imediata.
Vazamento de amônia (líquido)	- Rompimento de tubulação; - Quebra do corpo da válvula.	Parar o equipamento ou proceder ao recolhimento da amônia para o reservatório e acionar a brigada de emergência para auxílio no combate ao vazamento.
Vazamento de óleo.	Rompimento de algum componente do circuito de óleo lubrificante.	Parar o equipamento, fechar as válvulas para isolar parte da tubulação, colocar barreiras de contenção, recolher para recipiente apropriado o resíduo e solicitar reparo.
Vazamento de solução refrigerante	Rompimento de algum componente do circuito de solução refrigerante.	Parar o equipamento, fechar as válvulas para isolar parte da tubulação, colocar barreiras de contenção, recolher para recipiente apropriado o resíduo e solicitar reparo.

### 13. Documentos de Referência

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	28/29		

Código	Título
DD.004	Plano de Resposta a Emergência - STO
DD.008	LPD - Levantamento de Perigos e Danos
PG.020	Procedimento de Permissão de Trabalho
MQ.008	Manual de Gestão de EPIs
PG.018	Procedimento de Bloqueio de Fontes de Energia de Máquinas e Equipamentos
PG.021	Procedimento de Trabalho em Altura
DD.018	LAIA - Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais
PG.272	Programa de Gerenciamento de Produtos Químicos/Perigosos
PO.1021	Monitoramento e Medição de Emissões Atmosféricas em Fontes Móveis
PG.270	Programa de Gerenciamento de Mudanças - Terminais STO
PO.344	Monitoramento de Ruído Ambiental
PG.115	Gerenciamento de Resíduos
FC.1392	Análise Preliminar de Risco.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0091		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	12	25/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	29/29		

#### 14. Tratamento dos Registros

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.627	Sala de Utilidades	Operador	Cronológica	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)
FC.593	Laboratório de Controle da Qualidade	Supervisor CQ	Cronológica	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)
FC.2083	Sala de Utilidades	Operador	Ordem cronológica por data	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)
FC.2088	Sala de Utilidades	Operador	Ordem cronológica por data	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.**

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	1/27		

1. Aplicação: Sala de Máquinas 3.

2. Descrição da Operação

<b>Operação</b>	Utilidades	<b>Produto</b>	Refrigeração
<b>Fornecedor</b>	Operação NFC	<b>Cliente</b>	Pasteurização

3. SSMA

Atividade	Perigo Significativo	Controles Operacionais
Operação do Sistema	Ruído	Uso adequado de Protetor Auditivo
Operação do Sistema	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Uso adequado de macacão impermeável tipo 5/6, luvas nitrílicas, óculos/protetor facial, bota de PVC.
Operação do Sistema	Vazamentos de produtos químicos	Uso de detector fixo, monitoramento via PLC (Sistema supervisorio).
Operação do Sistema	Queda de diferentes níveis	Manter pisos, plataformas e escadas limpos e secos, uso do corrimão e do cinto de segurança.
Manutenção	Eletricidade - Choque elétrico	PT- Permissão para trabalho, uso de vestimenta/EPI conforme NR-10, bloqueio de fontes de energias.
Manutenção	Partes móveis máquinas e equipamentos	Proteção de partes móveis, emissão de PT-Permissão de Trabalho, bloqueio de fontes de energias, sinalização de partes móveis.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	2/27		

Limpeza	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Uso adequado de macacão impermeável tipo 5/6, luvas nitrílicas, óculos/protetor facial, bota de PVC.
Limpeza/Operação do Sistema	Emissão de efluentes líquidos/Descarte de resíduos (água + detergente) da limpeza de paredes, pisos e máquinas (Alteração da qualidade da água e solo)	Envio do Efluente para a Estação de Tratamento
Manutenção	Geração de resíduo amoniacal (Resíduo gerado na drenagem dos equipamentos) (Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014 - PPR08/PG.115
Operação do Sistema	Geração de resíduos Recicláveis (Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014 - PPR08/PG.115
Operação do Sistema	Geração de Resíduos Classe I (Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014 - PPR08/PG.115
Operação do Sistema	Consumo de produtos químicos (Utilização de tintas, solvente e outros produtos para manutenção) (Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais)	Bomba dosadora e acompanhamento da concentração
Operação do Sistema	Geração de ruído (Incômodo social)	Isolamento Acústico
Operação do Sistema/Manutenção	Acidentes / Vazamentos/ Derramamentos (Óleo lubrificante) (Alteração da qualidade do solo/ água/ ar)	DD.004
Operação do Sistema/Manutenção	Acidentes / Vazamentos / Derramamentos (Amônia)(Alteração da qualidade do solo/ água/ ar)	DD.004
Operação do Sistema	Consumo de energia (Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais)	PG.007 - PPR.01

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>	<b>Código</b>	FP.0092	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>	<b>Revisão</b>	10	23/04/2018
		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
		<b>Páginas</b>	3/27	

Operação do Sistema	Consumo de água potável/reúso para as torres de refrigeração, limpeza das bandejas dos fan coils e água do circuito fechado.	PG.007 - PPR01
---------------------	--	----------------

#### 4. Materiais

Materiais	Utilização
Ferramentas para trabalhos mecânicos.	Abastecimento de óleo, realizar vazios e troca de filtros.
Fracos plásticos	Coleta de água para análise laboratorial.

#### 5. Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)

5.1- Uso de Capacete de segurança, Óculos de segurança, Protetor auditivo, Calçado de segurança.
5.2- Uso adequado das luvas modelos Nitrílica/Látex, macacão impermeável tipo 5/6, Respirador facial inteiro com filtro para amônia, conjunto autônomo completo, Protetor facial, Kit de fuga e Cinto de Segurança.

**Obs:** O EPI adequado para a atividade a ser realizada está referenciado no MQ.008 e também pode ser obtido junto aos técnicos de segurança da unidade. A vida útil, bem como o estado de conservação devem ser avaliados e verificados regularmente pelo técnico de segurança.

<b>Elaborador:</b> Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza	<b>Aprovador:</b> Carlos Henrique Licursi
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	4/27		

## 6. Insumos

Insumos	Utilização
Amônia Anidra	Sistema de Refrigeração.
Solvente (Tinner)	Limpeza dos Filtros dos compressores.
Óleo Lubrificante	Lubrificação das partes móveis internas dos compressores.
Dispersante	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Bactericida	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Biodispersante	Tratamento da água das torres de resfriamento.
Hipoclorito de cálcio	Tratamento de água das torres de resfriamento
Refrigerante	Sistema de refrigeração para o pasteurizador
Nalspers 7308	Limpeza interna das torres
Solução de Fenoltaleína	Detecção de pequenos vazamentos
Ácido acético (Vinagre)	Aplicação na parte do corpo que entrou em contato com a amônia
Água Boricada	Aplicação nos olhos em caso de contato com a amônia

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	5/27		

## 7. Macro Processo - Início

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Garantir a segurança pessoal.	Operador	- Com EPI obrigatórios; - Checando chuveiros e chuveiro lava-olhos.	Desenvolver as atividades com segurança e respeito ao meio ambiente.	- EPI obrigatórios: bota de segurança, capacete, protetor auditivo, luvas de PVC ou nitrílicas, respirador facial inteiro com filtro para amônia e óculos de segurança;
Constatar se o equipamento está liberado para utilização.	Operador	Inspeccionar a existência bloqueios que impossibilitem a partida do equipamento.	Verificar junto ao responsável a possibilidade de desbloqueio do equipamento.	-
Botão de Emergência	Operador	Passar o botão para a posição LIBERADO.	-	
Entrada na sala de máquinas	Operador	Verificar a concentração de amônia antes de entrar na sala de máquinas no supervísório.	Se maior que 20 ppm, utilizar equipamento de proteção individual condizente (Respirador facial inteiro com filtro para amônia)	Avisar ao supervisor e demais operadores caso seja necessária a utilização máscara com filtro ou outro tipo para entrar a sala de máquinas.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	6/27		

Situação geral	Operador	Verificação visual para ausência de vazamentos.	<p>Umedecer uma folha de papel com solução de fenolftaleína 1% e aproximar aos locais de possíveis vazamentos. A reação com a amônia deixará o papel conforme figura. Manter um frasco de água boricada e uma embalagem de Vinagre (ácido acético) próximo.</p>	<p>Avisar a manutenção para reparos caso seja necessário.</p> 
Reservatório de óleo do compressor.	Operador	Visualizar nos visores de níveis inferior e superior fixados no reservatório. O visor inferior deverá estar totalmente preenchido com óleo e o superior pela metade, totalizando 75% de óleo no reservatório.	<p>Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos envolvidos, por ser uma atividade rotineira.</p>	 <p>Caso o nível no reservatório seja inferior a 60%, deve-se completar o reservatório antes de partir o compressor para o processo.</p> <p>Vestir os EPIs condizentes (Respirador facial inteiro com filtro para amônia, macacão impermeável tipo 5/6, luva nitrílica, capacete com jugular</p>

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	7/27		

				<p>e protetor auricular). Conectar a mangueira com abraçadeiras para abastecimento na válvula específica e colocar a outra ponta dentro do tambor de óleo. Ligar o compressor, fechar a válvula de sucção e abrir a válvula específica para abastecimento. Este é verificado pelo fluxo de óleo na mangueira de abastecimento. Um operador deve ficar fixo próximo a válvula para fechá-la, caso o compressor desarme. Ao término do abastecimento, deve-se fechar a válvula de reposição do óleo e abrir a válvula de sucção.</p>
Verificação das válvulas e linhas do sistema	Operador	Visualmente.	<p>Inspeccionar as condições das válvulas e tubulações. Em caso de alguma anormalidade, abrir nota de N2 e enviar e-mail aos responsáveis (supervisores de operação/ manutenção, lista refrigeração Santos e gerente da planta).</p>	<p>Não iniciar o equipamento se a condição encontrada comprometer a segurança da operação. Neste caso, deve chamar o supervisor de turno.</p>

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	8/27		

Alinhamento do circuito do óleo lubrificante.	Operador	- As válvulas envolvidas no circuito devem ser totalmente abertas.	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	 <p>- Qualquer anormalidade o supervisor deverá ser informado.</p>
Limpeza do resfriador de óleo	Operador	Realizar o bloqueio do compressor, bomba de óleo e das válvulas de entrada e saída, com emissão da PT (Bloqueio de fontes de energia) Utilizar máquina de alta pressão.	Utilizar os EPIs necessários, tais como- Macacão impermeável tipo 5/6, bota de PVC, luva nitrílica e respirador facial inteiro com filtro para amônia.	Solicitar a manutenção a abertura das tampas dos resfriadores.
- Sistema de condensação da amônia.	Operador	- Abrir totalmente as válvulas envolvidas no circuito.	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	9/27		

- Válvula de sucção e descarga do compressor.	Operador	Abrir a totalmente válvula	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	
- Válvula de entrada e de saída d'água no resfriador de óleo.	Operador	- Abrir totalmente as válvulas.	Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo.	
- Torres de resfriamento	Operador	- Abrir a tampa de visita das torres que serão utilizadas para verificação do nível de água, ou pela pressão de entrada do trocador de água > 1,0 kgf/cm <sup>2</sup> . No supervisorório clicar em Menu 1 Unidade e XXIX	-	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	10/27		

				 <p>- Bacias cheias com a boia vedando a entrada da água a fim de evitar desperdícios.</p>
- Bombas centrífugas de circulação de água para condensação da amônia.	Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conforme a bombas ativas no supervísório.</li> <li>- Caso a pressão seja inferior a 2,0 kgf/cm<sup>2</sup>, deve-se verificar o circuito a fim de sanar o problema de pressão na bomba.</li> </ul>	<p>Verificar se as partes móveis estão protegidas. Se o aterramento não está interrompido ou danificado e se as proteções das ventoinhas estão no local.</p>	
- Bomba da solução refrigerante.	Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar as bombas em ATIVO no supervísório e abrir as válvulas manuais do circuito.</li> <li>- As bombas devem seguir um sistema de rodízio de funcionamento previamente estabelecido.</li> <li>Não se pode colocar as duas bombas no modo Ativo e trabalhar com as duas bombas, pois isto acarretaria um aumento</li> </ul>	<p>Verificar se as partes móveis estão protegidas. Se o aterramento não está interrompido ou danificado e se as proteções das ventoinhas estão no local.</p>	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>			<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
				<b>Páginas</b>	11/27	

		<p> muito grande de pressão na placa, podendo ocorrer vazamento.</p>		
<p>- Tanque de alimentação de água tratada para as torres.</p>	Operador	<p>- Verificar se a válvula de alimentação está aberta. A alimentação de água neste tanquinho é feita automaticamente, bem como a dosagem dos produtos químicos.</p>	<p>Para reposição dos produtos químicos, deve-se seguir as orientações contidas na APR de "transporte, manuseio e içamento de produtos químicos"</p>	
<p>Tanque de alimentação de Dow Frost</p>	Operador	<p>Verificar as vazões quando em trabalho e repor o dow frost na unidade se a vazão estiver abaixo de 110 m<sup>3</sup>/h abrindo as válvulas para a respectiva unidade.</p>	-	
<p>- Ativar a unidade.</p>	Operador.	<p>Receber a solicitação de ligar a unidade do operador de pasteurização, momentos antes do pasteurizador entrar em resfriamento. Acionar a unidade na tela</p>	<p>Existe um limite de pressão de sucção para ligar a unidade compressora devido a segurança do processo.</p>	<p>Para ligar o compressor, se estiver acima de 6,0 kgf/cm<sup>2</sup>, o operador deverá colocar o seu login e senha.</p>

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092	
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	12/27	

		Partida, menu 1 correspondente ao pasteurizador ou utilização cruzada.		
- Capacidade do compressor (SV)	Operador	- Verificar na tela configuração. A capacidade deve estar em ZERO.	-	-
Teste do slad valve	Operador	Se apresentar variação no potenciômetro, entrar na tela de configurações do compressor e solicitar calibração "Slad Valve" no PLC.	-	- Qualquer anormalidade avisar o supervisor.
- Aumento da capacidade do compressor (SV).	Operador.	- Aumentar o SV do compressor gradativamente até que pressão seja inferior a 6,0 kgf/cm <sup>2</sup> e depois passar o compressor para automático.	-	-
- Vazamento de óleo pelo selo mecânico.	Operador	Ao ser detectada uma variação de gotejamento de óleo na bacia contentora, ou odor característico, deve-se acompanhar, constantemente o desenvolvimento do problema.	-	Avisar imediatamente o supervisor do turno para que seja tomada uma ação.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092	
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	13/27	

### 8. Macro Processo - Contínuo

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
- Funcionamento da bomba de dow frost.	Operador.	Visualmente para constar a ausência de vazamento durante o período de funcionamento. Se constatado vazamento, alinhar a outra bomba e acionar a manutenção.	Verificar se as partes móveis estão protegidas. Se o aterramento não está interrompido ou danificado e se as proteções das ventoinhas estão no local.	 <p>Se a vazão estiver baixa, proceder da seguinte forma para o reabastecimento: Transportar o tambor do refrigerante até o local com o carrinho específico. Vestir os EPIs condizentes Abrir o tambor, colocar a mangueira, ligar a bomba de transferência para o tanque pulmão. Desligar a bomba e fechar a válvula.</p>
- Funcionamento da unidade.	Operador.	- Na tela Unidade, menu 1. - Checar as informações, conforme item 9 (Parâmetros de Processo)		- Informar a manutenção se o compressor estiver em falha, ou reiniciá-lo se for possível.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	14/27		

- Vazamentos no circuito.	Operador	- Vistoria em campo pelo circuito geral da solução.	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausência de vazamento a fim de evitar desperdício e acidente ambiental.</li> </ul>
- Troca do elemento filtrante de óleo	Operador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Via PLC ou supervísório.</li> <li>OP &gt; 1,15 kgf/cm<sup>2</sup></li> <li>OF &lt; 1,0 kgf/cm<sup>2</sup></li> </ul>	<p>Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos envolvidos, por ser uma atividade rotineira.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caso a Pressão esteja fora do parâmetro estabelecido, alinhar o filtro reserva e proceder à limpeza, da seguinte forma:</li> <li>- Vestir os EPIs condizentes (Respirador facial inteiro com filtro para amônia, macacão impermeável tipo 5/6, luva nitrílica, capacete com jugular e protetor auricular).</li> <li>- Abrir as válvulas da câmara do elemento filtrante limpo.</li> <li>- Fechar as válvulas da câmara do elemento filtrante a substituir.</li> <li>- Abrir a válvula agulha na tampa do filtro, gradativamente, até a despressurização total da câmara. O resíduo de dentro da câmara deve ser colocado em uma vasilha e transferido para o tambor específico.</li> <li>- Utilizar a chave combinada para abertura da câmara e retirada do elemento filtrante.</li> </ul>

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	15/27		

				- Efetuar a limpeza do elemento filtrante com tinner e vapor. Descartar o resíduo em um tambor destinado para óleo e água.
Tanque de abastecimento de água para as torres.	Operador	Este tanque é abastecido automaticamente com a água de reuso, mas se ocorrer algum problema, ele poderá ser alimentado com a água do tanque de água potável do armazém 29, após prévia autorização do supervisor.	Utilizado água de reuso para resfriamento nas torres.	-
Realização de Vazio (drenagem ou despressurização do sistema).	Operador (Mínimo 2 durante a operação)	<p>OBRIGATÓRIO: Fazer PT- Permissão para Trabalho específica (s).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manter um frasco de água boricada e frasco de vinagre próximo ao local da realização do vazio.</li> <li>- Bloquear as válvulas que não estão envolvidas no processo do vazio com bloqueio mecânico.</li> <li>- Retirar as identificações do tambor;</li> <li>- Colar os rótulos de transporte.</li> <li>- Parar a torre 1 de refrigeração que tem como finalidade fazer a troca do ar de dentro da sala, evitando a emissão de gases fugitivos para a atmosfera.</li> </ul> <p>Controles de segurança:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vestir os EPIs condizentes</li> <li>- Em tambor metálico de 200 litros com tampa e aro sobre contenção, colocar, aproximadamente, 150 litros de água.</li> </ul>	Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos envolvidos, por ser uma atividade rotineira.	<p>Parar o vazio, com o fechamento das válvulas e tambores, caso a concentração, dentro da sala, ultrapasse 20 ppm.</p> <p>Durante toda a operação de vazio (drenagem ou despressurização), é obrigatório que a torre 1 esteja desligada.</p> <p>O ponto de realização do vazio deverá ser mais baixo do que o ponto de realização da manutenção, desta maneira evita-se que não haja obstrução por óleo ou graxas que não permita a total despressurização do local.</p>

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	16/27		

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectar a mangueira para a drenagem da amônia na válvula de purga, fixando-a firmemente com ajuda de abraçadeira metálica;</li> <li>- Amarrar na outra extremidade da mangueira um peso e colocá-lo no fundo do tambor;</li> <li>- Abrir válvula de purga devagar até que comece a borbulhar. Acompanhar o comportamento da operação até sua finalização;</li> <li>- Trocar de tambor quando saturar solução (tambor aquecido);</li> <li>- Fechar a válvula de purga após esgotamento da amônia;</li> <li>- Fechar o tambor imediatamente após a troca deste.</li> </ul>		
- Filtros das válvulas solenoides do sistema de purga de óleo da placa.	Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baixo rendimento na troca térmica entre amônia e dow frost.</li> <li>- Parar a unidade e proceder a limpeza.</li> </ul>	Preencher a PT para realizar esta atividade.	 <p>Seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vestir os EPIs condizentes (Respirador facial inteiro com filtro para amônia), macacão</li> </ul>

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	17/27		

				impermeável tipo 5/6, luva nitrílica, capacete com jugular e protetor auricular). Bloqueio mecânico das válvulas de entrada e saída. Realizar a purga da linha para recipiente adequado. Com uma chave adequada, retirar os parafusos para acesso a tela do filtro do solenoide. Efetuar a limpeza com tinner e recoloca-la no local. Apertar os parafusos, solicitar o desbloqueio, abrir as válvulas de entrada e saída.
APR (Análise preliminar de risco)	Operador de utilidades	- Purga de óleo placa NH3- Dow Frost Transferir bombonas NALCO ST70 depósito produtos químicos para Sala de maquinas 03	-	-
Água das torres de resfriamento	Operador	Dosagem de produtos químicos e troca das bombonas	Para esta atividade já foi confeccionada uma APR e treinamento dos envolvidos, por ser uma atividade rotineira.	Qualquer anormalidade, informar ao setor de SSMA ou o Supervisor. Não realizar o trabalho caso perceba alguma situação de risco.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	18/27		

## 9. Parâmetros de Processo

Etapa	PPRO / PCC	Perigo controlado (Qualidade e SA) (se aplicável)	Parâmetro de Processo	Padrão	Responsável	Métrica	Equipamento de Medição	Frequência	Registro	Ação Imediata para Correção
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	pH	7,5 a 9,0	Operador	-	pHmetro	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Cloreto	0 a 500	Operador	PPM	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Condutividade	0 a 5000	Operador	µS/cm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Bactericida	1 a 3	Operador	PPM	Skid 3DT	Diária	FC.593	Solicitar suporte a empresa prestadora de serviço.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Dispersante	100 a 300	Operador	PPM	Skid 3DT	Diária	FC.593	Solicitar suporte a empresa prestadora de serviço.
Tratamento de Água para torres de refrigeração	-	-	Dureza	0 a 500	Operador	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>						<b>Código</b>	FP.0092			
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>						<b>Revisão</b>	10	23/04/2018		
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>						<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES			
							<b>Páginas</b>	19/27			

Tratamento de Água para as torres de refrigeração	-	-	Fosfato	10 a 15	Operador	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Tratamento de Água para as torres de refrigeração	-	-	Zinco	2,5 a 3,5	Operador	ppm	Kit para análise laboratorial	Diária	FC.593	Aumentar ou Diminuir o tempo de purga.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão de Descarga	< 15,0	Operador	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	Checagem de rotina	Não Aplicável	Verificar circuito de água para condensação
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão de Sucção	> 0,0	Operador	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	Checagem de rotina	Não Aplicável	Verificar sistema de alimentação de amônia.
Monitoramento dos Compressores	-	-	Pressão do Óleo	> 1, 7	Operador	Kgf/cm <sup>2</sup>	PLC	Checagem de rotina	Não Aplicável	- Verificar funcionamento da motobomba de óleo. - Pressão do filtro de óleo.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092	
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	20/27	

### 10. Macro Processo - Final

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Recolhimento de amônia.	Operador.	Fechando a alimentação de amônia para o circuito via sistema supervisorio ou parar sem proceder ao recolhimento.	-	Adota-se 80% no reservatório ou até que a pressão na descarga atinja 14,0 kgf/cm <sup>2</sup> a fim de evitar aumento demasiado na pressão ocasionando a abertura de alguma válvula de segurança.
Botões de emergência	Operador	Parar a compressor apertando o botão de emergência mensalmente ou conforme disponibilidade da unidade de pasteurização.	A parada pelo botão de emergência visa a segurança da operação devido a algum problema que por ventura possa ocorrer com este botão. Os testes de parada por segurança realizados mensalmente devem ser feitos somente com o compressor em operação. Não realizar os testes com o reservatório cheio e a válvula de alimentação fechada.	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092	
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES	
			<b>Páginas</b>	21/27	

APR (Análise Preliminar de Risco)	Operador	<p>Seguir as orientações constantes nas APRs da atividade condizente com o serviço a ser executado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Purga de óleo placa NH3- Dow Frost</li> <li>- Abastecimento de Dow Frost no sistema.</li> <li>- Drenagem das Bombas de Dow Frost sm03</li> <li>- Drenagem e Vazio da bomba de óleo</li> <li>- Remoção dos tambores NH<sub>3</sub>+água</li> <li>- Abastecimento de óleo nos compressores</li> <li>- Limpeza do piso sala de maquinas e arredores com máquina Alta pressão</li> <li>- Purga de Gases incondensáveis SM03</li> <li>- Vazio compressores da sala 03.</li> <li>- Vazio Placa condensadora sm03</li> <li>- Vazio Placa trocadora NH<sub>3</sub> - Dow Frost</li> <li>- Vazio reservatório NH<sub>3</sub> SM03</li> <li>- Vazio Separador (Domus) sm03</li> <li>- Vazio sistema de purga de óleo SM03</li> <li>- Transferir bombonas NALCO ST70 depósito produtos químicos para Sala de máquinas 03</li> <li>- Transferir bombonas Trasar 3DT102 depósito produtos químicos para Sala de máquinas 03</li> <li>- Abastecimento de Amônia sm03</li> <li>- Limpeza dos compressores sm03</li> <li>- Limpeza Resfriador de óleo sm03</li> </ul>		<p>Caso seja identificado um risco na atividade que não foi previsto na APR, parar a atividade e comunicar a equipe de elaboração da APR sobre o risco encontrada para que seja incluída uma ação para eliminar o risco.</p>
Lubrificação do selo mecânico	Operador	Após uma parada do compressor, superior a dois dias, o operador deverá ligar a bomba	-	Se a operação de lubrificação do selo, não for efetiva, comunicar o fato a

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
			<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	22/27		

		de óleo por cinco minutos, conforme recomendação do fabricante. Anotar no relatório de Turno FC.2084 o procedimento.		manutenção para verificação mais detalhada.  Evitar a emissão de gases de amônia para atmosfera.
--	--	---	--	--

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	23/27		

### 11. Parâmetros de Limpeza

Limpeza									Inspeção			
Local	Tipo	Frequência	Método		Responsável	Verificação	Registro	Padrão Descritivo	Foto do Padrão Limpeza	Responsável	Avaliação	Registro
Sala de máquinas Piso.	<input type="checkbox"/> Seca <input checked="" type="checkbox"/> Úmida	Mensal	Lavagem	Com máquina de alta pressão.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades.	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Lavagem	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								
Sala de máquinas Torres.	<input type="checkbox"/> Seca <input checked="" type="checkbox"/> Úmida	Bimestral	Lavagem	Com auxílio de mangueira.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades.	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Lavagem	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	24/27		

Limpeza									Inspeção			
Local	Tipo	Frequência	Método		Responsável	Verificação	Registro	Padrão Descritivo	Foto do Padrão Limpeza	Responsável	Avaliação	Registro
Sala de máquinas Resfriadores de óleo	<input type="checkbox"/> Seca <input checked="" type="checkbox"/> Úmida	Trimestral	Lavagem	Com máquina de alta pressão.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades.	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Lavagem	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								
Geral (Tetos, luminárias, janelas e paredes)	<input type="checkbox"/> Seca <input checked="" type="checkbox"/> Úmida	Semestral	Lavagem	Com máquina de alta pressão ou enxágue com mangueira.	Operador	Inspeção visual	FC.2083	Remoção completa das sujidades e do sanitizante	NA	Operador	-	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Lavagem	Remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa		-	-								

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	25/27		

## 12. Situações de Emergência

Situação	Causas Possíveis	O que fazer?
Incidentes com funcionários	Esmagamento, queda, fraturas, torções, mal estar, cortes ou qualquer situação que afete diretamente a saúde do funcionário.	Acionar a brigada de emergência.
Vazamento de amônia (gás)	- Castelo de válvulas e/ou flanges soltos; - Válvulas agulha com passagem; -Instrumento mal instalado; - Trinca em tubulação.	Identificar o local do vazamento utilizando o aparelho detector de gases e solicitar manutenção corretiva imediata.
Vazamento de amônia (líquido)	- Rompimento de tubulação; - Quebra do corpo da válvula.	Parar o equipamento ou recolher a amônia para o reservatório e acionar a brigada de emergência para auxílio no combate ao vazamento.
Vazamento de óleo.	Rompimento de algum componente do circuito de óleo lubrificante.	Parar o equipamento, fechar as válvulas para isolar parte da tubulação, colocar barreiras de contenção, recolher para recipiente apropriado o resíduo e solicitar reparo.
Vazamento de solução refrigerante	Rompimento de algum componente do circuito de solução refrigerante.	Parar o equipamento, fechar as válvulas para isolar parte da tubulação, colocar barreiras de contenção, recolher para recipiente apropriado o resíduo e solicitar reparo.

## 13. Documentos de Referência

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>	<b>Código</b>	FP.0092		
		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
		<b>Páginas</b>	26/27		

<b>Código</b>	<b>Título</b>
DD.004	Plano de Resposta a Emergência - STO
DD.008	LPD- Levantamento de Perigos e Danos
PG.020	Procedimento de Permissão de Trabalho
MQ.008	Manual de Gestão de EPIs
PG.018	Procedimento de Bloqueio de Fontes de Energia de Máquinas e Equipamentos
PG.021	Procedimento de Trabalho em Altura
DD.018	LAIA - Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais
PG.272	Programa de Gerenciamento de Produtos Químicos/Perigosos
PO.1021	Monitoramento e Medição de Emissões Atmosféricas em Fontes Móveis
PG.270	Programa de Gerenciamento de Mudanças - Terminais STO
PO.344	Monitoramento de Ruído Ambiental
PG.115	Gerenciamento de Risco

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0092		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	23/04/2018	
	<b>Título: SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	27/27		

#### 14. Tratamento dos Registros

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.593	Laboratório de Controle da Qualidade	Supervisor CQ	Cronológica	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)
FC.2083	Sala de Utilidades	Operador	Ordem cronológica por data	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)
FC.2084	Relatório de Turno	Eletrônico	Ordem cronológica de data	Mínimo 3 anos	Deletar

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.**

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	1/26		

1. Aplicação: Sala das Caldeiras.

2. Descrição da Operação

<b>Operação</b>	Utilidades	<b>Produto</b>	Vapor
<b>Fornecedor</b>	Operação	<b>Cliente</b>	Operação NFC / Laboratório Controle de Qualidade

3. SSMA

Atividade	Perigo Significativo	Controles Operacionais
Operação de Caldeira	Ruído	Uso adequado de Protetor Auditivo.
Operação de Caldeira	Incêndio/Explosão	Brigada de emergência, Equipamentos de combate a incêndio, Plano de resposta a emergência.
Operação de Caldeira / Desmineralizador	Queda de diferentes níveis	Manter pisos, plataformas e escadas limpos e secos, uso do corrimão e do cinto de segurança.
Operação de Caldeira	Queimadura térmica (partes quentes, água quente e vapor)	Uso adequado da Luva térmica.
Manutenção / Desmineralizador	Eletricidade - Choque elétrico	PT - Permissão para Trabalhos, uso de vestimenta/EPI conforme NR-10, bloqueio de fontes de energias.
Manutenção	Partes móveis máquinas e equipamentos	Proteção de partes móveis, emissão de PT - Permissão para Trabalhos, bloqueio de fontes de energias, sinalização de partes móveis.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	2/26		

Manutenção	Trabalho em espaço confinado	Emissão PT - Permissão para Trabalhos, monitoramento ambiental, equipamentos de resgate, plano de emergência.
Limpeza (Desmi)	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Uso adequado de macacão impermeável tipo 5/6, luvas nitrílicas, óculos/protetor facial, bota de PVC.
Limpeza tanque água desmineralizada.	Trabalho em espaço confinado	Emissão PT - Permissão para Trabalhos, monitoramento ambiental, equipamentos de resgate, plano de emergência e Análise Preliminar de Risco (APR).
Operação de Caldeira	Geração de resíduos Recicláveis (Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014 - PPR08/PG.115
Operação de Caldeira	Consumo de energia (Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais)	PG.007 - PPR01
Operação de Caldeira	Consumo de água (Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais)	PG.007 - PPR01
Operação de Caldeira	Geração de Resíduos Classe I (Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014 - PPR08 PG.115
Operação de Caldeira	Geração de Resíduos Classe I (Ocupação/ Alteração da qualidade do solo e de corpos d'água)	PG.014 - PPR08 PG.115
Operação do Sistema	Geração de ruído (Incômodo social)	Isolamento Acústico.
Operação do Sistema	Consumo de gás natural (Contribuição para esgotamento de recursos naturais)	Regulagem da curva de combustão das caldeiras.
Operação do Sistema	Acidentes/ Vazamentos/ Derramamentos (Gás Natural) (Alteração da qualidade do ar)	MQ.010 - PAE

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>	<b>Código</b>	FP.0093		
		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
		<b>Páginas</b>	3/26		

#### 4. Materiais

<b>Materiais</b>	<b>Utilização</b>
Ferramentas.	Abrir filtro para remoção de sujidades, conexões de mangueiras de água, abertura de bombonas de produtos químicos.
Lanterna	Uso noturno para identificação em pontos com pouca luminosidade.
Frascos pentaflex	Coleta de água para análise laboratorial.
Máquina de alta pressão	Realizar limpeza.
Recipientes plásticos	Preparação dos produtos químicos para o tratamento d'água.
Contentores	Armazenar produtos químicos de possíveis vazamentos das bobonas.

#### 5. Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)

5.1- Uso de Capacete de segurança, Óculos de segurança, Protetor auditivo, Calçado de segurança, cinto de segurança, óculos ampla visão.

5.2- Uso das luvas modelos Nitrílica / Látex / Térmica.

**Obs:** O EPI adequado para a atividade a ser realizada está referenciado no MQ.008 e também pode ser obtido junto aos técnicos de segurança da unidade. A vida útil, bem como o estado de conservação devem ser avaliados e verificados regularmente pelo técnico de segurança.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>	<b>Código</b>	FP.0093		
		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>	<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
		<b>Páginas</b>	4/26		

## 6. Insumos

Insumos	Utilização
Pulv 1721 - Sulfito	Inibidor de oxigênio na água para as caldeiras.
Hidróxido de Sódio	Acerto do pH da água da caldeira.
22310 Nex Guard - Trasar	Dispersante de partículas sólidas.
Tri-ACT ® 1820	Acerto do pH da água da caldeira.
GN (Gás Natural)	Combustível para a caldeira.
Água desmineralizada	Geração de vapor.
Ácido clorídrico	Regeneração na Estação de tratamento de água para a caldeira.
Hidróxido de Sódio	Regeneração na Estação de tratamento de água para a caldeira.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	5/26		

## 7. Macro Processo - Início

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Garantir a segurança pessoal.	Operador	Com EPI obrigatório.	EPI adequado, em bom estado de conservação e dentro da validade.	EPI obrigatórios: bota de segurança, capacete, protetor auditivo, luvas de PVC ou nitrílicas e óculos de segurança, cinto de segurança, óculos ampla visão.
Verificar se o equipamento está liberado para utilização.	Operador	Inspecionar a existência de cartões e cadeados que impossibilitem a partida do equipamento.	Certificar-se da liberação do equipamento com autorização dos supervisores da manutenção e operações.	Nesta situação deve-se seguir as instruções para liberação.
Preparar a caldeira para o funcionamento	Operador	Verificar com a operação de NFC e laboratório o início da utilização de vapor.	Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.	Para a economia de insumos, devemos partir a caldeira em relação ao tempo que irão efetivamente necessitar do vapor. Caldeira totalmente parada de 4 a 5 horas para envio do vapor. Pressurizada até duas horas.
Verificação das válvulas e linhas do sistema	Operador	Visualmente.	Inspecionar as condições das válvulas e tubulações. Em caso de alguma anormalidade, abrir nota de N2 e enviar e-mail aos responsáveis	Não iniciar o equipamento se a condição encontrada comprometer a segurança da operação. Neste caso, deve chamar o supervisor de turno.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	6/26		

			(supervisores de operação/ manutenção, lista refrigeração Santos e gerente da planta).	
Alinhamento das válvulas	Operador	Abrir as válvulas envolvidas no sistema para geração de vapor.	<p>Condições das válvulas/tubulações devem estar sem avarias para iniciar o processo. Atentar a data de calibração dos sensores de vazamentos de gás, junto a manutenção. Programar com a manutenção para nova calibração, caso esteja perto da data de nova calibração.</p>	<p>Verificar se ocorrem vazamentos (Água, Gás Natural e Produtos Químicos) e problemas durante o alinhamento que possa comprometer o funcionamento da caldeira. Acionar a manutenção para reparar caso seja detectado o problema.</p>
Botão de Emergência	Operador	Passar o botão para a posição LIBERADO.	-	

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	7/26		

Nível de água da caldeira	Operador	<p>-Verificar se as válvulas estão na posição ABERTA;</p> <p>- Verificar nível do visor;</p> <p>- Verificar níveis nos instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caldeira 1 - 60%</li> <li>■ Caldeira 2 - 60%</li> <li>■ Caldeira 3 - 40%</li> </ul>	-	 <p>Completar caso esteja com valores diferentes dos parâmetros estipulados.</p>
Potenciômetro da caldeira	Operador	Posição automática.	-	
Alimentação de combustível para caldeira	Operador	<p>- Abrir válvula automática da caldeira via supervisorio.</p> <p>- Abrir válvula manual de alimentação na caldeira lentamente para não travar a "shut off".</p>	-	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	8/26		

		<p>- Abrir válvula manual piloto ou ignitor.</p> <p style="text-align: center;">Pressão &lt; 200 mbar</p>		 <p>Se a válvula Shut off travar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- feche a válvula manual;</li> <li>- alivie a pressão da shut off;</li> <li>- Repita o processo inicial.</li> </ul>
Injeção de gás.	Operador	<p>Pressionar o botão para acionar o manômetro da linha de gás.</p> <p style="text-align: center;">Pressão de alimentação:</p> <p style="text-align: center;">Entre 115 mbar e 125mbar.</p>	<p>Solicitar a manutenção sobre qualquer desvio e não ligar o gerador de vapor.</p>	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	9/26		

Exaustão do gás da câmara de combustão	Operador	Partida na caldeira via IHM. - Tempo Abertura 30 s  - Tempo em abertura plena 1min  - Tempo Fechamento 30 s  Tempo Total: 2 minutos	-	 <p>Caso não ocorra a exaustão da câmara de gás, parar a caldeira no botão de emergência; Informar supervisão caso o braço do servo motor não toque no fim de curso.</p>
Centelha	Operador	Visualização da chama pelo visor frontal ou traseiro da caldeira.  (Chama primária) Se a chama não acender checar ignitor.  Informar supervisão caso ocorra à falha pela segunda vez.	Realizar a limpeza do visor de chama traseiro, com a caldeira parada e bloqueada. Emitir a PT para bloqueio elétrico- Utilizar a luva adequada para este trabalho.	
Chama principal	Operador	Pelo visor frontal ou traseiro da caldeira.  Tonalidade azulada e uniforme.	-	Interromper acendimento da caldeira e informar a supervisão caso ocorra falha pela segunda vez.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	10/26		

Aquecimento da Caldeira	Operador	<p>Passar potenciômetro para a posição automático e passar para a posição manual, assim que a caldeira entrar em operação, a fim de evitar o rápido aquecimento e realizar a rampa de aquecimento.</p> <p>Ligar a caldeira em fogo baixo e monitorar o aquecimento pela temperatura da saída de gases. Usualmente deixa-se ligada por 15 minutos e parada por 10 minutos (caso a caldeira esteja totalmente fria) até a temperatura atingir 100 °C.</p>	-	
Fechar Válvula do “Vent”	Operador	<p>Manualmente pela haste colocada na caldeira. Pressão da caldeira: 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>.</p>	Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.	
Alimentação de água na caldeira.	Operador	<p>Quando a pressão interna da caldeira atingir 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>.</p> <p>- Abrir as válvulas manuais da bomba de alimentação.</p>	Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	11/26		

		- Passar bomba para a posição automática no IHM.		
Válvula do coletor	Operador	Quando a pressão da caldeira atingir 2,5 kgf/cm <sup>2</sup> . - As válvulas são abertas manualmente. - Pressão Via IHM ou Manômetro da linha do LG.	Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.	
Válvulas das linhas de vapor (purgadores).	Operador	Fechar as válvulas dos purgadores, quando começar a sair apenas vapor pelos drenos.	-	-
Caldeira para modo automático.	Operador	Quando a pressão da caldeira atingir 6 Kgf/cm <sup>2</sup> Manômetro de pressão na linha do visor de nível (LG)	Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.	-

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	12/26		

### 8. Macro Processo - Contínuo

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Pressão da Caldeira	Operador	- Via IHM - Manômetro - Supervisório  Desligar: 10 kgf/cm <sup>2</sup>  Ligar: 8,5 kgf/cm <sup>2</sup>	Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.	Realizar a inspeção de abertura manuais das válvulas de segurança, (NR 13) e registrar no check list - Dispositivos de segurança da caldeira FC.579 Para realização deste teste, é necessário a utilização de cinto de segurança com 2 talabartes e preenchimento de PT para trabalhos em altura acima de 3 metros. O equipamento é desligado automaticamente. Caso não ocorra, as válvulas de segurança devem abrir e ficarem abertas até a normalização da pressão.  Acionar botão de emergência se as condições acima não forem atendidas.  Informar supervisão em caso de anomalias.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b> FP.0093
			<b>Revisão</b> 10   25/04/2018
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b> TERMINAIS - UTILIDADES
			<b>Páginas</b> 13/26

Válvulas de segurança	Operador	Utilizar cinto de segurança com 2 talabartes ou <u>cabo vida</u>	APR para a realização deste trabalho já elaborada e os funcionários treinados.	
Pressão GN	Operador	GN - Leitura no Manômetro. GN- máximo 0,250 Kgf/cm <sup>2</sup>	Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.	<p>Se a válvula Shut off travar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- feche a válvula manual;</li> <li>- alivie a pressão da shut off.</li> </ul> <p>Se a pressão de alimentação do gás for superior a 0,250 kgf/cm<sup>2</sup>, desligar a caldeira e acionar a manutenção.</p>
Tanque de Condensado e água da ETA (Desmi-condensado)	Operador	Verificar o nível do tanque visualmente em campo ou no painel do supervisor da Caldeira.	Se estiver ocorrendo o transbordo deste tanque, o Operador de Utilidades deverá solicitar ao setor de NFC para efetuar o teste de pressão no conjunto de placas. O	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	14/26		

			<p>teste consiste em fechar a válvula do (s) pasteurizador (es) que estiverem em funcionamento e verificar se ocorre o aumento de pressão no circuito de água quente.</p>	
<p>Pressostato de Ar (Ventilador para Combustão)</p>	<p>Operador</p>	<p>Via IHM &gt; 3,0 mbar libera para funcionamento</p>	<p>Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.</p>	 <p>Acionar manutenção para checar instrumentos Informar supervisão em caso de anomalias.</p>
<p>Queimadores</p>	<p>Operador</p>	<p>Verificação visual da foto célula do queimador. Realizar o teste</p>	<p>Realizar o teste de parada da caldeira devido ao interrompimento da fotocélula e registrar no check list - Dispositivos de</p>	

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	15/26		

			segurança da caldeira FC.579	Informar supervisão em caso de anomalias.
Nível do tanque de água desmineralizada	Operador	Via supervisorío Ligar ETA: 90 % Desligar ETA: 95 %	-	Informar a manutenção em caso de anomalias.
Nível dos recipientes dos químicos	Operador	Visualmente	Para completar o nível dos recipientes é necessário consultar as APRs condizentes e já aprovadas. A utilização dos EPIs, devem seguir o informado nas FISPQ.	APR - NALCO 1721 APR - NALCO 22310 APR - SODA CÁUSTICA LÍQUIDA APR - TRIAC
Troca d'água das caldeiras.	Operador	Parar a alimentação de água, fechar as válvulas manuais e passar a bomba de alimentação para a posição manual desligada. Quando a caldeira estiver despressurizada, abrir as válvulas de descarga de fundo para drenagem da água. Repetir o processo da troca d'água até a ausência total da sujidade na água.	Aguardar a despressurização total para evitar acidente com queimaduras.	Após a limpeza, encher a caldeira até 100% (afogar) caso não for utilizá-la imediatamente.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	16/26		

Nível de água da caldeira	Operador	Acompanhar o funcionamento da caldeira em relação ao nível de água durante a operação.	<p>Monitorar pressão, temperatura e vazão da caldeira.</p> <p>Realizar o teste “Nível de garrafa” que consiste em abrir a válvula a fim de verificar se a caldeira para de funcionar, e registrar no check list - Dispositivos de segurança da caldeira FC.579.</p>	 <p>Realizar este teste junto com o electricista para que ele retire o TRIP, ou seja, normalizar a posição do disjuntor do ventilador.</p>
---------------------------	----------	--	---	---

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	17/26		

## 9. Parâmetros de Processo

Etapa	PPRO / PCC	Perigo controlado (Qualidade e SA) (se aplicável)	Parâmetro de Processo	Padrão	Responsável	Métrica	Equipamento de Medição	Frequência	Registro	Ação Imediata para Correção
ETA - Desmi	-	-	pH	6 a 10	Operador	-	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	-
ETA - Desmi	-	-	Dureza	< = 0,2	Operador	ppm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	-
ETA - Desmi	-	-	Condutividade	< 10	Operador	µS/cm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	-
Água de Alimentação - Condensado	-	-	pH	8,3 a 10	Operador	-	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	-

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>						<b>Código</b>	FP.0093	
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>						<b>Revisão</b>	10	25/04/2018
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>						<b>Área</b>	<b>TERMINAIS - UTILIDADES</b>	
							<b>Páginas</b>	18/26	

Água de Alimentação - Condensado	-	-	Dureza	< = 0,2	Operador	ppm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	-
Água de Alimentação - Condensado	-	-	Condutividade	< 10	Operador	µS/cm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	-
Água de Alimentação - Desmi + Condensado	-	-	pH	8,3 a 10	Operador	-	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	-
Caldeiras	-	-	pH	10 a 11,5	Operador	-	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	Efetuar a correção conforme disponibilidade.
Caldeiras	-	-	Sulfito	30 a 60	Operador	ppm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	Efetuar a correção conforme disponibilidade.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>						<b>Código</b>	FP.0093		
							<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>						<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
							<b>Páginas</b>	19/26		

Caldeiras	-	-	Sílica	< 150	Operador	ppm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	Efetuar a correção conforme disponibilidade.
Caldeiras	-	-	Trasar	100 a 200	Operador	ppm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	Efetuar a correção conforme disponibilidade.
Caldeiras	-	-	Condutividade	< 2000	Operador	µS/cm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	Efetuar a correção conforme disponibilidade.
Caldeiras	-	-	Dureza	< 50	Operador	ppm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	Efetuar a correção conforme disponibilidade.
Caldeiras	-	-	Ferro	< 1	Operador	ppm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	Efetuar a correção conforme disponibilidade.

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	20/26		

Caldeiras	-	-	Ferro Total	< 3	Operador	ppm	Análise laboratorial	Diariamente	Controle da Qualidade da água das Caldeiras.	Efetuar a correção conforme disponibilidade.
-----------	---	---	-------------	-----	----------	-----	----------------------	-------------	--	--

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	21/26		

### 10. Macro Processo - Final

O que?	Quem?	Como?	Parâmetro	OBS. / REF.
Parada do processo por um período inferior a 2 dias.	Operador	Fechar a válvula geral de vapor no coletor, passar o potenciômetro para a posição manual e desligar a caldeira no IHM	-	A informação sobre a parada deverá ser dada pela Supervisão.
Parada do processo por um período superior a 2 dias.	Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desligar a caldeira no IHM.</li> <li>- Passar o potenciômetro para a posição manual.</li> <li>- Despressurizar a caldeira naturalmente até 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>, abrir o vent até despressurização total.</li> <li>- Completar o nível de água da caldeira até 100%</li> <li>- Colocar as bombas na posição manual.</li> <li>- Fechar as válvulas manuais de sucção e descarga da bomba</li> <li>- Passar a válvula de descarga de fundo para manual.</li> <li>- Fechar as válvulas de entrada de GN (Skid).</li> <li>- Abrir as válvulas manuais das linhas de vapor de todo o sistema.</li> <li>- Realizar o processo de hibernação com a adição dos produtos químicos condizente com a análise laboratorial.</li> </ul>	-	A informação sobre a parada deverá ser dada pela Supervisão.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
			<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	22/26		

Coleta de água para análise.	Operador	Coletando as amostras diariamente nos pontos determinados.	APR para a realização deste trabalho já elaborada e os funcionários treinados.	Utilizar luva térmica para coleta das amostras.
Coleta de água da ETA-Desmi para análise.	Operador	A coleta é feita quando houver alguma caldeira em operação no ponto previamente determinado. Próximo ao tanque de condensado.	APR para a realização deste trabalho já elaborada e os funcionários treinados.	Encaminhar ao LCQ para análises

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	23/26		

### 11. Parâmetros de Limpeza

Limpeza									Inspeção			
Local	Tipo	Frequência	Método		Responsável	Verificação	Registro	Padrão Descritivo	Foto do Padrão Limpeza	Responsável	Avaliação	Registro
Linhas, bombas e sopradores	<input checked="" type="checkbox"/> Seca <input type="checkbox"/> Úmida	Mensal	Limpeza	Remoção mecânica de sujidades	Operador	Visual	NA	Remoção total das sujidades	-	Operador	Satisfatória	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Enxágue	Com água após a remoção das sujidades								
	<input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa											
Sala de caldeiras	<input checked="" type="checkbox"/> Seca <input type="checkbox"/> Úmida	Mensal	Limpeza	Remoção mecânica de sujidades com vassoura, rodo.	Operador	Visual	NA	Remoção total das sujidades	-	Operador	Satisfatória	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Automática		Enxágue	Com água após a remoção das sujidades								
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa											

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	24/26		

## 12. Situações de Emergência

Situação	Causas Possíveis	O que fazer?
Acidentes com funcionários	Esmagamento, queda, fraturas, torções, mal estar, cortes, ou qualquer situação que afete diretamente a saúde do funcionário.	Acionar a brigada de emergência que presta primeiros socorros e acionar 192 ou 193.
Vazamento de gás	Corrosão das partes metálicas e desgaste das juntas.	Parar o gerador de vapor e solicitar o reparo.
Vazamento de vapor	Corrosão das partes metálicas e desgaste das juntas.	Parar o gerador de vapor e solicitar o reparo.
Vazamento de água	Corrosão das partes metálicas e desgaste das juntas.	Parar o gerador de vapor e solicitar o reparo.

## 13. Documentos de Referência

Código	Título
DD.004	Plano de Resposta a Emergência - STO
DD.008	LPD- Levantamento de Perigos e Danos
MQ.008	Manual de Gestão de EPIs
PG.018	Procedimento de Bloqueio de Fontes de Energia de Máquinas e Equipamentos
PG.021	Procedimento de Trabalho em Altura
DD.018	LAIA - Levantamento de Aspectos e Impactos Ambientais.

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	25/26		

PG.272	Programa de Gerenciamento de Produtos Químicos/Perigosos
PO.1021	Monitoramento e Medição de Emissões Atmosféricas em Fontes Móveis
PG.270	Programa de Gerenciamento de Mudanças - Terminais STO
PO.344	Monitoramento de Ruído Ambiental
PG.115	Gerenciamento de Resíduos

#### 14. Tratamento dos Registros

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
Folha de Marcha da Caldeira - GN FC.629	Sala Supervisores	Supervisor/operador	Ordem cronológica por data	Mínimo 3 anos	Destruir
FC.578 - Controle da Qualidade da água das caldeiras - Sto	Laboratório Controle de Qualidade	Supervisor CQ	Ordem cronológica por data	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)
FC.2083 - Inspeção e limpeza da área Utilidades	Sala Supervisores	Supervisor/operador	Ordem cronológica por data	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)

**Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza**

**Aprovador: Carlos Henrique Licursi**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	FP.0093		
	<b>FOLHA DE PROCESSO</b>		<b>Revisão</b>	10	25/04/2018	
	<b>Título: CALDEIRAS - SANTOS</b>		<b>Área</b>	TERMINAIS - UTILIDADES		
			<b>Páginas</b>	26/26		

FC.2084 Relatório de Turno Utilidades - Santos/SP	Sala Supervisores	Eletrônico	Ordem cronológica por data	Mínimo 3 anos	Deletar
FC.579 - Check List - Dispositivo de Segurança da caldeira	Sala Supervisores	Supervisor/operador	Ordem cronológica por data	Mínimo 3 anos	Destruir (picotar)

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.**

<b>Elaborador: Edgar Ramos Barnardino, Eduardo Ferreira, Sandro Alves Souza</b>	<b>Aprovador: Carlos Henrique Licursi</b>
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0021</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>4</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>1/15</b>		

## 1. OBJETIVO

Estabelecer padrões mínimos para realização segura de trabalhos de proteção contra quedas, recomendar os meios de eliminar, minimizar ou controlar os riscos, conscientizando os empregados da importância de se conhecer e neutralizar os riscos de queda do trabalhador.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e Logística.

## 3. REFERÊNCIAS

- Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978 (Normas Regulamentadoras - NR's)
- IT-11/2014- Corpo de Bombeiros (Saídas de emergência)
- NBR-14718- Guarda Corpo de Edificações
- NBR-16325- Proteção Contra Queda de Altura
- NBR-15595- Acesso por Corda
- NBR-15475- Acesso por Corda Certificação e Qualificação
- FUNDACENTRO- Medidas de Proteção Contra Quedas de Altura
- PG.274- Procedimento Analise Preliminar de Risco (APR)
- PG.020- Procedimento para Permissão de Trabalho
- FC.1398- Aprovadores Permissão de Trabalho
- Decreto 1.254 de 29 de setembro de 1995

## 4. DEFINIÇÕES

### 4.1. Proteção Contra Quedas

São trabalhos realizados em locais elevados ou de difícil acesso, onde haja risco de queda.

### 4.2. Trabalho em Altura

É todo trabalho onde são exigidos os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade. Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

### 4.3. Trabalho em Telhado

É todo trabalho realizado sobre telhados e coberturas e são exigidos os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em telhado, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade.

### 4.4. Içamento de Cesto Suspenso

Equipamento veicular destinado à elevação de pessoas para execução de trabalho em altura, desde que projetado para este fim e respeitadas as especificações do fabricante.

### 4.5. Andaime e Plataformas de Trabalho

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0021		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	4	18/02/2019	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	2/15		

Plataforma construída para trabalhos em alturas elevadas por estrutura provisória ou dispositivo de sustentação.

#### 4.6. Andaime suspenso (Balancim)

Os conjuntos do balancim completo devem estar projetados de acordo com a norma NR-18. Devem possuir um cabo auxiliar para cada guincho com sistema trava quedas automático. “Os usuários devem ter um cabo de segurança auxiliar em aço 5/16”.

ART- É obrigatória a apresentação e conferência da Anotação de Responsabilidade Técnica, com registro eletrônico do recolhimento junto ao órgão.

**Nota:** *As ferramentas manuais e elétricas a serem utilizadas no equipamento deverão estar amarradas conforme exigência da norma de segurança. É obrigatório o uso dos contrapesos nos cabos de aço. Obrigatório à sinalização e isolamento da área abaixo do balancim.*

#### 4.7. Linhas de vida - Fixas e Provisórias

-Fixa: Consiste na instalação de um sistema fixo com cabo de aço na horizontal para um deslocamento seguro, ligado ao cinto de segurança com o objetivo de permitir que os funcionários trabalhem em altura de forma segura.

-Provisórias: Consiste na instalação de um sistema provisório com cabo/corda na horizontal para um deslocamento seguro, ligado ao cinto de segurança com o objetivo de permitir que os funcionários trabalhem em altura de forma segura.

#### 4.8. Trava quedas

- **Para Corda:** Produzido em aço e material sintético, utilizado para proteger o usuário contra quedas em movimentos verticais. Possui dispositivo automático de subida e descida, trava interna, roldana guia da corda para 11mm, dispositivo duplo de segurança, trava de posicionamento e prolongador em corda de poliamida trançada.

- **Para Cabo de Aço:** Produzido em aço e material sintético, utilizado para proteger o usuário contra quedas em movimentos verticais. Possui dispositivo automático de subida e descida, trava interna, roldana guia para cabo, dispositivo duplo de segurança, trava de posicionamento podendo ser utilizado com prolongador em corda de poliamida trançada.

- **Retrátil com cabo de aço:** Fabricado com capa protetora de alta resistência, indicado para trabalho em altura que exige movimentação e segurança. Disponíveis em alguns comprimentos. Opções em Cabo: Aço Inox, Aço galvanizado e Corda sintética.

- **Retrátil com fita:** Fabricado com cabo em material sintético e capa protetora em polietileno, utilizado para trabalhos onde haja risco de queda do usuário em movimentações verticais e horizontais. Possui alça para fixação no ponto de ancoragem, devendo ser utilizado em conjunto com mosquetão oval dupla trava com fechamento em rosca.

**Nota:** Todos os equipamentos trava-queda retrátil, devem ser encaminhados anualmente ao fabricante/representante para inspeções/manutenções, emitindo o certificado.

#### 4.9. Cinto de Segurança:

Equipamento de proteção individual ajustável, fixado ao corpo do trabalhador de forma a distribuir as forças de sustentação e de parada sobre as coxas, cintura, peito e ombros, e que permite a fixação do talabarte à argola das costas ou do peito (deverão ser do tipo paraquedista).

#### 4.10. Talabarte com absorvedor de energia

**Elaborador:** Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior

**Aprovador:** Edinaldo do Nascimento Junior

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0021</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>4</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>3/15</b>		

Componente ou elemento de um sistema antiqueda desenhado para dissipar a energia cinética desenvolvida durante uma queda de uma determinada altura. A movimentação deve ser feita de maneira que o usuário tenha sempre uma das pontas conectadas à estrutura e/ou ancorado. E durante a permanência esteja sempre conectado protegendo-o contra qualquer possibilidade de queda.

#### 4.11. Mosquetões

Dispositivo de ligação entre componentes de um sistema antiqueda e ou ponto de ancoragem.

#### 4.12. Cordas

Corda de poliamida: Corda confeccionada com no mínimo 11mm de diâmetro confeccionado em poliamida, trançado e com alma central, com resistência de 1.500Kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 4.13. Fitas de Ancoragem

Fita utilizada para ancoragem em estruturas, fabricada em material sintético de alta resistência. Possuem vários formatos e opções de comprimento.

#### 4.14. Ponto de ancoragem:

Os pontos de ancoragem devem ser constituídos por materiais resistentes a intempéries, não provocar esforços cortantes nas cordas/cabo, não causar abrasões e resistir a esforços de tração.

#### 4.15. Porta Ferramentas

Acessório utilizado para acondicionar as ferramentas manuais a fim de evitar a ocupação das mãos e queda de materiais durante atividades em locais elevados.

#### 4.16. SSMA- Segurança, saúde e Meio Ambiente.

### 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

#### 5.1. Responsabilidades

##### 5.1.1. Gerente Industrial e/ou Coordenador:

- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento.
- Garantir a implementação do procedimento em sua unidade/área de responsabilidade.
- Aprovar permissão de trabalho acima de 3 metros.
- Validar inventário contra quedas de sua unidade.

##### 5.1.2. Gerente de SSMA:

- Indicar formalmente o Responsável Técnico pelo cumprimento deste programa e da NR 35.
- Garantir a implementação do procedimento nas unidades.

##### 5.1.3. Gerente de Engenharia:

- Comunicar a área de SSMA de qualquer instalação nova para que seja realizado o monitoramento, identificação e reconhecimento dos riscos sobre proteção contra quedas.

##### 5.1.4. Responsabilidade no preenchimento das permissões:

A segurança dos trabalhadores envolvidos na realização do trabalho é de responsabilidade dos próprios executores, bem como de seu supervisor imediato, devendo ambos preencher juntos o formulário específico para liberação deste serviço FC.024, seguindo também o fluxo de aprovadores FC.1398, cumprindo todos os requisitos de segurança indicados na mesma e as normas e procedimentos de segurança vigentes.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0021	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	4	18/02/2019
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUESA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)	
		<b>Páginas</b>	4/15	

O Supervisor responsável pela atividade deverá desenvolver uma APR- Análise Preliminar de Riscos FC.1392 contemplando antecipadamente os requisitos de segurança a serem seguidos durante a atividade e antes da emissão da Permissão de trabalho em altura.

#### 5.1.5. Cabe aos empregados e Prestadores de Serviço:

##### **Executor do trabalho:**

- Ser conhecedor dos riscos e as consequências de sua exposição.
- Seguir corretamente todas as instruções recebidas.
- Estar preparado para agir em situações emergenciais, seguindo os procedimentos internos da empresa.
- Solicitar ao seu superior imediato a permissão para trabalho e somente deverá iniciar o serviço, após estar de posse da permissão devidamente preenchida, e assinada e após checagem das anotações constantes no formulário.
- Somente empregado que tenham sido treinados e aprovados nos treinamentos para trabalho em altura, nos últimos 24 meses, poderão realizar tais serviços. A comprovação de tal treinamento se dá pela assinatura do empregado em lista que comprove sua presença em treinamento específico e ou certificado do treinamento.

##### **Supervisor do local e/ou responsável pela execução do trabalho:**

- Fazer uma inspeção no local antes de autorizar o trabalho, juntamente com o trabalhador que realizará o trabalho, juntos devem determinar quais ações preventivas devem ser tomadas e seguidas como as precauções necessárias para fazer a liberação
- Realizar o preenchimento da permissão, providenciando as medidas de segurança necessárias indicadas na Permissão para Trabalho em Altura (FC.024).
- Impedir o início do trabalho que julgar inseguro, até que sejam adotadas medidas que o tornem seguro.
- Orientar o executante quanto aos riscos existentes no local.
- Sempre que possível fazer inspeções periódicas nos locais onde os trabalhos liberados com permissão estão sendo realizados e interrompê-los quando as normas de segurança não estiverem sendo cumpridas ou existirem condições que os tornem inseguros ou que haja alterações nas condições de trabalhos diferenciando-as da permissão inicialmente liberada.

#### 5.1.6 Empresas prestadoras de serviços

- Adaptar seus próprios procedimentos e processos às exigências deste procedimento.
- Promover a divulgação deste procedimento para os seus empregados.
- Participar da integração dos procedimentos de SSMA.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.1.7. Cabe ao SSMA

- Educar os agentes multiplicadores capacitando-os neste procedimento.
- Conscientizar e motivar sobre a importância deste procedimento.
- Acompanhar a realização de análise preliminar de risco, quando solicitado.
- Inspeccionar a implementação e manutenção deste procedimento.
- Definir todos os EPI's promovendo as inspeções e testes necessários.
- Definir e efetuar os exames médicos específicos para todos os empregados que irão executar atividades em altura.
- Conferir PPR/PCMSO/ASO dos Prestadores de Serviço.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0021	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	4	18/02/2019
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)	
		<b>Páginas</b>	5/15	

## 5.2. Requerimentos

### 5.2.1 Requerimento Principal

O conceito utilizado de requerimento principal objetivam as medidas existentes por meios físicos disponíveis que evitam a exposição do empregado ou eliminam o risco de queda.

A análise de risco da tarefa deve considerar esta opção como prioridade, quando possível.

Todo e qualquer posto de trabalho permanente, localizado a 1,50 m de altura ou mais, que ofereça risco de queda de trabalhadores ou de projeção de materiais, deve ser provido de sistema de proteção coletiva composto de guarda-corpo e rodapés permanentes, conforme definido pelo padrão de escada e guarda corpo do setor de engenharia da Citrosuco.

### 5.2.2. Requerimento Secundário

O conceito utilizado de requerimento secundário é a adoção de medidas que minimizem as consequências da queda, quando o risco de queda não puder ser eliminado.

A execução da tarefa deve ser precedida de análise de risco.

## 5.3. Procedimento de Trabalho

### 5.3.1. Inspeção Prévia

Todos os componentes do dispositivo limitador ou equipamento trava-quedas devem ser inspecionados antes de serem utilizados e uma inspeção formal deve ser feita anualmente (FC.1416), verificando os seguintes itens:

- Equipamentos com defeito ou que tenham sido submetidos a uma queda, devem ser retirados do local e descartados.

### 5.3.2. Ancoragem do sistema contra quedas

- O sistema contra quedas não pode ser ancorado em tubulações, corrimão, eletro calhas, eletrodutos e outros.

- Cintas para uso em vigas devem ser protegidas contra corte.

- Todo ponto de ancoragem deve ser avaliado por um responsável técnico habilitado.

- Pontos de ancoragens devem ser construídos de forma a suportar 1.500Kgf/cm<sup>2</sup> por trabalhador nele preso.

### 5.3.3. Alçapões e Portinhola

Toda tampa de alçapão deve ser protegida mecanicamente para prevenir acidentes, possuir dispositivos que impeçam a remoção e deve ser pintada na cor amarelo ou conter a identificação: "TAMPA DE ALÇAPÃO - NÃO REMOVA".

### 5.3.4. Serviços em Telhados

- Fazer permissão trabalho em telhados- FC.1420, seguindo fluxo trabalho anexo-3.

- Cada trabalhador que exercer serviço em telhado com altura de 2,00 m ou mais deverá estar protegido com um dos itens abaixo:

- Guarda corpo deve cobrir 100% do perímetro do telhado.

- Sistema trava-quedas.

- Linha de vida para movimentação.

- Linha de alerta, permissão para o serviço, monitoramento de segurança.

- Materiais ou ferramentas devem estar dispostos de modo que não possam rolar ou escorregar do telhado.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0021</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>4</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>6/15</b>		

### 5.3.5. Trabalhos com andaimes

- Todo andaime deve ser desenhado e construído por profissional habilitado, deve possuir ART de construção e montado por trabalhador treinado.
- O andaime com mais de 2,0m de altura, deve ser provido de escadas, onde o executante do trabalho terá acesso utilizando o cinto de segurança a cada lance da mesma.
- Andaimes com altura igual ou superior a 4m devem ser presos ao edifício ou estrutura fixa onde está se realizando o trabalho.
- No caso da inexistência de estrutura fixa próxima, o mesmo então deve ser estaiado.
- Isolar área com barreiras para manter trabalhadores fora da área de risco de queda de objetos, o isolamento deverá ser feito através de tela tapume.
- É proibida a permanência de pessoas e materiais soltos sobre o andaime em movimentação.
- É proibido montar andaime próximo a rede elétrica energizada, se desenergizados seguir procedimentos de NR 10.
- Todo andaime deve ser avaliado por um responsável técnico e sinalizado para indicar a condição do mesmo (ver anexo 1).
- Não usar andaimes durante ventos com velocidade igual ou superior a 20 km/h ou tempestades que proporcionem risco aos trabalhadores.

### 5.3.6. Escadas

As construções de escadas devem estar de acordo com as normas da ABNT. Abaixo algumas informações de segurança que devem ser seguidas:

- *Escadas fixas:*

As dimensões das escadas fixas serão definidas pelo desenho padrão de escada do setor de engenharia da Citrosuco.

- *Escadas Portáteis:*

- As escadas de mão devem ter seu uso restrito para serviços de pequeno porte e construída de material não condutora de energia elétrica.
- As escadas devem estar amarradas a uma estrutura fixa.
- É proibida a utilização de escadas de madeira na Citrosuco.
- Nunca apoiar escadas ou encosta-las em vidraças e nem as posicionar em frente a portas que não estejam trancadas ou em outros locais que não ofereçam segurança.

- *Escada portátil tipo plataforma:*

- Devem ser providas de guarda corpo e corrimão.
- Acima de 2m de altura utilizar o cinto de segurança ancorado em ponto independente.

### 5.3.7. Plataformas e passarelas de acesso permanente

Todas as plataformas, passarelas e áreas para trabalhos em altura que estejam a mais de 1,50m de altura e apresentam riscos de queda devem ser equipados com sistema de guarda-corpo e rodapé.

- As dimensões das plataformas e passarelas fixas serão definidas pelo desenho padrão do setor de engenharia da Citrosuco.
- Se houver necessidade de remoção dos guarda-corpos, deve ser colocada barreira física e sinalização indicando o risco de quedas.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0021</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>4</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>7/15</b>		

### 5.3.8. Plataforma para Trabalho Aéreo

O empregado que realizar a operação do equipamento deverá passar por treinamento de Operador de Plataforma de Trabalho Aéreo - PTA, e em caso de prestadores de serviços deve ser apresentado o Certificado deste treinamento.

- O operador deverá portar uma identificação que autorize o mesmo a operar o equipamento.
- O limite de carga da plataforma de Trabalho Aéreo deve ser respeitado de acordo com a sua capacidade.
- As instruções contidas no manual do equipamento devem ser seguidas à risca, e devem estar sempre juntas ao equipamento.
- Junto ao equipamento deve haver um check list diário dos itens de segurança da plataforma de Trabalho Aéreo, o mesmo deve ser apresentado durante a liberação do serviço.

### 5.3.9. Içamento de Cesto Suspenso

Todo trabalho feito com guindaste/Munck usado para levantar pessoas em cestos deve ser de acordo com anexo XII da NR-12, e seguindo fluxo anexo-4.

#### Requerimento Básico de Cesto do Guindaste:

- Cestos devem ser projetados por engenheiros qualificados para suportar seu peso e cinco vezes mais a carga a ser levantada, tendo guarda-corpo ao redor do cesto.
- Portão de acesso, se existente, deve abrir para dentro e ser fechado de maneira que não abra durante o trabalho.
- Siga as medidas de guarda-corpo mencionadas na parte passarelas e deve ser coberto desde o rodapé até o guarda-corpo do meio.
- Deve ter uma placa indicando o peso e capacidade do cesto.
- Este cesto deve ser testado com 125 % do peso da carga deixando-o suspenso por 5 minutos.
- Interromper as atividades caso esteja chovendo e/ou ventos com velocidade igual ou superior a 20 km/h.

#### Requerimentos para uso:

- Fazer permissão Içamento Cesto Suspenso (Pessoas)- FC.1421.
- Fazer uma reunião inicial entre o operador do guindaste, o trabalhador que dará os sinais para o operador, e trabalhador a ser içado.
- O teste de suspensão da carga (125 % do peso da carga) deve ser feito inicialmente e toda vez que o guindaste mudar de lugar.
- O operador do guindaste deve manter este equipamento com 50% da capacidade da carga.
- O cesto, gancho, e outros dispositivos de segurança devem ser inspecionados antes de cada uso.

#### Requerimentos para o Trabalhador

- Toda pessoa trabalhando no cesto deve estar usando proteção contra queda conectada acima da bola do guindaste ou numa estrutura segura do guindaste.
- Deve haver comunicação continua entre as pessoas envolvidas no trabalho. Usar rádios se a comunicação verbal não for possível.
- Junto ao equipamento de guindar deve haver um check list diário dos itens de segurança, o mesmo deve ser apresentado durante a liberação do serviço.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0021		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	4	18/02/2019	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	8/15		

- Os operadores de equipamentos de transporte motorizado deverão ser habilitados e apresentar o Certificado comprovatório a Citrosuco.

- Só poderão operar se durante o trabalho portar um cartão de identificação.

#### **5.3.10. Sistema de segurança para movimentações sobre veículo**

- Deve-se usar proteção contra queda sempre que o empregado tiver que trabalhar em cima de um caminhão para retirar amostras, inspecionar e limpar, carregar ou descarregar.

- Para atividades rotineiras deverá ser instalado um dispositivo de segurança com um sistema de trava-quadras retrátil conforme padrões descritos no item 4.8 (Trava quedas) e o mesmo deverá passar por inspeções periódicas garantindo seu funcionamento.

- Quando a atividade for rotineira deverá ser desenvolvido um procedimento operacional da atividade.

#### **5.3.11. Isolamento e Sinalização de área**

- O isolamento de área é obrigatório em atividades que envolvam o trabalho em altura, devem ser utilizados para delimitar a área e impedir que pessoas desavisadas adentrem o local com potencial risco de queda de materiais.

- A área de trabalho deverá ser sinalizada ao nível do solo, com os equipamentos de sinalização com cones e telas de isolamento, grades, placas, deixando-se um corredor de entrada.

- Sinalizar os obstáculos, alçapões e escavações que possam causar acidentes com queda.

- Onde julgar necessário, colocar um ou mais homens abaixo do local para orientação do trânsito de veículos e pedestres.

- É proibido ingressar em áreas isoladas sem que esteja envolvido na atividade.

#### **5.4. Capacitação e Treinamento**

Considera-se trabalhador capacitado para trabalho em altura:

- Aquele que foi submetido e aprovado em treinamento, teórico e prático, com carga horária mínima de (8) oito horas.

- Realizar treinamento periódico bienal deve ter carga horária mínima de (8) oito horas.

- O empregado que passar por treinamento deverá portar em seu crachá identificação de Capacitação do Treinamento de Trabalho em Altura.

#### **5.5. Inventário de áreas que requerem proteção contra quedas**

- É requerida proteção contra quedas para trabalhos em qualquer plataforma ou local de trabalho que estiver a 2,00 m de altura ou mais e não dispor de proteção lateral (guarda-corpo adequado) ou em qualquer outra situação de risco de queda por falta de proteção mecânica. O inventario das áreas com proteção contra queda pode ser feito conforme FC.1415.

- Todo trabalho sobre telhados planos ou em ângulo que não tenham guarda-corpo instalado.

- Parte de cima dos caminhões fechados.

#### **5.6. Solicitação de permissões para trabalhos de proteção contra quedas**

- A solicitação para Permissão (FC.024), poderá ser realizada por qualquer profissional que a necessite, diretamente ao supervisor, gerente ou responsável pela área onde o trabalho será executado.

- Não será permitida realização de nenhum trabalho de proteção contra quedas nas dependências da empresa, sem autorização do responsável pela área onde a atividade ou trabalho será executado, ou do responsável pela realização do mesmo (Conforme item 5.1.5).

- A permissão deve permanecer no local, contendo as assinaturas e ações e/ou medidas tomadas para eliminação dos riscos e seguindo o fluxo de aprovação.- Para execução de trabalhos de proteção contra quedas deverá ser emitida uma APR- Análise Preliminar de Riscos (FC.1392).

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0021</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>4</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>9/15</b>		

- É obrigatório a emissão da Permissão de Trabalho em Altura em toda atividade acima de 2 metros, onde haja risco de queda, seguindo fluxo de trabalho em altura conforme anexo-2.

#### **5.7. Encerramento e/ou cancelamento da permissão**

- Todo serviço que não for iniciado imediatamente após a sua permissão, deverá receber uma nova reavaliação pelo responsável pela liberação da permissão
- Caso o trabalho seja interrompido por mais de duas horas ou ocorra alteração nas condições do local quando o trabalho estiver sendo executado, o local deverá ser reavaliado e se necessária nova permissão deve ser aberta.
- A formalização da interrupção ou conclusão do trabalho será a partir da comunicação do executor ao responsável pela área, cujo formulário (FC.024) deve ser entregue ao setor e encerrado posteriormente ao término do trabalho.
- Concluído o trabalho, a Permissão deverá ser encaminhada ao Departamento de SSMA, que manterá em arquivo por um período de 5 anos estando em anexo o FC.1392.

#### **5.8. Medidas Pessoais**

Todo trabalhador designado para trabalhos em altura deve ser submetido a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, conforme estabelecem as NR's 07, incluindo os fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional - ASO.

#### **5.9. Ações administrativas**

- A não observância deste procedimento acarretará sanções previstas na CLT (advertência, suspensão e demissão), para empregado da empresa.
- Para empregado terceiros prestadores de serviço, significará paralisação dos serviços, advertência e até rescisão de contrato.

#### **5.10. Direto de Recusa**

Assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco, conforme conceito estabelecido nas normas regulamentadoras para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

#### **5.11. Acesso por cordas para emergência**

As disposições deste procedimento se aplicam em serviços de atendimento de emergência destinados a salvamento e resgate de pessoas.

As atividades com acesso por cordas devem ser executadas:

- Utilizando procedimentos técnicos, conforme estabelecido na norma ABNT NBR 15595 Acesso por corda
- Procedimento para Aplicação de Método.
- Equipamentos e cordas devem atender os requisitos das normas técnicas e devem ser inspecionados periodicamente pelos usuários.
- A equipe de resgate deve capacitada para acesso por corda conforme os níveis de qualificação profissional de acordo com a NBR-15475.
- Para cada frente de trabalho em altura deve haver um plano de resgate dos trabalhadores que deve ser descrita na Análise Preliminar de Riscos.

#### **5.12. Procedimentos para Resgate de Trabalho em Altura**

- O plano de resgate deverá estar incluso na análise preliminar de risco (APR) antes da realização da atividade, o procedimento deve ser alinhado entre os profissionais que realizarão a atividade.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0021		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	4	18/02/2019	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUESA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	10/15		

- O sistema de resgate preferencialmente deve possuir movimentadores verticais, horizontais e equipamentos de locomoção de vítimas que facilitem a retirada.
- Informar através do Ramal de Emergência a ocorrência e o local da mesma, para que as equipes venham a se reunir e providenciar os equipamentos necessários e se dirigirem para o local para dar suporte necessário ao resgate da(s) vítima(s).
- As atribuições das Brigadas de Emergência seguirão os estabelecidos no PAE - Plano de Atendimento a Emergência.
- As medidas a serem tomadas durante a emergência ficarão a cargo do Comando da Emergência, onde o mesmo deverá ser conhecedor do plano de resgate em trabalho em altura.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.024- Permissão de Trabalho em Altura	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	5 Anos	Destruir
FC.1415- Inventário das áreas com proteção contra queda	Pasta no Sistema Informatizado	Senha	Ultima revisão	Ultima revisão	NA
FC.1416- Inspeção cinto e talabarte	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	5 Anos	Destruir
FC.1420- Permissão de Trabalho em Telhado	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	5 Anos	Destruir
FC.1421- Permissão de içamento de Cesto (Pessoas)	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	5 Anos	Destruir
FC.1398- Aprovadores Permissão de Trabalho	Pasta no Sistema Informatizado	Senha	Ultima revisão	Última revisão	NA
FC.1392- Análise Preliminar de Riscos (APR)	Pasta no armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	5 Anos	Destruir

## 7. ANEXOS

- Anexo 1- Etiqueta Liberação Andaime

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	<b>PG.0021</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>		<b>Revisão</b>	<b>4</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA Queda</b>		<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
			<b>Páginas</b>	<b>11/15</b>		

Material: PVC com abertura superior para encaixe nas tubulações do andaime  
Tamanho: 15x30cm

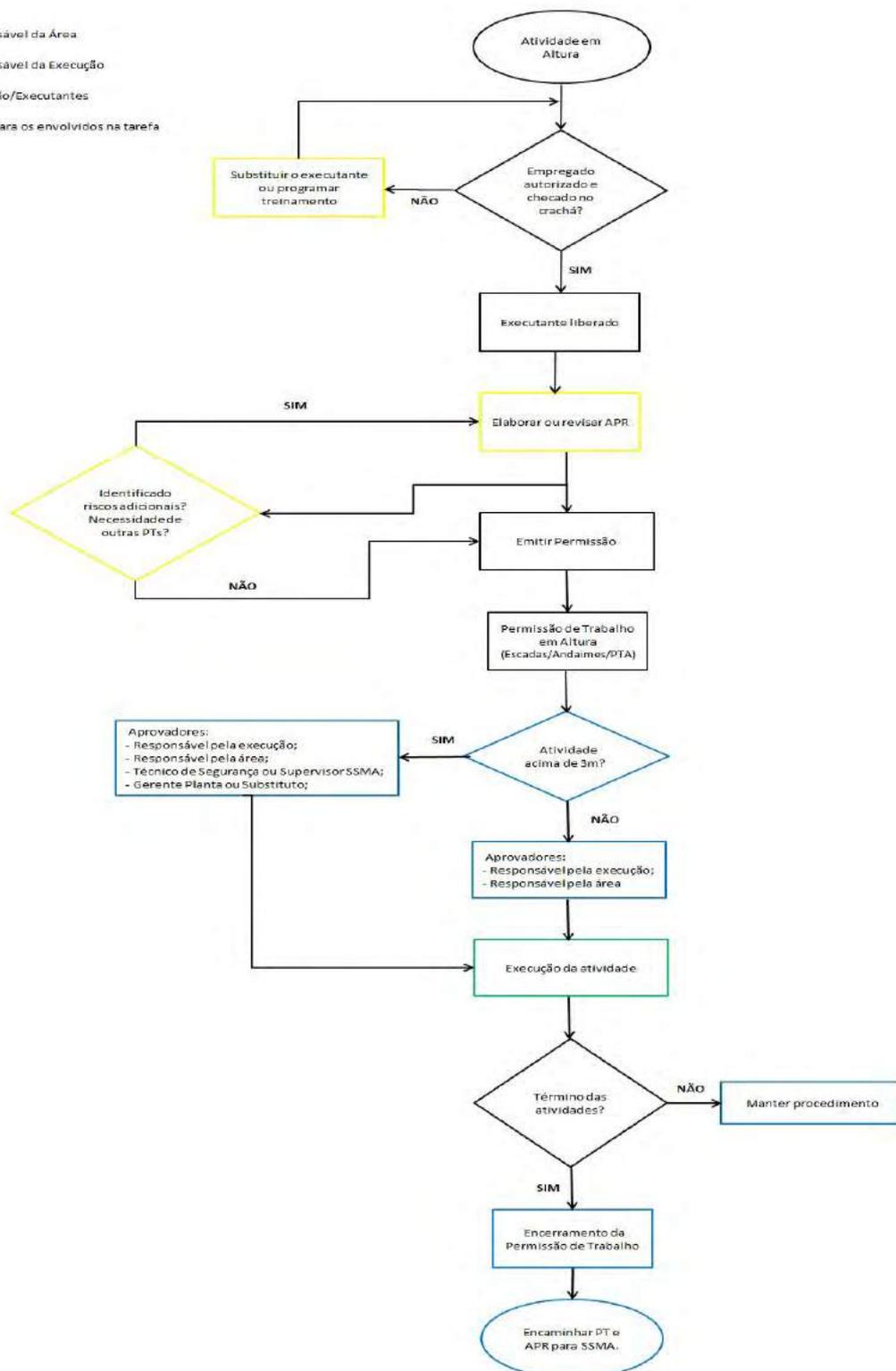
**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.0021		
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDA</b>	<b>Revisão</b>	4	18/02/2019	
		<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	12/15		

• Anexo 2- Fluxograma Atividade em Altura

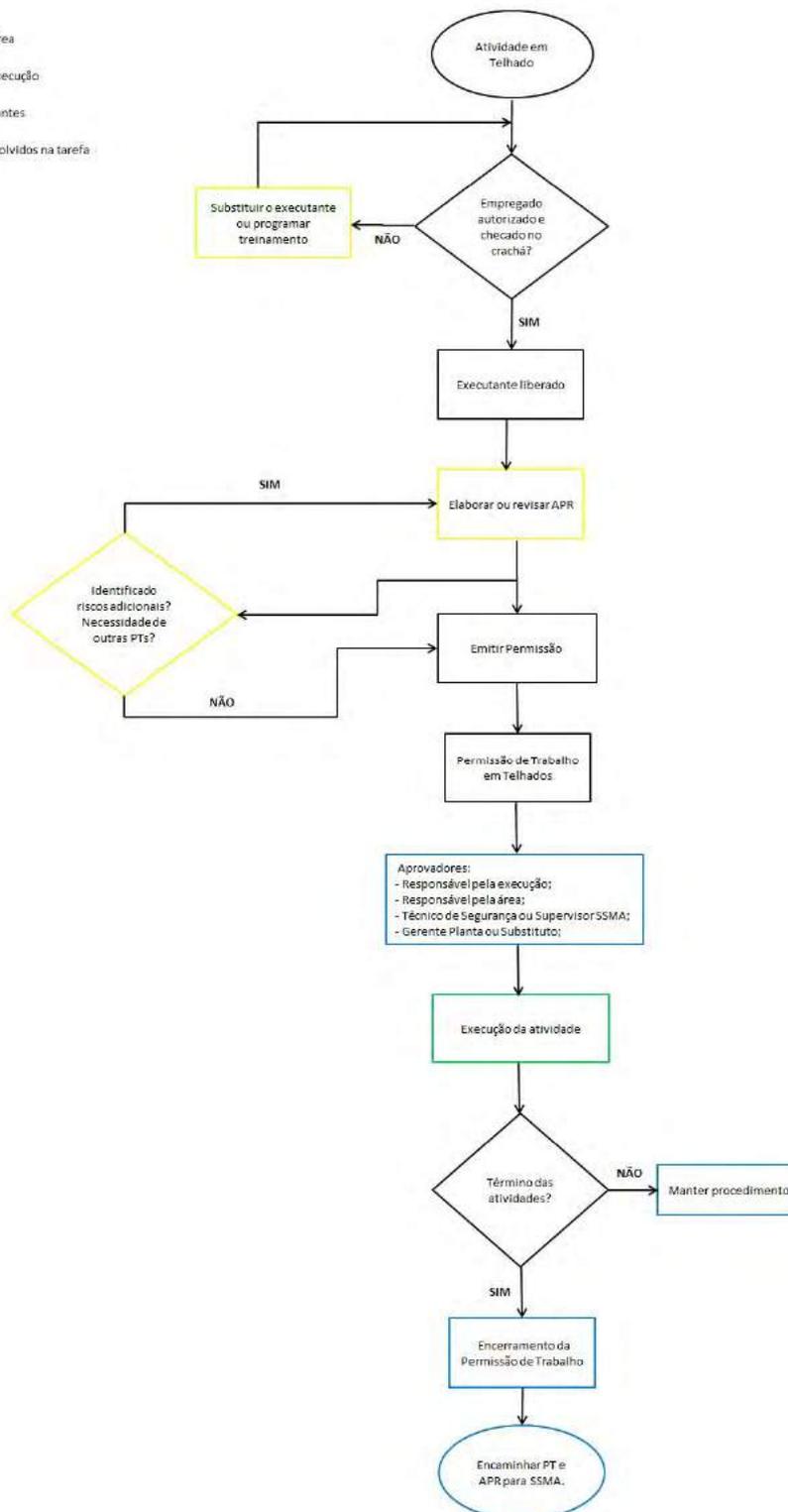
- Legenda
- Responsável da Área
  - Responsável da Execução
  - Operação/Executantes
  - Ações para os envolvidos na tarefa



	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.0021	
		<b>Revisão</b>	4	18/02/2019
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUESDA</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>	
		<b>Páginas</b>	13/15	

• Anexo 3- Fluxograma Atividade em Telhado

- Legenda
- Responsável da Área
  - Responsável da Execução
  - Operação/Executantes
  - Ações para os envolvidos na tarefa



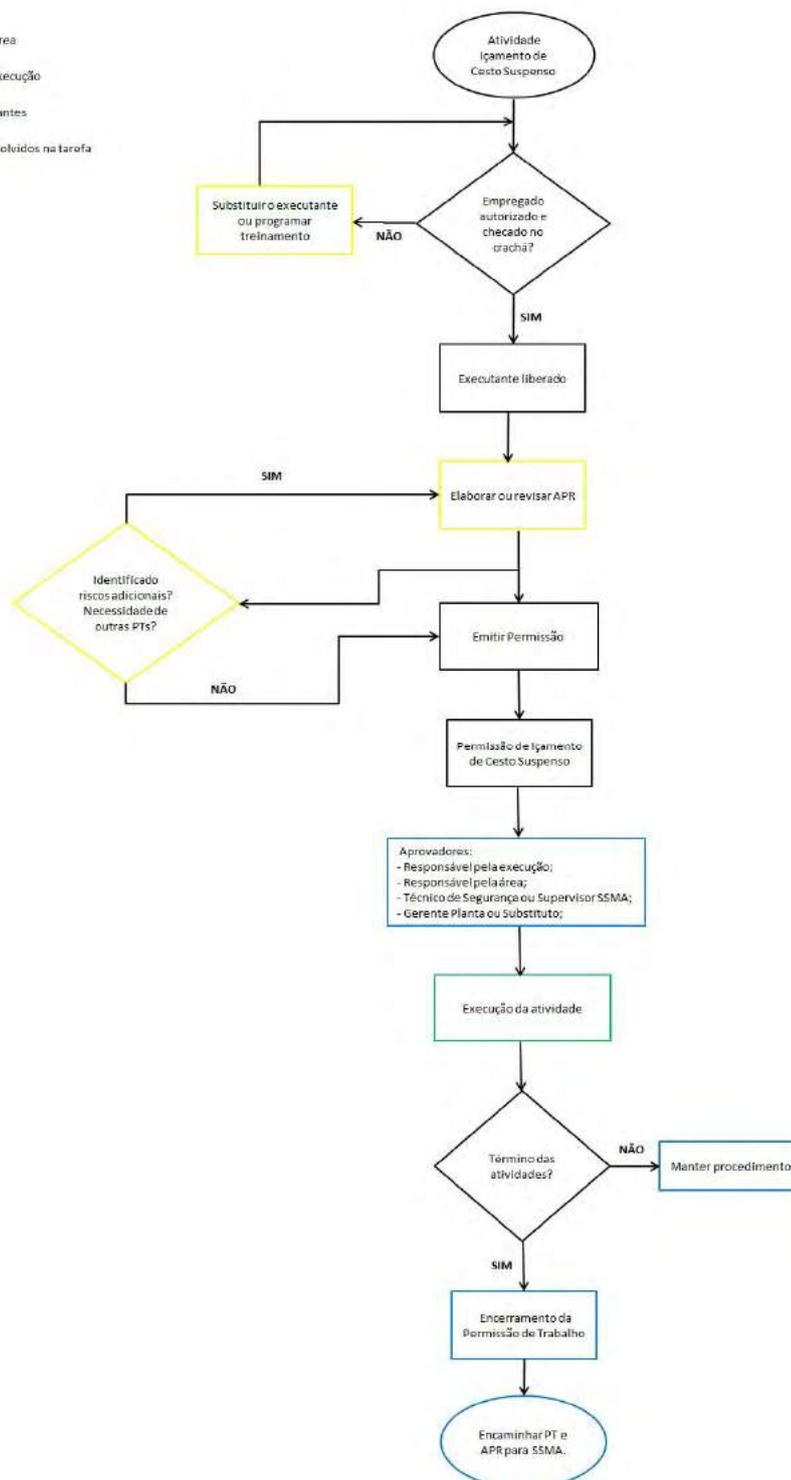
• Anexo 4- Atividade de Içamento de Cesto Suspenso

Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior

Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0021		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	4	18/02/2019	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUESDA</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	14/15		

- Legenda
- Responsável da Área
  - Responsável da Execução
  - Operação/Executantes
  - Ações para os envolvidos na tarefa



Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior

Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	<b>PG.0021</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>		<b>Revisão</b>	<b>4</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROGRAMA DE PROTEÇÃO CONTRA Queda</b>		<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
			<b>Páginas</b>	<b>15/15</b>		

É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.

Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior

Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior

	CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA PROCEDIMENTO GERENCIAL	Código	PG.0028		
		Revisão	2	03/04/2019	
	Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO	Área	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		Páginas	1/24		

## 1. OBJETIVO

Garantir permanentemente a segurança e saúde dos trabalhadores que interagem direta ou indiretamente nestes espaços. Estabelecer os requisitos mínimos para identificação, reconhecimento, avaliação, monitoramento, controle e neutralização dos riscos existentes nos espaços confinados.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e Logística.

## 3. REFERÊNCIAS

NBR 14787 - Espaço Confinado, procedimentos, medidas de proteção.

NBR 14606 - Postos de Serviço - Entrada em Espaço Confinado

NR-33 - Segurança e Saúde nos trabalhos em Espaços Confinados

## 4. DEFINIÇÕES

### 4.1. Espaço Confinado

Espaço confinado é qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio. (MTE. NR 33, portaria nº 202 de 22/12/2006).

O local é destinado a ocupação humana contínua?	Possui meios restritos, limitados, parcialmente obstruídos ou providos de obstáculos na entrada e/ou saída?	Pode ocorrer uma atmosfera perigosa?	É um Espaço Confinado?
SIM	SIM	SIM	NÃO
SIM	SIM	NÃO	NÃO
SIM	NÃO	SIM	NÃO
SIM	NÃO	NÃO	NÃO
NÃO	SIM	SIM	SIM
NÃO	SIM	NÃO	NÃO
NÃO	NÃO	SIM	NÃO
NÃO	NÃO	NÃO	NÃO

Fonte: Guia Técnico da NR33 Ministério do Trabalho e Emprego - MTE

### 4.2. Condição ambiental aceitável

Elaborador: Walter Henrique Soares Junior	Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior
---	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	2/24		

Condições ambientais que devem permitir a entrada em um espaço confinado onde haja critérios técnicos de proteção para riscos atmosféricos físicos, biológicos e/ou mecânicos, que garantam a segurança dos trabalhadores.

#### 4.3. Emergência

É qualquer tipo de interferência, ocorrência anormal que gera danos pessoais, ao meio ambiente e à propriedade.

#### 4.4. Responsável Técnico

Profissional habilitado para identificar os espaços confinados existentes na empresa e elaborar as medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e resgate.

#### 4.5. Área Restrita

É qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é suficiente para remover contaminantes e não há deficiência de oxigênio. Utilizar para liberação neste ambiente o FC.1424-Permissão de Trabalho em área restrita e seguir o fluxograma conforme anexo-III.

### 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

#### 5.1. Responsabilidades

##### 5.1.1. Gerente Industrial e/ou Coordenador:

- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento;
- Garantir a implementação do procedimento em sua unidade/área de responsabilidade;
- Aprovar permissão de trabalho para entrada em espaço confinado;
- Validar inventário de espaço confinado de sua unidade.

##### 5.1.2. Gerente de SSMA:

- Indicar formalmente o Responsável Técnico pelo cumprimento deste programa e da NR 33;
- Garantir a implementação do procedimento nas unidades.

##### 5.1.3. Gerente de Engenharia:

- Comunicar a área de SSMA qualquer instalação nova para que seja realizado o monitoramento, Identificação e reconhecimento do espaço confinado.

##### 5.1.4. Cabe aos empregados e Prestadores de Serviço:

- Cumprir e fazer cumprir todas as recomendações constantes desta norma;

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>3/24</b>		

- Identificar procedimentos / ações / atitudes não conformes, corrigindo-as;
- Utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa;
- Comunicar ao Vigia e ao Supervisor de Entrada as situações de risco para sua segurança e saúde ou de terceiros, que sejam do seu conhecimento;
- Seguir as orientações de segurança e de trabalho recebidas nos treinamentos, para completar a tarefa com segurança;
- A entrada ao espaço confinado não deverá ocorrer se tiver alguma preocupação com a tarefa, ou levantar alguma situação de risco não relatada inicialmente na APR, e caso não tenha sido informado de todos os requerimentos de segurança para a entrada;
- Risco proveniente da instalação elétrica, o profissional executante da tarefa deverá possuir capacitação NR 10 básico/complementar;
- Para atividade com eletricidade deverá ser realizado o procedimento adicional através de ordem de serviço, análise preliminar de risco e permissão de trabalho para atividades com eletricidade;
- Poderá incidir advertência e até demissão de qualquer funcionário que não cumprir com os procedimentos desse programa;
- Os prestadores de serviços (terceiros) que não cumprirem com os procedimentos desse programa estarão sujeitos às medidas administrativas cabíveis.

#### **5.1.5. Cabe ao SSMA:**

- Garantir a homogeneidade da aplicação desta norma em toda empresa;
- Revisar anualmente essa norma, com a participação da Medicina e CIPA ou sempre que houver alteração dos riscos ou quando da ocorrência de qualquer uma das circunstâncias abaixo:
  - a) Entrada não autorizada em um espaço confinado;
  - b) Identificação de riscos não descritos na Permissão de Trabalho Espaço Confinado;
  - c) Acidente, incidente ou condição não prevista durante a entrada;
  - d) Qualquer mudança na atividade desenvolvida ou na configuração do espaço confinado;
  - e) Solicitação da CIPA e;
  - f) Identificação de condição de trabalho mais segura;
    - Promover treinamentos de capacitação necessários e quando solicitados pelas áreas, para os empregados e demais envolvidos;
    - Realizar os monitoramentos ambientais e checar todas as condições de liberação;
    - Identificar os espaços confinados existentes nas áreas;
    - Identificar os riscos existentes em cada espaço confinado;
    - Manter cadastro atualizado de todos os espaços confinados, inclusive os desativados, e respectivos riscos;

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	4/24		

- Manter lista atualizada de empregados capacitados (supervisores de entrada, vigias e autorizados);
- Manter o controle e a rastreabilidade da Permissão de Entrada.

#### 5.1.6. Cabe a supervisão e lideranças das áreas:

- Garantir junto a seus grupos o cumprimento desta Norma;
- Implementar a gestão em segurança e saúde no trabalho em espaços confinados, por medidas técnicas de prevenção, administrativas, pessoais e de emergência e salvamento, de forma a garantir permanentemente ambientes com condições adequadas de trabalho;
- Garantir a capacitação continuada dos trabalhadores sobre os riscos, as medidas de controle, de emergência e salvamento em espaços confinados;
- Garantir que o acesso ao espaço confinado somente seja liberado e ocorra após a emissão, por escrito, da Permissão de Trabalho Espaço Confinado;
- Fornecer às empresas contratadas informações sobre os riscos nas áreas onde desenvolverão suas atividades e exigir a capacitação de seus trabalhadores;
- Acompanhar a implementação das medidas de segurança e saúde dos trabalhadores das empresas contratadas provendo os meios e condições para que eles possam atuar em conformidade com esta Norma;
- Garantir informações atualizadas sobre os riscos e medidas de controle antes de cada acesso aos espaços confinados;
- Aprovar as permissões de entrada para espaço confinado seguindo o fluxo de aprovação FC.1398.

#### 5.1.7 Cabe a Medicina

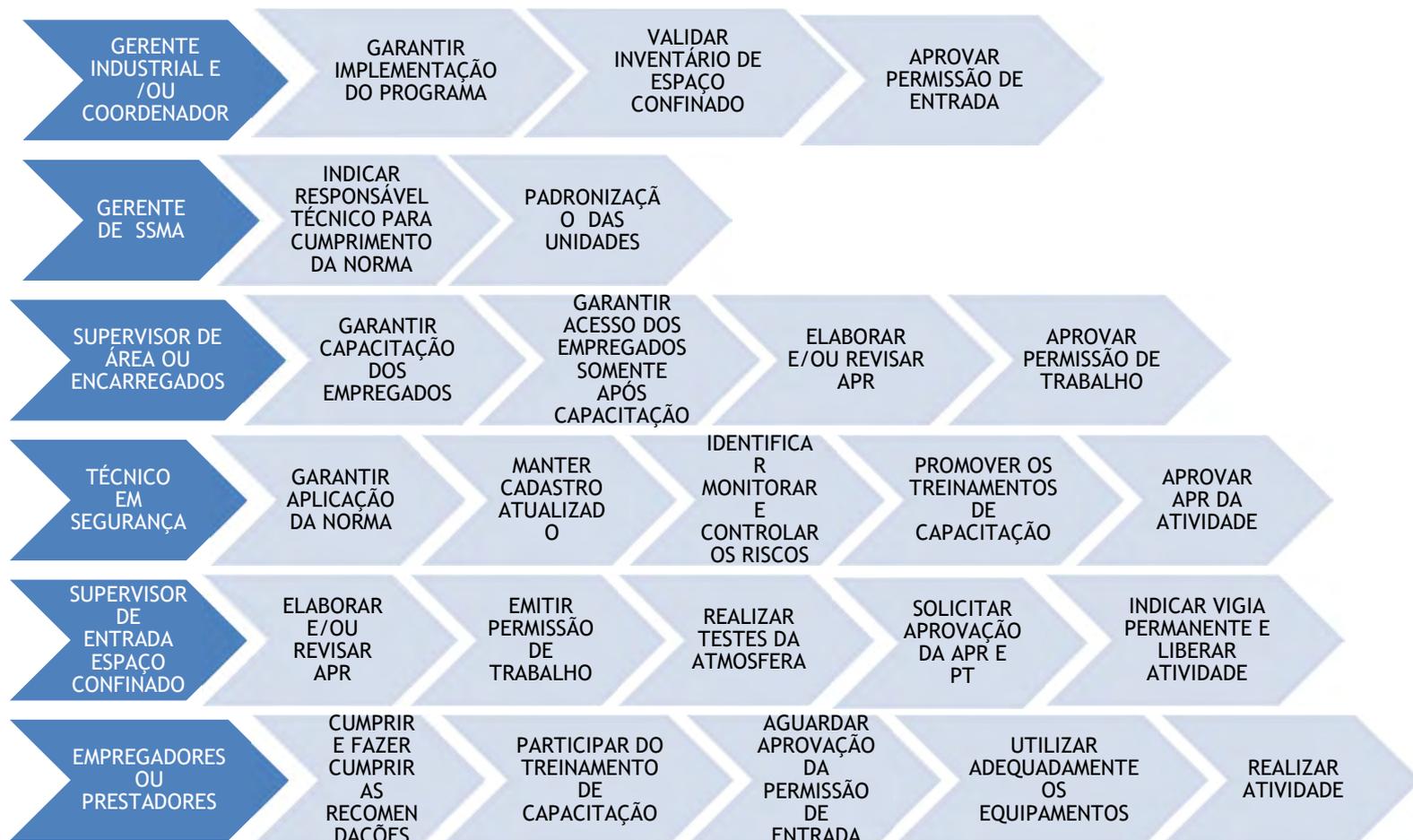
- Definir e efetuar os exames médicos específicos para todos os trabalhadores que irão adentrar em espaços confinados.

### FLUXOGRAMA DE RESPONSABILIDADES

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	5/24		



## 5.2. PROCEDIMENTOS

- Qualquer trabalho a ser realizado no interior de espaço confinado deverá ser precedido obrigatoriamente da APR e Permissão de Trabalho para entrada em Espaço Confinado;
- Outras permissões requeridas para a tarefa devem ser analisadas antes da entrada;

Tais como:

- Permissão de Trabalho e Altura
- Permissão de Trabalho a Quente
- Abertura de linhas e equipamentos
- Bloqueio de Fontes de Energia

- O número de trabalhadores envolvidos na execução dos trabalhos em espaços confinados deve ser determinado conforme a análise de risco;
- É proibida a realização de qualquer trabalho em espaço confinado de forma individual ou isolada;
- Antes de iniciar qualquer atividade, deve ser avaliado o respectivo cadastro do espaço confinado com a devida análise preliminar de riscos para constatação de risco adicional ou mudança de cenário, anexar a APR junto com a permissão de trabalho.

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>	
		<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>	
		<b>Páginas</b>	<b>6/24</b>	

### 5.2.1. Permissão para entrada em espaço confinado

- A Permissão para Entrada em Espaço Confinado FC.023 deverão ser preenchidas em três vias, sendo uma via para supervisor de entrada, uma para vigia e outra para um dos trabalhadores autorizados;

- A permissão de entrada é válida somente para cada entrada e devem ser executados em horário diurno, somente em casos especiais deverá ser realizado o trabalho a noite e deverá ter autorização do gerente na unidade;

- Se a entrada ao espaço confinado durar por mais de um turno, uma nova permissão deve ser emitida contendo os novos membros da equipe, informação sobre monitoramento atmosférico. Novas assinaturas são requeridas se a data ou hora da permissão expirou;

- As permissões de trabalho deverão ser arquivadas permitindo o controle e a rastreabilidade das mesmas;

- Seguir níveis de aprovação conforme FC.1398;

- Seguir fluxograma de trabalho em Espaço Confinado conforme Anexo II.

#### 5.2.1.1. Revisão da Permissão

Todas as permissões usadas deverão ser arquivadas por cinco anos. Uma revisão documentada de todas as permissões deve ser completada dentro de um ano da data de preenchimento ou quando da ocorrência da qualquer uma das circunstâncias abaixo:

- Entrada não autorizada num espaço confinado;
- Identificação de riscos não descritos na Permissão de Entrada e Trabalho;
- Acidente, incidente ou condição não prevista durante a entrada;
- Qualquer mudança na atividade desenvolvida ou na configuração do espaço confinado;
- Solicitação do SSMA ou da CIPA;
- Identificação de condição de trabalho mais segura.

**Nota:** Esta revisão será usada para assegurar a eficiência contínua do sistema de permissão para entrada á espaços confinados.

#### 5.2.1.2. Condições especiais de cancelamento da Permissão de Entrada a Espaço Confinado

A seguir são exemplos de “Condições Especiais” que podem, a qualquer tempo, cancelar a Permissão de Entrada a Espaço Confinado, ou requerer que uma nova Permissão de Entrada seja preenchida. Estas condições especiais irão requerer que o espaço confinado seja reavaliado para determinar a origem da condição de risco detectada. Em nenhuma circunstância a atividade será liberada novamente até que está situação seja avaliada com o supervisor de entrada.

Quem pode cancelar a Permissão de Entrada:

- Gerente da unidade;
- SSMA;

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>7/24</b>		

- Supervisor de Produção
- CIPA;
- Supervisor de Entrada;
- Vigia;
- Trabalhador Autorizado;

#### Circunstâncias que requerem a revisão da Permissão de Entrada em Espaços Confinados:

- Ocorrência de um quase acidente e/ou acidente envolvendo o trabalhador autorizado;
- Mudança na atmosfera/condição física do espaço confinado;
- Detecção de um risco no espaço confinado não coberto pela permissão de entrada;
- Detecção de uma condição proibida pela permissão de entrada;
- Falha do sistema de ventilação/exaustão;
- Falha no sistema comunicação;
- Falha no procedimento de bloqueio e sinalização;
- Condições do tempo (temperatura, relâmpago, tempestade, entre outros);
- Problemas no processo, condição instável ou imprevisível;
- Falha ou falta de equipamento de monitoramento da atmosfera;
- Falta de vigia treinado e/ou trabalhador autorizado;
- Falta de EPI / EPC;
- Falta de equipamento de resgate adequado;
- Queixa dos trabalhadores autorizados sobre a segurança;
- Qualquer outra situação insegura.

#### 5.2.2. Identificação dos Perigos/ Riscos

- Todo espaço confinado deverá possuir uma sinalização de identificação padrão e após a abertura da boca de visita deve ser colocada uma placa de advertência quanto à proibição de entrada sem permissão prévia- Conforme anexo-I;
- Antes da liberação de entrada em um espaço confinado o supervisor de entrada devera identificar e avaliar as Fontes ou situações de Perigo e os Riscos do espaço confinado onde será o trabalho;
- Manter cadastro atualizado de todos os espaços confinados, inclusive dos desativados e respectivos riscos (FC.1411- Inventário de Espaço Confinado).

#### 5.2.3. Riscos ambientais

- São os agentes ambientais a que estão expostos os trabalhadores, com riscos à saúde / vida, ao meio ambiente e à propriedade, por uma ou mais das seguintes causas:
  - a) Misturas inflamáveis, isto é aquelas cujas concentrações estejam entre o limite inferior de explosividade (lie) e o limite superior de explosividade (lse);
  - b) Fumaça que obstrua a visão a uma distância de 1,5 m ou menos;
  - c) Concentração de qualquer substância acima do limite de tolerância;
  - d) Qualquer condição “imediatamente perigosa à vida ou à saúde” (IPVS).

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>8/24</b>		

#### 5.2.4. As principais situações de riscos em ambientes confinados são:

- Concentração de oxigênio atmosférico abaixo de 19,5 % ou acima de 23 % em volume;
- Deficiência ou ausência de oxigênio;

Geralmente causada pela dificuldade de troca gasosa entre o ambiente confinado e o meio exterior, é agravada por processo que demandam oxigênio, ou seja:

- Processos industriais onde se emprega a combustão ou aquecimento, como a solda elétrica, oxi-acetilênica, MIG, TIG, etc;
- O homem, através do seu processo metabólico, consome oxigênio existente e o ar não é renovado;
- Processo de oxidação, quando o ambiente é formado, construído ou contenha no seu interior materiais ferrosos;
- A presença no ambiente de microrganismos e materiais orgânicos em decomposição, que além de consumirem oxigênio, liberam gases nocivos à saúde;
- Presença de gases e/ou vapores, provenientes de porções de líquidos no ambiente que podem reduzir a pressão parcial do oxigênio por reação ou por saturação a níveis perigosos, inferiores a 137 mmhg ou 18,5% em volume, caracterizando RISCO GRAVE E IMINENTE;
- Inertização de ambiente, como tanques que contenham líquidos ou vapores inflamáveis, conseguido com injeção de gases inertes como Nitrogênio ou Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>).

#### 5.2.5. Agentes Químicos

O ambiente deverá estar isento ou com concentração dos contaminantes abaixo de 50 % do Limite de Tolerância. Para que isso ocorra, providencie a adequada drenagem, degasagem, remoção de resíduos, lavagem, limpeza e neutralização;

- A lavagem/limpeza deve ser controlada de modo a evitar formação de atmosfera explosiva ou tóxica;
- Adicionalmente bloquear, raquetear e/ou desconectar as tubulações que forem necessárias. Acima dos Limites de Tolerância e abaixo do IPVS o ambiente somente poderá ser liberado com a devida proteção respiratória/roupas de proteção;
- Para os trabalhos com produtos químicos que envolvam geração de névoas, vapores, gases, poeiras tóxicas ou inflamáveis avaliar a necessidade de monitoração contínua;
- Enquanto os valores dos testes atmosféricos / limpeza / preparação do ambiente, não atenderem os requisitos o ambiente confinado não deverá ser liberado.

#### 5.2.6. Ruído / Vibração

As prevenções ao ruído e a vibração devem ser conseguidas, estudando o melhor método de trabalho, o ferramental adequado, aplicação de material anti-vibração, e se ainda assim os níveis de pressão sonora estiverem acima de 80 dB (A), fazer uso dos protetores auriculares.

#### 5.2.7. Calor

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>9/24</b>		

A prevenção do calor será conseguida, mantendo-se uma boa ventilação interna do ambiente com um sistema forçado através de sopradores e exaustores que além de ventilarem o ambiente, também arrastam gases e fumos tóxicos provenientes de processo de solda, pinturas e similares. Ambientes confinados, circunscritos por paredes e teto metálico, como é o caso dos tanques, em muitos casos dificultam o trabalho de prevenção do calor, pela facilidade com que o metal absorve e difunde por condução, o calor gerado pelas radiações infravermelho do sol, principalmente no verão e ainda agravada quando o tanque é pintado ou revestido de cor escura ou o tanque se encontra sujo, facilitando ainda mais a absorção e retenção do calor. Neste caso, o tanque deve ser mantido refrigerado com o lançamento de água sobre o teto e costado;

O valor máximo aceitável de calor em ambiente interno será de 40°C, podendo-se tomar ações administrativas (controle do tempo, rodízio) para minimizar os efeitos da exposição.

#### 5.2.8. Riscos elétricos

Adotar as seguintes práticas:

- a) Manter a fiação elétrica das máquinas, ferramentas e equipamentos isolados. Quando necessárias, as emendas devem ser bem feitas e perfeitamente isoladas, inclusive contra a penetração de umidade;
- b) As ferramentas e equipamentos elétricos em uso no interior de ambientes confinados geralmente têm os seus cabos de alimentação passados através das bocas de visitas (no caso de tanques), que também servem como ponto de acesso para o pessoal no ambiente, ficando os cabos elétricos sujeitos a batidas, prensamentos e cortes. Neste caso os cabos devem receber uma proteção mecânica;
- c) Todas as máquinas, ferramentas e equipamentos elétricos devem possuir aterramento perfeito. No interior de tanques metálicos, o aterramento, deve ser garantido, através do uso de ferramentas elétricas com duplo isolamento;
- d) No caso específico das máquinas de solda e dos soldadores, quando o trabalho exigir a operação simultânea de duas ou mais máquinas e soldadores, deverá ser adotado um cabo terra para cada conjunto máquina/soldador. Estes cabos terra devem ser posicionados o mais próximo possível do ponto de solda e devem ser feitos com cabos adequados, evitando-se improvisações com chapas ou vergalhões metálicos;
- e) Quando de troca de eletrodos, manterem-se sempre afastados do cabo terra, evitando tocar a parte não isolada da pinça;
- f) Na utilização de ferramentas com alimentação superior a 24 V, deve-se dar prioridade para uso de ferramentas pneumáticas e na impossibilidade fazer uso do dispositivo DR (Diferencial Residual).

#### 5.2.9. Deficiência de iluminação

Em ambiente confinado, a iluminação deve ser prevista e de forma que atenda satisfatoriamente as condições do ambiente, procurando instalar as luminárias em pontos seguros e protegidos contra riscos de batidas, quedas ou umidade. Deve-se levar em consideração também a possibilidade de sombreamento e ofuscamento nos pontos de operação. As luminárias para ambientes confinados devem ser blindadas ou à **prova de TGVP**. E tensão máxima de 24 v. Proibido o uso de lâmpadas sem proteção.

#### 5.2.10. Atmosfera inerte

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>10/24</b>		

A atmosfera interna de um ambiente confinado deve ser sempre considerada perigosa, até que seja conhecida através de análise feita no próprio local com um oxímetro ou oxi-explosímetro ou similar;

Processo de solda ou aquecimento com chama no interior do ambiente, sempre propicia condições para uma atmosfera inerte;

Processo de solda como TIG, MIG e MAG, além de consumirem o oxigênio da atmosfera, ainda descarregam na atmosfera grande quantidade de gases inertes. Quando trabalhos dessa natureza tenham que ser realizados no interior de ambientes confinados, além de precauções com ventilação, refrigeração e exaustão de fumos, vapores e gases tóxicos, garantindo a necessária segurança, o ambiente deverá ser monitorado continuamente ou periodicamente, para ser garantida durante todo o período de realização dos trabalhos informações sobre a concentração mínima de oxigênio. Em nenhum caso ou situação, deverá ser repostado o oxigênio no ambiente através de descarga de oxigênio de cilindros, ou geração de oxigênio no ambiente, mesmo porque concentrações de oxigênio acima de 22% em volume é extremamente perigosa, podendo reagir causando explosões e incêndio com materiais graxos e inflamar materiais considerados estáveis nas condições normais;

Neste caso, a proteção respiratória deverá ser conseguida com sistema de ar mandado, ou seja, com suprimento de ar respirável de fonte externa e que atenda os padrões de ar respirável;

#### 5.2.11. Riscos mecânicos

Todos os motores que possuam ligação com eixos, pás, agitadores no interior do ambiente, deveram ser desligados e a fonte de alimentação bloqueada por meio de dispositivos de bloqueio, cadeado e etiqueta de segurança, instalados nas chaves disjuntoras / fusíveis e sinalizadas estas condições;

#### 5.2.12. Atmosfera tóxica / corrosiva

Em princípio, devem-se determinar quais são os contaminantes presentes na atmosfera e em seguida conhecendo-se as características dos mesmos, viabilizar a melhor forma de eliminá-los, quer por lavagem, exaustão, neutralização ou outro processo, desde que garanta a característica do ambiente e condições seguras. Caso não se consiga uma atmosfera totalmente isenta de contaminantes, o trabalho só poderá ser realizado se os trabalhadores utilizarem proteção respiratória adequada;

Nessas condições deve-se verificar também a necessidade ou não de proteção do corpo ou partes deste em relação ao tipo de contaminante presente, bem como a compatibilidade entre está atmosfera considerada e os trabalhos a serem realizados, as ferramentas, máquinas e equipamentos a serem utilizados, os quais poderão dar origem a outros contaminantes e gerarem risco de explosão e incêndio. Adotar o mesmo critério de proteção para o observador.

#### 5.2.13. Atmosfera explosiva

Em atmosferas explosivas, nenhum trabalho deverá ser realizado, até que esta condição seja afastada, para isso todos os pontos do ambiente devem ser analisados com auxílio de explosímetro;

Alguns casos como tanques, dependendo do tipo de construção e materiais empregados, deve-se prever possível infiltração de gases, vapores ou líquidos inflamáveis, em fundo falso, em colunas de sustentação do teto, quando feitas por tubos e não por vigas maciças. Neste caso, deve-se antes, como preparação para outros trabalhos, fazer dois ou mais furos a frio com furadeiras (com refrigeração da

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>11/24</b>		

broca por jato d'água contínuo e localizado) nas chapas sobrepostas do fundo do tanque ou do costado, quando for o caso e na base dos tubos de sustentação do teto, para ser possível a drenagem e retirada do fluído inflamável infiltrado. Deve-se também como medida preventiva analisar o tipo de material de revestimento da superfície interna do tanque, ou possíveis resíduos, pois em caso de corte ou aquecimento das chapas ou paredes do ambiente, este material poderá ser fundido e volatilizado, formando misturas explosivas ou mesmo vapores tóxicos. Quando esta condição não puder ser sanada e ainda assim ficar alguma dúvida, a atmosfera deverá ser monitorada por tempo integral;

Para atmosferas contendo inflamáveis, seguir as recomendações dos procedimentos Trabalhos a Quente;

Em área classificada ou atmosferas inflamáveis utilizar equipamentos a prova de explosão/intrinsecamente seguro e ferramentas não faiscantes. Os mesmos devem estar certificados ou possuir documento contemplando no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade - INMETRO.

#### 5.2.14. Atmosfera IPVS

Em caso de existência de Atmosfera Imediatamente Perigosa à Vida ou à Saúde - Atmosfera **IPVS**, o espaço confinado somente pode ser adentrado com a utilização de máscara autônoma de demanda com pressão positiva ou com respirador de linha de ar comprimido com cilindro auxiliar para escape.

#### 5.2.15. Avaliações Atmosféricas

O espaço confinado deve ser monitorado antes da entrada e durante os trabalhos para averiguar se os níveis atmosféricos são aceitáveis. Utilizar equipamento de leitura direta, intrinsecamente seguro, provido de alarme e devidamente calibrado;

As condições mínimas de atmosfera aceitáveis para uma entrada segura são:

- OXIGÊNIO:** 19,5 % mínimo e 23,0 % máximo;
- EXPLOSIVOS/COMBUSTIVEIS:** Igual ou inferior a 10 % do LIE - Limite Inferior de Explosividade;
- TOXICOS/SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS:** Ex: Monóxido de Carbono <39 ppm; Gás Sulfídrico <8 ppm. Amônia < 20 ppm Limites de exposição permitidos conforme estabelecido na NR15 - Anexo 11 do MTE - Ministério do Trabalho e Emprego.

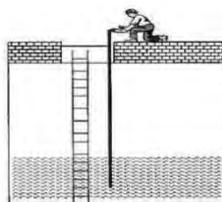
As avaliações iniciais devem ser realizadas fora do espaço confinado, para certificar se não há bolsões de gases;

Se o espaço confinado for horizontal, a cada 1,2m deve ser feito a leitura em três níveis de altura, até chegar ao final do espaço confinado;

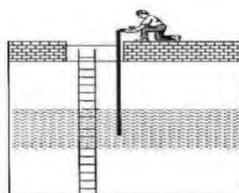
Se o espaço confinado for vertical a leitura deve ser feita em três alturas, até chegar ao fundo do espaço confinado conforme segue:

**Posição 01:** no fundo do tanque para substâncias mais pesadas que o ar - ex. gasolina, gás sulfídrico.

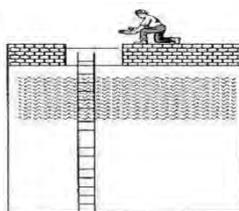
	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
		<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	12/24		



**Posição 02:** no meio do tanque para substâncias com densidade igual ou próximas a do ar - ex. monóxido de carbono.



**Posição 03:** na parte superior do tanque para substâncias mais leves que o ar - ex. metano, acetileno.



#### 5.2.16. Analisador de gases com bomba elétrica:

A bomba embutida aspira ar através do bico de entrada e elimina o ar através do bico de saída.

A calibração do medidor contínuo de gases terá validade de um ano e deverá ser realizada por empresa credenciada no INMETRO.

**NOTA:** Se a entrada de ar estiver bloqueada com poeira, água ou se houver dobras na mangueira, a bomba para de funcionar automaticamente impedindo a leitura da atmosfera.

**NOTA 1:** Entrada ao espaço confinado não é permitida até que haja níveis atmosféricos aceitáveis. Deve ser considerada a temperatura interna do espaço confinado, que deve permanecer abaixo de 40°C para que não cause efeito adverso ao trabalhador autorizado.

### 5.3. Responsabilidades dos participantes de entrada á espaços confinados

#### 5.3.1. Supervisor de Entrada Espaço Confinado

- Tirar e/ou solicitar o desligamento e bloqueio do equipamento;
- Fazer a medição dos gases;

**Elaborador:** Walter Henrique Soares Junior

**Aprovador:** Edinaldo do Nascimento Junior

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>13/24</b>		

- c) Anotar os valores medidos e visar a permissão ou autorização de trabalho;
- d) Drenar produto;
- e) Lavar e/ou neutralizar;
- f) Preencher a Permissão de Trabalho para liberação de entrada em espaço confinado;
- g) Bloquear, raquetear ou desconectar as tubulações que forem necessárias, acoplando as TRAVAS nas fontes de energia. Nesta etapa acionar manutenção mecânica e/ou elétrica - instrumentação para auxílio na preparação dos bloqueios;
- h) Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de inundação, soterramento, engolfamento, incêndio, choques elétricos, eletricidade estática, queimaduras, quedas, escorregamentos, impactos, esmagamentos, amputações e outros que possam afetar a segurança e saúde dos trabalhadores;
- i) Garantir que todos os trabalhadores sejam informados dos riscos e medidas de controle existentes no local de trabalho;
- j) Indicar, conforme características do espaço confinado e diretrizes do PPR, o tipo de proteção respiratória adequado;
- k) Reavaliar o espaço confinado quando houver alguma interrupção ou pausa dos trabalhos;
- l) Assegurar que os serviços de emergência e salvamento estejam disponíveis e que os meios para acioná-los estejam operantes;
- m) Interromper todo e qualquer tipo de trabalho e encerrar a PT em caso de suspeita de condição de risco grave e iminente, procedendo ao imediato abandono do local;
- n) Após o término do trabalho, o supervisor de entrada deverá recolher a PT e encerrar, vistando, anotando data e horário. As PT's deverão ser encaminhadas a Segurança para arquivamento;
- o) A revalidação ou qualquer alteração na PT deverá ser anotada em comum acordo com o vigia e executante.

**Nota:** O supervisor de entrada do espaço confinado responsável pela PT não autorizará o início dos trabalhos até que todas as condições de controle dos riscos forem executadas.

### 5.3.2. Vigia

Trabalhador designado para permanecer fora do espaço confinado e que é responsável pelo acompanhamento, comunicação e ordem de abandono para os trabalhadores.

O Vigia deve desempenhar as seguintes funções:

- a) Manter continuamente a contagem precisa do número de trabalhadores autorizados no espaço confinado e assegurar que todos saiam ao término da atividade;
- b) Permanecer fora do espaço confinado, junto à entrada, em contato permanente com os trabalhadores autorizados;
- c) Adotar os procedimentos de emergência, acionando a equipe de salvamento, pública ou privada, quando necessário;
- d) Operar os movimentadores de pessoas; e
- e) Ordenar o abandono do espaço confinado sempre que reconhecer algum sinal de alarme, perigo, sintoma, queixa, condição proibida, acidente, situação não prevista ou quando não puder desempenhar efetivamente suas tarefas, nem ser substituído por outro Vigia.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO- AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	14/24		

**Nota:** O Vigia não poderá realizar outras tarefas que possam comprometer o dever principal que é o de monitorar e proteger os trabalhadores autorizados.

### 5.3.3. Trabalhador Autorizado

Trabalhador capacitado para entrar no espaço confinado, ciente dos seus direitos e deveres e com conhecimento dos riscos e das medidas de controle existentes.

- a) Conhecer os riscos do espaço confinado que possam ser encontrados durante e depois da entrada, incluindo informações sobre o modo, sinais ou sintomas e consequência da exposição;
- b) Usar apropriadamente todos EPI's fornecidos e requeridos na permissão;
- c) Manter a comunicação com o vigia durante toda a entrada;
- d) Alertar o vigia se situações inesperadas surgirem dentro do espaço confinado que possam ser perigosas;
- e) Sair imediatamente do espaço confinado quando requerido pelo vigia ou supervisor de entrada.
- f) Seguir todos os procedimentos de bloqueio e sinalização;
- g) Participar do preenchimento da Permissão de Entrada para Espaço Confinado;
- h) Cumprir com todos os procedimentos e orientações recebidos nos treinamentos com relação aos espaços confinados;
- i) O trabalhador autorizado pode desempenhar a função de vigia, mas não pode exercer a função de supervisor de entrada.

### 5.3.4 Manutenção

- a) Desligar os equipamentos tais como: motores de acionamento de agitadores, bombas outros relacionados com o ambiente confinado;
- b) Retirar os fusíveis correspondentes e colocar a etiqueta e a trava de segurança conforme solicitação da operação e testar a garantia do NÃO FUNCIONAMENTO;
- c) Providenciar iluminação de 24 v ou inferior;
- d) Avisar a operação confirmado o bloqueio dos equipamentos elétricos e assinar a PT;
- e) São de operacionalização por parte da manutenção/produção ou equipe de montagem de material de apoio (nas paradas) a instalação de escadas, sistema de ventilação no ambiente confinado, através de sopradores ou exaustores, não esquecendo de aterrâ-los em locais com inflamáveis e posicionando-os adequadamente em função das características do produto, exemplificando, vapores mais pesados que o ar a exaustão deverá ser feita na parte inferior do ambiente e a insuflação na parte superior;
- f) Confecção de acesso, plataformas ou outros dispositivos na entrada de tanques onde a boca de visita do costado seja elevada;
- g) Montagem de andaimes tubulares, (internos ou externos). Avisar a operação quando do término da montagem dos acessos e andaimes.

**Nota:** Em todos os ambientes confinados deve ser garantida a renovação do ar através de sistema de ventilação forçada (renovação do ar).

### 5.3.5. Técnico de Segurança

**Elaborador:** Walter Henrique Soares Junior

**Aprovador:** Edinaldo do Nascimento Junior

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>15/24</b>		

a) Checar com a operação as providências tomadas quanto aos preparativos para a liberação do espaço confinado, tais como: eliminação do produto do tanque, raquetamento de tubulações, eliminação de resíduos, uso do EPI, etc;

b) Verificar as medições de calor, explosividade, oxigênio, análise de gases tóxicos, sugerindo a aplicação de dispositivos necessários para eliminação ou proteção dos riscos;

c) Identificar a periodicidade do monitoramento de acordo com as caracterizas do espaço confinado e do tipo de serviço que será executado.

#### 5.4. Medidas Pessoais

Todo trabalhador designado para trabalhos em espaço confinado deve ser submetido a exames médicos específicos para a função que irá desempenhar, conforme estabelecem as NR's 07, incluindo os fatores de riscos psicossociais com a emissão do respectivo Atestado de Saúde Ocupacional - ASO.

Os trabalhadores envolvidos em trabalhos em espaço confinado devem apresentar:

- Boas condições físicas;
- Psicologicamente preparado;
- Não possuir doenças pulmonares;
- Massa corporal compatível;
- Não ter claustrofobia;
- Não ter hipertensão;
- Não ter fobia de altura.

Quaisquer doenças na fase aguda deverão ser avaliadas para não realização do trabalho em espaço confinado. Tais como:

- Gripe;
- Sinusite;
- Dermatoses.

**NOTA:** Há necessidade de o trabalhador ser perguntado sobre o seu estado de saúde antes de ingressar no espaço confinado.

#### 5.5. Treinamento de Capacitação

Todos os trabalhadores Supervisores de Entrada de Espaço Confinado, Autorizados (Executantes) e Vigias devem receber treinamento de capacitação conforme NR-33.

Todos os trabalhadores autorizados, Vigias e Supervisores de Entrada devem receber capacitação periódica a cada 12 meses, com carga horária mínima de 8 horas.

**5.5.1. A capacitação para Autorizados e Vigias deve ter carga horária mínima de dezesseis horas, com conteúdo programático de:**

- Definições;

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	16/24		

- Reconhecimento, avaliação e controle de riscos;
- Funcionamento de equipamentos utilizados;
- Procedimentos e utilização da Permissão de Trabalho de Espaço Confinado;
- Noções de resgate e primeiros socorros.

**5.5.2. A capacitação dos Supervisores de Entrada deve ter quarenta horas com o seguinte conteúdo programático:**

- Definições;
- Reconhecimento, avaliação e controle de riscos;
- Funcionamento de equipamentos utilizados;
- Procedimentos e utilização da Permissão de Trabalho Espaço Confinado;
- Noções de resgate e primeiros socorros;
- Identificação dos espaços confinados;
- Critérios de indicação e uso de equipamentos para controle de riscos;
- Conhecimentos sobre práticas seguras em espaços confinados;
- Legislação de segurança e saúde no trabalho;
- Programa de proteção respiratória;
- Área classificada; e
- Operações de salvamento.

Ao término do treinamento será emitido um certificado contendo o nome do trabalhador, conteúdo programático, carga horária, a especificação do tipo de trabalho e espaço confinado, data e local de realização do treinamento, com as assinaturas dos instrutores e do responsável técnico.

Uma cópia do certificado deve ser entregue ao trabalhador e a outra cópia deve ser arquivada.

**5.6. Procedimento para Prestadores de Serviços (Terceiros)**

Entrada a espaços confinados envolvendo terceiros devem ser planejadas e coordenadas entre o supervisor de entrada da Citrosuco e do terceiro;

Os terceiros deverão apresentar cópia do certificado de capacitação em Espaço Confinado de todos os trabalhadores envolvidos na atividade (supervisor de entrada 40hs, vigia e trabalhador autorizado 16hs) de acordo com a NR33;

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	17/24		

Os supervisores de entrada (Citrosuco e terceiro) devem trocar informações e discutir a tarefa e elaborar a APR - Análise Preliminar de Riscos antes da entrada ao espaço confinado;

As informações fornecidas devem incluir como mínimo:

- Informações específicas das atividades que serão realizadas, e do espaço confinado a ser entrado (FISPQ, riscos, medidas de controle dos riscos, bloqueio e etiquetagem, permissão de corte e solda, procedimentos de resgate);
- APR - Análise Preliminar de Riscos;
- Informações relacionadas ao PAE - Plano de Atendimento a Emergência;

Os supervisores de entrada (Citrosuco e terceiro):

- Identificarão os procedimentos de entrada durante o planejamento da tarefa;
- Averiguarão se toda a equipe de entrada foi devidamente treinada para esta tarefa;
- Encerrarão os trabalhos juntos e discutirão quais problemas e dificuldades foram encontradas durante as atividades no espaço confinado;

Os terceiros trabalhando no espaço confinado deverão:

- Não entrar no espaço confinado sem que todas as condições sejam aceitáveis;
- Suprir todos os EPI's necessários para entrar no espaço confinado assegurando a segurança da equipe de entrada;
- Reportar ao Departamento de SSMA qualquer situação insegura que não foram identificadas na permissão de entrada á espaço confinado;
- Fazer uma inspeção final quando o trabalho for encerrado;
- Contatar o supervisor de entrada da Citrosuco para informar que o trabalho foi encerrado.

### 5.7. Abandono do local

Os trabalhadores devem saber que devem sair do espaço confinado quando:

- a) Receber ordem de evacuação do vigia e/ou qualquer outra pessoa;
- b) Na percepção de perigo;
- c) Ao ouvir o sinal de alerta emitido pelo som das sirenes de emergência.

### 5.8. Emergência em atividades em espaços confinados

É uma ação não programada, relacionada a espaço confinado, capaz de provocar danos á saúde das pessoas e/ou danos à propriedade, que exige o desencadeamento de ações imediatas para resgatar uma vítima com segurança.

Entre algumas situações para resgate em espaço confinado, podemos considerar:

- Contato com partes móveis (Rosca/hélices/correias);
- Contato com gases, seguido de desmaio no interior de ambientes confinados;
- Incêndio seguido de explosões com vítimas;

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>18/24</b>		

- Queda de altura;
- Choque elétrico;
- Sufocamento e soterramento dos trabalhadores.

### 5.9. Atribuições:

As atribuições das Brigadas de Emergência seguirão os estabelecidos no PAE - Plano de Atendimento a Emergência. Portanto, todos os Brigadistas deverão ser conhecedores do plano de resgate em espaços confinados estabelecidos inventário e/ou no PAE;

O papel das Brigadas de Emergência será de dar total apoio para os empregados capacitados (supervisor de entrada, vigia e trabalhador autorizado) em resgate a espaço confinado;

As medidas a serem tomadas durante a emergência ficarão a cargo do Comando da Emergência, onde o mesmo deverá ser conhecedor do plano de resgate em espaços confinados.

#### 5.9.1. Procedimentos para Resgate em Espaços Confinados:

O plano de resgate deverá estar incluso no inventário FC.1411, com sua análise preliminar de risco de cada espaço confinado. Antes da realização da atividade, o procedimento deve ser alinhado entre os profissionais que realizarão a atividade (Supervisor de Entrada, Vigia e Trabalhador Autorizado);

O sistema de resgate preferencialmente deve possuir movimentadores verticais, horizontais e equipamentos de locomoção de vítimas que facilitem a retirada, sem que o resgatista necessite entrar no espaço confinado;

Informar através do Ramal de Emergência a ocorrência e o local da mesma, para que as equipes venham a se reunir e providenciar os equipamentos necessários e se dirigirem para o local para dar suporte necessário ao resgate da(s) vítima(s);

Realizar o isolamento da área;

Solicitar ajuda externa, se necessário;

Se necessário montar linha de ar mandado (mangueiras, máscaras faciais e cilindro de fuga) e verificar a sua correta instalação ou fazer uso de respirador autônomo;

Montar tripé e catraca de resgate nos espaços confinados com mais de 1,5 metros de profundidade e linha de vida, mosquetão e cinto tipo paraquedista (caso necessário);

Revise todos os pontos onde tiverem nós, amarrações e ancoragem;

Verificar se a origem do acidente foi energia elétrica; em caso afirmativo solicite a presença de um eletricista autorizado conforme estabelece a NR-10, para interromper o fornecimento de energia elétrica da área;

Verificar se foi realizado o bloqueio de energia (elétrica, pneumática, entre outras) todos os equipamentos ou linhas de energia que possam interferir ou agravar ainda mais a situação e dificultar o processo de resgate (tubulações, válvulas de alívio, equipamentos elétricos e elevadores);

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>19/24</b>		

Após os equipamentos de resgate estar instalados e inspecionados, as máquinas e linhas de energias bloqueadas e o monitoramento atmosférico realizado, iniciar a entrada no interior do espaço confinado para realização do resgate;

Caso ocorra qualquer situação de risco que possa afetar o resgatista que está no interior do espaço confinado, o mesmo deverá se içado imediatamente para fora do local;

O ramal de emergência e a lista de contatos de pessoas chaves de cada unidade deverão constar em anexo ao plano de atendimento a emergência;

**Nota:** O melhor resgate é aquele em que o resgatista não precisa entrar no espaço confinado.

#### 5.10. Ações administrativas

A não observância deste procedimento acarretará sanções previstas na CLT (advertência, suspensão e demissão), para empregado da empresa;

Para empregado terceiros prestadores de serviço, significará paralisação dos serviços, advertência e até rescisão de contrato.

#### 5.11. Direito de Recusa

Assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco, conforme conceito estabelecido nas normas regulamentadoras para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

#### 5.12. Recomendações de ordem geral

Restringir, somente às pessoas capacitadas, a entrada em ambientes confinados;

Proibir ventilação com oxigênio puro;

Deve ser de conhecimento de todos os EPI's a serem usados em cada atividade do trabalho, bem como suas limitações, cuidados e conservação, de forma que a proteção pessoal seja assegurada. O uso do EPI adequado é OBRIGATÓRIO, cabendo a supervisão ou liderança, a verificação. A Norma sobre Equipamentos de Proteção Individual deve ser consultada e aplicada. Atenção especial à proteção respiratória, roupa de proteção e de radiação não ionizantes (luminosidade de solda);

Todos os riscos e recomendações foram comentados separadamente com intuito de facilitar a compreensão. Na prática, em muitos casos, os riscos em ambientes confinados aparecem conjuntamente ou de forma combinada e da mesma forma as medidas preventivas devem ser empregadas, a fim de se garantir a segurança necessária em todas as fases do trabalho;

Na preparação dos trabalhos, a interferência ou influência do meio externo deve ser avaliada e considerada como possível fonte de risco, ou seja, estão proibidos trabalhos ou tarefas próximas incompatíveis com os trabalhos no interior do ambiente, tais como:

- Purga ou drenagem de produtos que possam conduzir gases e/ou vapores para o ambiente confinado;

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0028</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>2</b>	<b>03/04/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>20/24</b>		

- Possíveis vazamentos localizados no eixo de direção do vento, podendo este servir de canal ou conduto também a condições climáticas desfavoráveis como: nevoeiros, chuvas fortes, tempestades, etc;
- Qualquer outra anormalidade que impeça de colocar em prática qualquer uma das medidas preventivas aqui discutidas.
- Para fins de liberação a concentração de gases/vapores inflamáveis deve ser de **Zero %**;
- Adicionalmente ao uso da raquete recomenda-se duplo bloqueio e esvaziamento, ou seja, fechamento de linha, duto ou tubulação por duas válvulas em série e abertura de dreno ou válvula de respiro na linha entre as duas válvulas fechadas devidamente sinalizadas por etiquetas e travadas;
- Equipamento de corte oxi-acetilênico, logo após o seu uso, deve ser imediatamente retirado do ambiente confinado, entendendo que os cilindros de oxigênio e acetileno nunca devem ser colocados dentro do ambiente;
- Ar comprimido para acionar ferramentas pneumáticas deve ter origem de compressor elétrico ou a combustão. É terminantemente proibido o uso de ar industrial ou de instrumentação para alimentação de equipamentos de proteção respiratória para fins de trabalho interno no ambiente confinado;
- Cinto de Segurança: Deverá ser utilizado o cinto tipo paraquedista, estar em boas condições e com todas as peças que o compõe. O cinto deverá estar preso a uma corda de nylon, para içamento de no mínimo 500 kg. A outra extremidade da corda ficará fora do espaço confinado, e durante toda a execução do trabalho, segura pelo vigia. A esta corda dá-se o nome de “Corda da Vida”. Um dispositivo de içamento (tripé/suporte talha/etc.) deve ser utilizado sempre que as condições assim o exigirem (local de pequeno espaço ou grandes alturas dentro de espaço confinado);
- Sempre que ocorra alguma anormalidade no local/espaço confinado (vazamento de produtos químicos, emanações de gases) o serviço deve ser interrompido e condicionado à nova avaliação das condições ambientais;
- Quando ocorrer a troca dos trabalhadores autorizados, discriminar no campo de observações, procedendo a devida orientação e assinaturas;
- Quando necessário, o espaço confinado deve ser ventilado para que atinja níveis aceitáveis de atmosfera.
- Os trabalhadores autorizados devem permanecer em alerta para possíveis riscos que possam desenvolver durante as atividades no espaço confinado.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.023- Permissão Espaço Confinado	Arquivo SSMA	Armário da segurança	Ordem Cronológica crescente	5 anos	Destruição

**Elaborador: Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>		<b>Código</b>	PG.0028		
			<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>		<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
			<b>Páginas</b>	21/24		

FC.1411- Inventário Espaço Confinado	Via Sistema	SSMA	Última revisão	Permanente	Versão desatualizada
FC.1424-Permissão de Trabalho em área restrita	Arquivo SSMA	Armário da segurança	Ordem Cronológica crescente	5 anos	Destruição
FC.1398- Aproveadores Permissão de Trabalho	Pasta no Sistema Informatizado	Senha	Última revisão	Última revisão	NA

Elaborador: Walter Henrique Soares Junior

Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
		<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	22/24		

## 7. ANEXOS

### 7.1. Anexo I- Sinalização para Identificação de Espaço Confinado



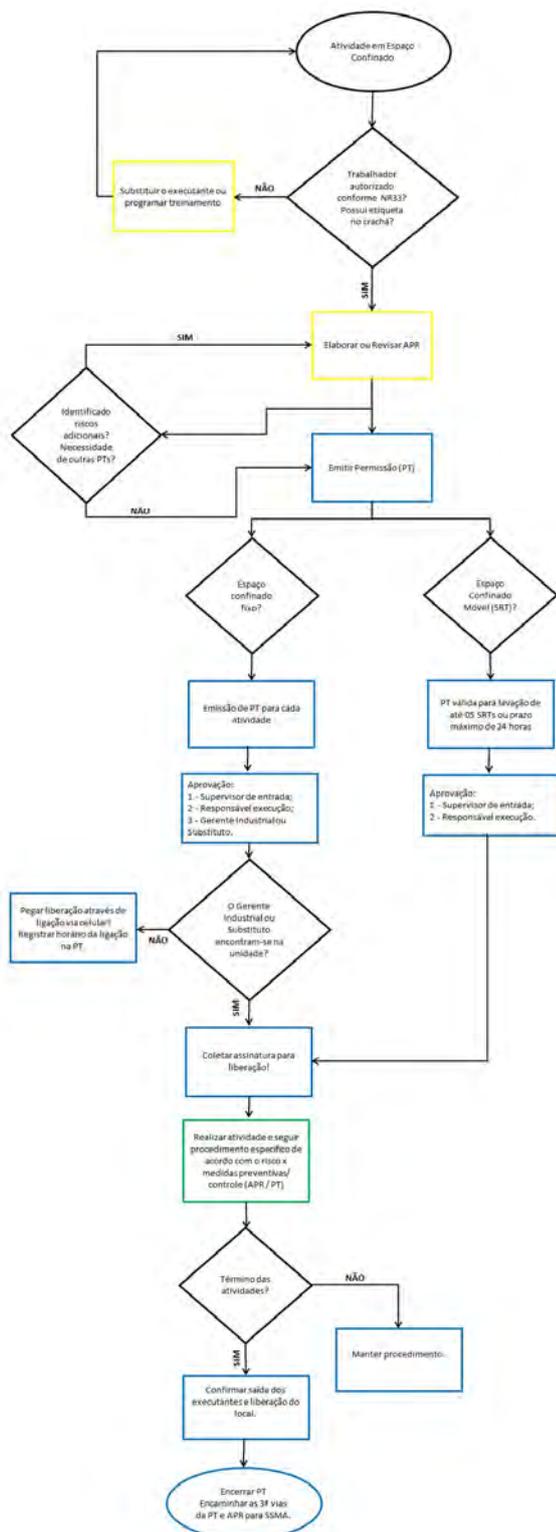
### 7.2. Anexo II- Fluxograma Espaço Confinado

Elaborador: Walter Henrique Soares Junior

Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0028		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	2	03/04/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	23/24		

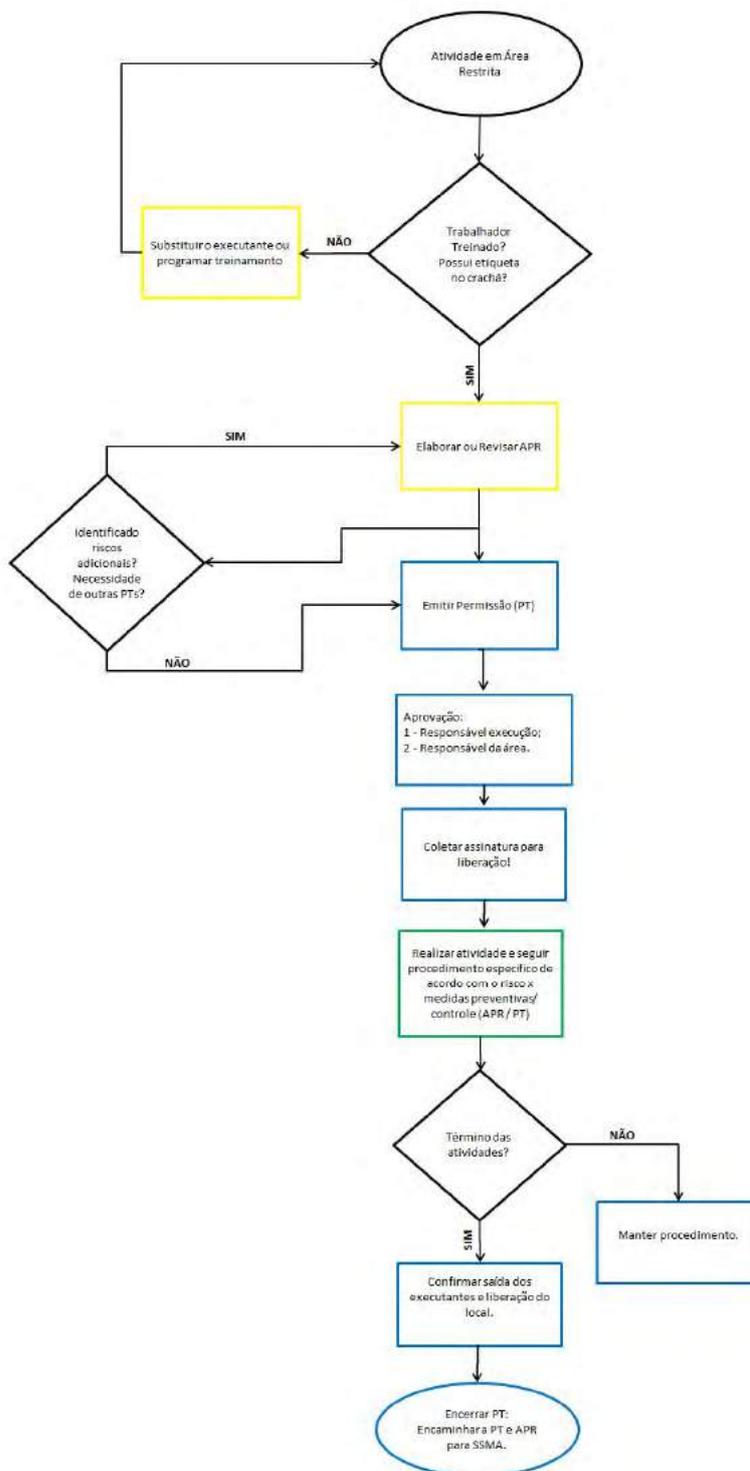
- Legenda**
- Supervisor de Entrada
  - Responsável da Execução
  - Operação/Executantes
  - Ações para os envolvidos na tarefa



### 7.3. Anexo III- Fluxograma Área Restrita

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.0028	
		<b>Revisão</b>	2	03/04/2019
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE ESPAÇO CONFINADO</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>	
		<b>Páginas</b>	24/24	

- Legenda**
- Supervisor de Entrada
  - Responsável da Execução
  - Operação/Executantes
  - Ações para os envolvidos na tarefa



**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0029		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	1	18/02/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO- AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	1/16		

## 1. OBJETIVO

Estabelecer o procedimento para assegurar que trabalhos a quente como corte, solda, esmerilhamento e uso chama aberta seja conduzido de maneira correta e segura, garantindo a segurança e saúde dos trabalhadores, bem como a segurança das instalações.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e logística.

## 3. REFERÊNCIAS

- Norma Regulamentadora nº 6 - Equipamento de Proteção Individual.
- Norma Regulamentadora nº 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- Norma Regulamentadora nº 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
- Norma Regulamentadora nº 33 - Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados.

## 4. DEFINIÇÕES

- EPI - Equipamento de Proteção Individual.
- P.T - Permissão de Trabalho.
- APR - Análise Preliminar de Risco.
- SSMA- Segurança, Saúde e Meio Ambiente.
- **Ferramentas Portáteis Energizadas** - Ferramenta dotada de recurso de conexão a uma determinada fonte de alimentação, sendo esta: elétrica (corrente contínua ou alternada), pneumática, hidráulica, à combustão ou outras. Exemplo: lixadeira, esmerilhadeira, furadeira, etc.
- **Arco Elétrico** - Fonte de energia que é utilizada para promover a fusão de metais com a finalidade de unir ou separar os mesmos.
- **Corte a Arco Elétrico** - Processo de separação de metais por fusão devido ao calor gerado pelo arco elétrico entre o eletrodo e o metal de base.
- **Solda a Arco Elétrico ou Solda Elétrica** - Operação referente a grupo de processos de soldagem que produz a união de metais pelo aquecimento destes por meio de um arco elétrico, com ou sem aplicação de pressão e com ou sem o uso de metal de adição.
- **Trabalho a Quente** - Trabalho que envolve o uso ou produção de chama, calor ou centelha.
- **Válvulas corta chamas** - A válvula corta chama tem a função de extinguir o retrocesso de chama, sempre que este ocorrer, o que é imprevisível.
- **Engolimento de chama** - É o fato que ocorre quando a velocidade dos gases é menor que a velocidade de propagação da chama, iniciando uma queima no interior do bico do maçarico, provocando um aumento de temperatura interna, com a conseqüente dilatação, sendo identificada pelo ruído característico que ocorre quando a chama atinge a ponta do injetor.
- **Retrocessos de Chama** - É o fato que ocorre quando o bico do maçarico está obstruído por partículas de metal, ou durante a soldagem, quando o bico é encostado no cordão de solda, provocando um

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0029</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>1</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>2/16</b>		

superaquecimento ocorrendo um recuo da chama para o interior do maçarico, podendo chegar ate o cilindro de gás.

- **Regulagens da chama do maçarico** - É a combinação ideal de pressão de oxigênio e acetileno para a obtenção de uma chama que auxilie nos serviços de corte ou solda, conforme a natureza do trabalho que irá se realizar.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. ÁREAS ONDE A PERMISSÃO PARA TRABALHOS É NECESSÁRIA

A emissão da Permissão Trabalho a Quente (FC.025), é obrigatória em todas as áreas da unidade, menos nas áreas de manutenção que contenham salas de solda, ou locais adequados para a execução do trabalho, salvo quando surgir alguma condição de risco não prevista na rotina diária de trabalho, que exija também a referida permissão nesta área.

### 5.2. MEDIDAS DE SEGURANÇA RELATIVAS À EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE CORTE A QUENTE

#### 5.2.1. Regras Gerais

- Preencher a APR e Permissão de Trabalho.
- Retirar da área os materiais inflamáveis ou combustíveis.
- O empregado deverá estar apto a sua função, comprovado por curso específico.
- Antes de usar os equipamentos de trabalho, certifique-se das condições de manutenção, funcionamento e dos dispositivos de segurança. Verificar o estado de mangueiras, conexões, e cabo de alimentação elétrica do equipamento. Identifique o equipamento com a etiqueta de liberação conforme anexo 7.3. Com validade de 12 meses.
- Nas soldagens e cortes de reservatórios, tanques, tambores, vasos e tubulações que contém ou contiveram líquidos (ácidos, bases, amônia, inflamáveis e combustíveis em geral) ou gases inflamáveis será obrigatória à medição da explosividade.
- Eliminar resíduos de óleo, graxas, tintas, pó, trapos e estopas impregnadas de graxa, papel, lixo e similares, sobre o piso, elevações inferiores ou superiores e nas proximidades.
- Proteger os materiais combustíveis que não puderem ser retirados do local de trabalho, cobrindo-os com materiais e elementos construtivos com lonas ou outras proteções incombustíveis e más condutoras de calor.
- Certificar-se de que as fagulhas não irão ultrapassar as barreiras de proteção, como aberturas, frestas e buracos existentes no piso, paredes ou teto, existentes nas proximidades do local de trabalho;
- Utilizar lentes filtrantes de acordo com anexo 7.1- Tabela 1.
- Utilizar epi´s conforme anexo 7.2- Tabela 2.
- Efetuar serviços de corte ou solda somente em lugares com boa ventilação, caso não possua instalar ventiladores/exaustores (locais confinados).

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0029</b>	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>1</b>	<b>18/02/2019</b>
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>	
		<b>Páginas</b>	<b>3/16</b>	

- Os trabalhos de corte a quente em equipamentos ou máquinas, só poderão ser realizados após o procedimento de bloqueio dos mesmos, conforme a norma.
- Manter um aparelho extintor em um raio de 10m do local, durante toda atividade.
- Sinalizada e isolar área de trabalho.
- Em caso de ocorrência de princípio de incêndio ou de qualquer anormalidade que envolver risco grave e iminente aos empregados, equipamentos e ao meio ambiente, paralisar a atividade imediatamente.
- Nenhuma P.T poderá ser liberada com valores de explosividade superior a ZERO.

### 5.2.2. Trabalho Conjunto Oxicorte

- Não utilizar cavaletes ou mesas de madeira ou qualquer material de fácil combustão nos trabalhos de corte a oxicorte.
- Os cilindros que não estiverem sobre carrinhos, deverão estar fixados na parede ou estrutura através de correntes cabos revestidos por material isolante, verificando as condições do local quanto às graxas/óleos, instalações elétricas energizadas e materiais combustíveis (papelão, madeiras, etc.).
- É terminantemente proibido o uso de isqueiros ou equipamentos similares para acendimento de maçaricos. Utilizar somente acendedor de fricção.
- Não executar serviço de corte ou solda, com a chama voltada para o lado dos cilindros de modo a projetar material incandescente sobre eles. (as mangueiras não devem ter contato com partes quentes).
- Para evitar o retrocesso no apagamento do maçarico, no término do serviço, deve-se aumentar a vazão de oxigênio, fechar a válvula de acetileno e por último a válvula de oxigênio.
- Realizar inspeção minuciosa no local onde foi realizado o serviço, áreas adjacentes e todos os pontos atingidos pela projeção de fagulhas incandescentes,
- Destinar resíduos ou sucatas ferrosas em local apropriado.
- Após o término do serviço de corte com o maçarico, fechar as válvulas e despressurizar a mangueira.

### 5.2.3. Cilindros de gás

- Estocar os cilindros de gás e de oxigênio, vazios ou cheios, na posição vertical, com tampa protetora sobre a válvula e em abrigos apropriados.
- Os cilindros de gás e oxigênio terão que ser utilizados com os respectivos manômetros e reguladores.
- Transportar os cilindros em carrinhos apropriados, equipados com pneus de borracha ou rodas emborrachadas.
- Não transportar cilindros pela tampa protetora (capacete).

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0029		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	1	18/02/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO- AMBIENTE (SSMA)		
		<b>Páginas</b>	4/16		

- Transportar os cilindros sempre na posição vertical.
- Não rolar os cilindros sobre seu próprio corpo. Movimentá-lo em pé, rolando-o sobre sua base;
- Não utilizar cilindros cheios ou vazios como roletes ou suportes.
- Caso ocorra durante o transporte ou manuseio de cilindros de gás ou oxigênio, choques e/ou quedas, devolver para nova inspeção pela unidade de controle de materiais.
- Os cilindros que necessitarem de transporte através de guinchos, pontes rolantes, monovias para piso superior ou realização de trabalhos em altura, devem ser transportados através de gaiola fechada.

#### 5.2.4. Uso de maçarico

- Nunca utilizar oxigênio como substituto de ar comprimido.
- É terminantemente proibido utilizar qualquer peça ou tubo de cobre ou latão para a circulação de acetileno ou em emendas de mangueiras.
- Usar agulha apropriada de aço recartilhado, cobre ou latão, na limpeza do bico de maçarico, esse material deverá sempre estar em poder do empregado capacitado.
- Não lubrificar maçarico com óleo ou graxa.
- Quando realizar limpeza do bico do maçarico aquecido, utilizar luva de raspa com palma dupla de segurança.
- É proibido utilizar o próprio corpo do cilindro de gás como suporte para as mangueiras.

#### 5.2.5. Manômetros e Reguladores de pressão

- Manômetros e reguladores somente devem ser utilizados quando em perfeitas condições.
- Não manusear manômetros e reguladores com as mãos, luvas ou roupas sujas de graxa.
- Não lubrificar reguladores e manômetros com óleo ou graxa.
- O regulador de pressão deve ser montado em ângulo que não permita a projeção no rosto do soldado, em caso de explosão da câmara do regulador.
- Constatando vazamento, que não seja proveniente da falta de aperto das porcas e das conexões, deve-se encaminhar o instrumento para conserto e manutenção especializada.

#### 5.2.6. Dispositivo corta-chama e anti-retrocesso de fluxo.

- É obrigatória a instalação de válvulas anti-retrocesso de fluxo e corta-chama, nas entradas da caneta, sendo uma válvula para a entrada do oxigênio e outra para entrada do combustível.
- É obrigatória a instalação de válvulas anti-retrocesso e corta-chama nas saídas dos cilindros de oxigênio e combustível.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.0029		
		<b>Revisão</b>	1	18/02/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À          QUENTE</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE          OCUPACIONAL,          SEGURANCA E MEIO-          AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	5/16		

### 5.2.7. Mangueiras utilizadas no conjunto oxicorte

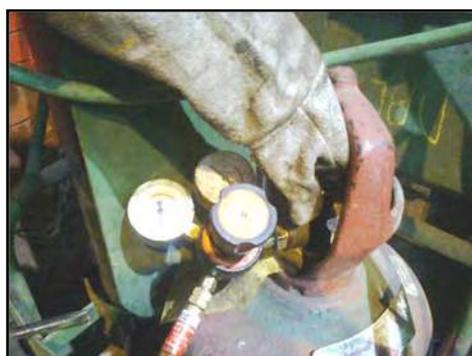
- As mangueiras do conjunto oxicorte devem possuir mecanismos (válvula) contra o retrocesso das chamas nas saídas dos cilindros e chegadas do maçarico e terão que obedecer o código de cores.
- Mangueira para oxigênio - cor verde/Mangueira para gás (acetileno) - cor vermelha.
- Substituir as mangueiras quando constatar queima por retrocesso de fogo, por desgaste de material ou por outros danos que comprometem a segurança destas.
- Não deixar expostas a produtos químicos corrosivos, produtos oleosos e graxas, nas passagens de veículos ou pessoas, locais superaquecidos ou sobre arestas.
- Antes de usar mangueira nova, limpá-la internamente com ar comprimido devidamente tratado através de unidade purificadora para ar comprimido, soprando-a em toda sua extensão, para retirar o pó de proteção.

### 5.2.8. Teste de passagem de gás pela válvula reguladora de pressão

- Todas as válvulas devem estar fechadas e o sistema despressurizado.
- Os manômetros devem estar em ZERO.
- Iniciar o teste da válvula reguladora de pressão de oxigênio/acetileno, abrindo a válvula do cilindro com a válvula reguladora fechada. Os manômetros devem continuar em ZERO.
- Abrir a válvula da caneta, acionar manopla, e utilizar espuma de sabão no bico do maçarico para verificar se está ocorrendo passagem de gás (vazamento).



Início: Válvula do cilindro e reguladora fechadas



Válvula do cilindro aberta e válvula reguladora fechada

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.0029		
		<b>Revisão</b>	1	18/02/2019	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À          QUENTE</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE          OCUPACIONAL,          SEGURANCA E MEIO-          AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	6/16		



Válvula da caneta aberta



Verificação de vazamento acionando manopla da caneta

#### 5.2.9. Teste de vazamento nas mangueiras

- Abrir a válvula dos cilindros
- Abrir a válvula do regulador de pressão
- Verificar se não há queda de pressão no manômetro.

**Nota:** Reparos em maçaricos, reguladores e outros componentes só devem ser realizados por profissional especializado.

#### 5.2.10. MÁQUINAS DE SOLDA

- A alimentação elétrica das máquinas de solda deve ser feita através de chave adequada e aterrada, ou disjuntor eletromagnético, protegidos contra intempéries e dimensionados e revisados para atender à demanda dos trabalhos.
- Os cabos elétricos que alimentam as máquinas de solda não podem ter emendas e devem ser mantidos aéreos, em área de passagem de pessoas, a uma altura mínima de 2,5 m do piso e, em áreas de passagem de veículos, a uma altura mínima de 4,5 m do piso.
- A carcaça da máquina de solda deve ser aterrada.
- O cabo de solda e o porta-eletrodo devem estar em perfeitas condições de uso, isolados, sem apresentar descontinuidade de seu material isolante e sem emendas.
- A máquina de solda deve estar o mais próximo possível da frente de trabalho. Quando várias máquinas de solda elétrica forem utilizadas num mesmo local, deve ser prevista uma identificação do ponto de tensão de alimentação da máquina e uma identificação entre a máquina e o soldador que a utiliza.
- O cabo de aterramento da máquina de solda deve ser isolado, ter garras apropriadas e estar conectado à peça a ser soldada.
- Não usar vergalhão ou similar para instalação de cabo terra. Usar somente cabo padronizado.
- Durante a troca dos eletrodos, as vestimentas dos empregados devem estar sempre secas, principalmente as luvas.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
 Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0029</b>	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>1</b>	<b>18/02/2019</b>
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>	
		<b>Páginas</b>	<b>7/16</b>	

- As pinças e os alicates não devem ser deixados no piso, mas sim apoiados em superfícies isolantes ou pendurados em cabides para este fim, devendo ser mantidos longe de locais ou recipientes com óleo ou graxa.
- Ao finalizar ou interromper o trabalho de soldagem, deve-se desligar a chave de alimentação da máquina de solda.
- As peças a serem soldadas devem ser aterradas através do cabo de aterramento da máquina de solda com grampo apropriado e isolado, não sendo aceitos tubos, barras e vergalhões, entre outros, para este fim.
- A máquina de solda deverá ser operada apenas pelo soldador.
- Manter o plugue de alimentação limpo e seco, bem como, certificar-se de que a tensão da rede elétrica a qual a máquina será conectada é compatível com a mesma.
- Não arrastar ou mover uma máquina de solda, quando ligada ou em funcionamento.
- Não trocar a polaridade e/ou mudar a intensidade da corrente enquanto a máquina de solda estiver com carga e em operação.
- Não ligar o cabo terra em tubulações, tanques ou qualquer outro equipamento que contenha ou tenha contido gás ou líquidos inflamáveis, sem as devidas ações de controle e liberação da PT.
- O cabo de solda não deve ser arrastado contra arestas, cantos vivos ou sobre superfícies quentes para não prejudicar sua isolação.
- Não sobrecarregar eletricamente os cabos da máquina de solda e não operar com mau contato ou com cabos sub-dimensionados.
- As máquinas de solda móveis devem ser providas de rodas com pneus de borracha.
- Verificar o sistema de resfriamento da máquina de solda. O ar deve ser puxado sempre do interior da máquina para a atmosfera.

### 5.2.11. Operação Segura com Lixadeira / Esmerilhadeira

- Segurar sempre a ferramenta com ambas as mãos. A ferramenta que dispõe de punho para um apoio maior, este nunca deve ser retirada.
- É obrigatório desligar a lixadeira/esmerilhadeira e desconectar o plug da tomada, toda vez que houver queda de energia, após término do trabalho, ou quando da substituição do disco.
- Quando ao final da tarefa se necessitar de parar a ferramenta, nunca a force contra a peça, deixe-a parar pela própria inércia do disco.
- Sempre remover a chave do mandril imediatamente após usá-la.
- Quando em funcionamento, deve-se proteger o disco para que não toque em outro objeto, que não seja a peça a ser trabalhada.
- Não permitir que ninguém se posicione à sua frente enquanto estiver utilizando a lixadeira/esmerilhadeira. É obrigatório sempre lixar a peça numa posição que permita que o sentido da projeção das fagulhas, centelhas, faíscas e fragmentos metálicos não atinjam ninguém. Utilize biombos de proteção.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0029	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	1	18/02/2019
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)	
		<b>Páginas</b>	8/16	

- Nunca utilizar discos de corte em operações de desbaste ou o inverso. Os discos possuem forma construtiva diferenciada considerando a sua aplicação e, caso não sejam aplicados de acordo com as recomendações do fabricante, poderão se romper causando danos severos às pessoas e às instalações.
- Antes de começar o trabalho, deve-se observar se a especificação do disco é adequada ao tipo de trabalho. Verificar o estado do disco. Se estiver desgastado, quebrado ou trincado deve ser feita a sua mediata substituição.
- Antes da montagem do disco na ferramenta, verificar se a rotação do disco é compatível com a rotação do equipamento, não utilize discos com rotação diferente à especificada para a ferramenta.
- Nunca ficar na direção do disco no momento da partida. Deve-se verificar se o disco está livre antes de ligar. Discos novos devem funcionar “em vazio” por um minuto antes de serem operados.
- O disco não deve ser pressionado contra a peça, de forma que possa travá-lo, ou reduzir a sua rotação e/ou provocar a ruptura do mesmo.
- Verificar o sentido de rotação do disco e se o flange e o acoplamento estão perfeitamente limpos e montados na posição correta.
- Em caso de quebra da ferramenta e/ou de seus componentes, deve-se desligar imediatamente e esperar até que a máquina pare.
- Não segurar com a mão a peça a ser esmerilhada ou cortada. Usar, para isso, um dispositivo que mantenha a mesma fixada ou morsa.

**Nota:** Não utilizar adornos, roupas folgadas e cabelos longos soltos. As camisas devem estar para dentro da calça permanentemente.

### 5.3. SOLICITAÇÃO DA PERMISSÃO TRABALHO A QUENTE

- A solicitação para Permissão de Trabalho a Quente (FC.025), poderá ser realizado por qualquer profissional que a necessite, entretanto, o responsável pela execução do trabalho tem a responsabilidade em preenchê-la e conseguir a autorização junto ao fluxo de aprovadores (FC.1398) conforme o risco:
  - áreas com inflamáveis, com combustíveis e/ ou com atmosfera explosiva, exemplo:

*Espaço confinado, câmaras frias com Isopainel, tanques e tubulações com produtos inflamáveis, sistema de amônia, destilaria, sistema com bagaço de cana e fabrica pellets: Resfriadores, pelletizadoras, ciclones, elevadores, silos e correias.*
  - Em áreas sem inflamáveis, sem combustíveis e/ ou sem atmosfera explosiva.
- A permissão é válida para o dia da emissão, devendo ser revalidada a cada turno de modo a que em nenhum momento o serviço deixe de ser supervisionado por um responsável.
- Se o serviço se estender além deste dia, nova PT é requerida.
- O teste de inflamabilidade / explosividade deve ser repetido sempre que houver necessidade da nova permissão, ou ocorrer qualquer mudança no cenário que venha gerar possibilidade de formação de gases ou vapores inflamáveis.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0029	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	1	18/02/2019
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO- AMBIENTE (SSMA)	
		<b>Páginas</b>	9/16	

**Nota:** Seguir o fluxograma de trabalho a quente Anexo 7.4.

#### 5.4. ENCERRAMENTO DA PERMISSÃO TRABALHO A QUENTE

- Todo serviço que não for iniciado imediatamente após a sua permissão, deverá receber uma nova reavaliação pelo responsável da execução seguindo o fluxo de aprovação (FC.1398).
- Caso o trabalho seja interrompido por mais de duas horas ou ocorra alteração nas condições do local quando o trabalho estiver sendo executado, o local deverá ser reavaliado e se necessário nova permissão deve ser aberta.
- A formalização da interrupção ou conclusão do trabalho será a partir da comunicação do executor ao responsável da área, cuja permissão deve estar totalmente assinada e finalizada.
- Quando da necessidade da realização da vigilância anti-incêndio, após a finalização do trabalho o responsável da execução do serviço ou outra pessoa designada, deverá manter vigilância anti-incêndio por mais 1 (uma) hora, e fará uma vistoria para verificar o seu encerramento mediante a assinatura da Permissão de Trabalho a Quente (FC.025).
- Cumprida essa etapa a Permissão deverá ser encaminhada ao setor de SSMA que a manterá em arquivo por um período de 2 anos.

#### 5.5. VIGILÂNCIA ANTI-INCÊNDIO

- Este tipo de procedimento deve ser obrigatório, quando na área onde tenha se realizado o trabalho a quente:
  - a) Houver material combustível a menos de 15 m de distância.
  - b) Os materiais combustíveis estiverem a uma distância superior a 15 m, mas podem pegar fogo facilmente com as fagulhas.
  - c) Houver paredes ou aberturas no piso e estas estiverem num raio de 15 m e que contenham material combustível.
  - d) Houver materiais combustíveis em paredes opostas (outro lado), e os tetos que possam ser incendiados por condução ou por radiação do calor gerado pelo trabalho a quente.
- Nestes casos acima descritos deve-se, manter a área afetada pelo trabalho a quente sob vigilância durante o trabalho e 60 minutos após o término das atividades, não menos que isto.
- A vigilância anti-incêndio deve ser efetuada com a presença de extintores adequados a classe de incêndio e/ou mangueiras de água.
- O vigilante deve ser treinado e familiarizado com o uso dos mesmos e conhecer os procedimentos de emergência a serem adotados em caso de necessidade.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0029</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>1</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
		<b>Páginas</b>	<b>10/16</b>		

## 5.6. TRABALHO A QUENTE EM ESPAÇO CONFINADO

- Adotar medidas para eliminar ou controlar os riscos de incêndio ou explosão em trabalhos a quente, tais como solda, aquecimento, esmerilhamento, corte ou outros que liberem chama aberta, faíscas ou calor.
- Monitoramento permanente de substância que cause asfixia, explosão e intoxicação no interior de locais confinados realizado por trabalhador capacitado.
- Ventilação local exaustora eficaz que faça a extração dos contaminantes e ventilação geral que execute a insuflação de ar para o interior do ambiente, garantindo de forma permanente a renovação contínua do ar.
- Proibição de uso de oxigênio para ventilação de local confinado.

## 5.7. PRESTADORES DE SERVIÇOS

- Todo prestador de serviço deve cumprir com os requerimentos descritos neste programa, sendo que obrigatoriamente devem receber estas instruções durante sua integração de SSMA que será realizada antes do início das suas atividades dentro da empresa e renovada a cada ano.
- É responsabilidade do contratante responsável pelo trabalho à discussão destes procedimentos com os terceiros antes que eles comecem o trabalho.
- Todo prestador de serviço deve possuir documentação em dia, além de Integração de SSMA e treinamento específico para trabalho a quente.

## 5.8. TREINAMENTO

- Todos os empregados envolvidos em atividades de trabalho a quente deverão ser capacitados, através de treinamento teórico e prático com base neste procedimento.
- A reciclagem dos treinamentos de capacitação deverá ocorrer anualmente.
- Os empregados capacitados e prestadores de serviço serão identificados conforme selo padrão.

## 5.9. AÇÕES DISCIPLINARES

- A não observância desta norma acarretará sanções previstas na CLT (advertência, suspensão e demissão), para empregados da empresa. Para empregados dos prestadores de serviço, significará paralisação dos serviços, advertência e rescisão de contrato.

## 5.10. DIREITO DE RECUSA

- Assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco, conforme conceito estabelecido nas normas regulamentadoras para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.0029	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	1	18/02/2019
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)	
		<b>Páginas</b>	11/16	

## 5.11. RESPONSABILIDADES

### 5.11.1. Gerente Unidade e ou Coordenador

- Designar os responsáveis pela coordenação deste procedimento;
- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento.
- Garantir a implementação do procedimento em sua unidade/área de responsabilidade.

### 5.11.2. Supervisor de Manutenção

- Garantir que os empregados e prestadores de serviços estejam treinados neste procedimento.
- Sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento deste procedimento.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.
- Coordenar o plano de inspeção e identificação dos equipamentos corte e solda.

### 5.11.3. SSMA(Segurança, Saúde e Meio Ambiente)

- Educar os agentes multiplicadores capacitando-os neste procedimento.
- Conscientizar e motivar sobre a importância deste procedimento.
- Acompanhar a realização de análise preliminar de risco, quando solicitado.
- Inspeccionar e auditar a implementação e manutenção deste procedimento.

### 5.11.4. Empregado Capacitado (Soldador)

- Conhecer o local e a atividade a ser realizada.
- Certificar-se de que não há nas proximidades, materiais inflamáveis, e que as mangueiras não estão sendo manuseadas em locais com óleos e graxas.
- Verificar se o local para corte e/ou solda possui boa ventilação.
- Providenciar, caso não tenha, extintor de incêndio apropriado próximo ao local do serviço a ser executado.
- Observar sempre, antes do início dos trabalhos, as condições físicas dos equipamentos de corte e solda.
- Testar se há vazamentos de gás ou oxigênio em equipamentos oxicorte, com maçarico apagado.
- Utilizar os EPI's recomendados por função, para a execução da tarefa.
- Solicitar o auxílio de um ajudante quando ocorrer serviços de corte ou soldas a grandes distâncias, para auxiliar nas manobras e operações.
- Não utilizar equipamentos para corte e solda, que não estejam dentro dos padrões estabelecidos por esta norma.

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.0029</b>	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Revisão</b>	<b>1</b>	<b>18/02/2019</b>
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>	<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>	
		<b>Páginas</b>	<b>12/16</b>	

- Seguir outros procedimentos necessários para execução da atividade a quente Ex: Trabalho em Altura, Bloqueio de Energias, Espaço Confinado.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.11.5. Responsável da Execução

- Garantir que os empregados e prestadores de serviços estejam treinados neste procedimento.
- Sugerir melhorias, buscando o aperfeiçoamento deste procedimento.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.
- Responsável em preencher a permissão de trabalho e conseguir a autorização junto ao fluxo de aprovadores.

#### 5.11.6. Responsável da Área

- Fazer uma inspeção no local antes de autorizar o trabalho, juntamente com a pessoa que realizará o trabalho.
- Impedir o início do trabalho que julgar inseguro, até que sejam adotadas medidas que o tornem seguro.
- Sempre que possível fazer inspeções periódicas nos locais onde os trabalhos liberados com permissão estão sendo realizados e interrompê-los quando as normas de segurança não estiverem sendo cumpridas.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

#### 5.11.7. Empresas prestadoras de serviços

- Adaptar seus próprios procedimentos e processos às exigências deste procedimento.
- Promover a divulgação deste procedimento para os seus funcionários.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.025 - PT - Permissão de Trabalho à Quente	Armário da segurança	Chave	Em ordem cronológica	2 Anos	Destruir
FC.1398- Aprovadores Permissão de Trabalho	Pasta no Sistema Informatizado	Senha	Última revisão	Última revisão	NA

**Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior**

**Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior**

	CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA PROCEDIMENTO GERENCIAL	Código	PG.0029		
		Revisão	1	18/02/2019	
	Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE	Área	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO- AMBIENTE (SSMA)		
		Páginas	13/16		

## 7. ANEXOS

### 7.1. Tabela 1 - Lentes de proteção recomendadas por processo de soldagem

Processo de soldagem	Nº de lente filtrante
Eletrodo Revestido - diâmetro até 4 mm	10
Eletrodo Revestido - diâmetro de 4,8 mm até 6,4mm	12
Eletrodo Revestido - diâmetro acima de 6,4 mm	14
Soldagem TIG até 50 A	10
Soldagem TIG de 50 até 150 A	12
Soldagem TIG de 150 até 500 A	14
Soldagem a gás - espessura até 3,2 mm	4 ou 5
Soldagem a gás - espessura de 3,2 mm até 12,7 mm	5 ou 6
Soldagem a gás - espessura acima de 12,7 mm	6 ou 8
Corte (leve) - espessura até 25 mm	3 ou 4
Corte (médio) - espessura de 25 até 150 mm	4 ou 5
Corte (pesado) - espessura acima de 150 mm	5 ou 6
Goivagem a arco com corrente até 500 A	12
Goivagem a arco com corrente de 500 até 1.000 A	14
Plasmacorte até 300 A	9
Plasmacorte de 300 até 400 A	12
Plasmacorte de 400 até 800 A	14

### 7.2. Tabela 2 - EPI's recomendados por Atividade

Elaborador: Nayara Carolina da Silva Vespa, Walter Henrique Soares Junior	Aprovador: Edinaldo do Nascimento Junior
--	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.0029	
		<b>Revisão</b>	1	18/02/2019
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À</b> <b>QUENTE</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO- AMBIENTE (SSMA)	
		<b>Páginas</b>	14/16	

ATIVIDADE	EPIs RECOMENDADOS
PROCESSO CORTE E SOLDA	Respirador contra fumos metálicos peça semifacial com válvula PFF-2.
	Luvas de segurança em raspa de couro cano longo com reforço na palma da mão.
	Avental de raspa de couro
	Óculos para maçariqueiro com lente apropriada à atividade (ver tabela 1)
	Jaqueta ou Blusão em raspa de couro
	Botina de couro com biqueira de aço ou equivalente (composite).
ACOMPANHAMENTO DE CORTE E SOLDA	Usar os mesmos EPIs do soldador/maçariqueiro, No caso do acompanhante, admite-se a troca de mascara de solda por protetor facial lente escura.

**OBSERVAÇÃO:** De acordo com a avaliação de riscos durante a elaboração da APR, outros EPI's poderão ser requeridos.

### 7.3 - Etiqueta de Liberação de Equipamentos para Trabalho a Quente

 <b>citrosuco</b>	
ETIQUETA DE INSPEÇÃO	
EQUIPAMENTO	<input type="checkbox"/> APROVADO <input type="checkbox"/> REPROVADO
EMPRESA:	
EQUIPAMENTO:	
INSPECIONADO POR:	
LIBERAÇÃO: __/__/__	VALIDADE: __/__/__
<small>A responsabilidade técnica do equipamento, manutenção e operação é da empresa contratada</small>	

### 7.4 - Fluxograma Trabalho a Quente

**Elaborador:** Nayara Carolina da Silva Vespa,  
Walter Henrique Soares Junior

**Aprovador:** Edinaldo do Nascimento Junior



	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	<b>PG.0029</b>		
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>		<b>Revisão</b>	<b>1</b>	<b>18/02/2019</b>	
	<b>Título: PROCEDIMENTO DE TRABALHO À QUENTE</b>		<b>Área</b>	<b>SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE (SSMA)</b>		
			<b>Páginas</b>	<b>16/16</b>		

É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE</b> <b>TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	1 / 11

## OBJETIVO

Estabelecer padrões mínimos para liberação de serviços de engenharia, operação e manutenção que não possuam procedimentos de operação específicos. Sua principal finalidade é possibilitar/facilitar aos executantes e as pessoas responsáveis pelas liberações de serviços à identificação e a análise do maior número de situações ou pontos de risco que possam vir a comprometer / causar danos à integridade física destes ou de terceiros, ao patrimônio da empresa ou ainda ao Meio Ambiente.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e logística.

## 3. REFERÊNCIAS

Portaria 3.214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e atualizações.

## 4. DEFINIÇÕES

**4.1. PT - Permissão de Trabalho:** É o documento que permite por escrito a realização de uma intervenção de construção e/ou manutenção em uma determinada área e por um determinado período de tempo.

**4.2. Funcionário Autorizado:** É o trabalhador (Funcionário e/ou prestador de serviço) que foi indicado formalmente pela Liderança da Citrosuco para liberar em sua área de atuação, os tipos de serviços por este recomendado e nos quais tenha recebido treinamento/ capacitação técnica específica.

**4.3. Treinamento de Capacitação Técnica:** Treinamentos específicos por tipos de serviço, desenvolvidos pela SSMA aos funcionários e/ou prestadores de serviço indicados pela Liderança da Citrosuco para liberar os diferentes serviços nesta norma indicados.

**4.4. SSMA-** Segurança, Saúde e Meio Ambiente;

**4.5. Trabalhos especiais:** São tarefas ou quaisquer atividades fora de rotina, com potencial de causar acidentes pessoais, danos ao patrimônio ou ao meio ambiente, citados a seguir: Trabalhos com Bloqueio de energias (Elétrica, Mecânica, Hidráulica, Pneumática, Química e Térmica), a Quente, Espaço Confinado, Altura (Acima de 2 metros, Telhado, Içamentos de Carga e Pessoas), Escavações, Hidrojateamento e Área Restrita.

**Nota:** Deixam de serem considerados trabalhos especiais aqueles que mesmo enquadrando-se em um dos tipos acima, já tenham um procedimento específico para atividade. Todo procedimento operacional, só será liberado, para ser utilizado, após ter sido avaliado e aprovado, pelo responsável da área.

**4.6. Trabalhos com Bloqueio de Energias:** Trabalhos em qualquer fonte de alimentação de máquinas, equipamentos ou sistemas. As mais usuais são: elétrica, hidráulica, pneumática, mecânica, térmica e química.

4.6.1. Exemplos de Energias:

a) **Elétrica** - Energia elétrica com tensão acima de 50 Vca (15 - 1000 Hz) ou 120 Vcc (conforme NBR 5410) cujo contato ou aproximação possa provocar acidente (choque elétrico, arco elétrico,

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES  
JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE</b> <b>TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	2 / 11

curto-circuito). Exemplos: instalações energizadas (transformadores, painéis elétricos, motores, capacitores);

**b) Hidráulica** - Líquido sob pressão cuja liberação possa resultar em acidente (lesões, acionamento de partes móveis). Exemplos: recipientes e tubulações contendo líquidos sob pressão, pistões e comandos hidráulicos sob pressão;

**c) Pneumática** - Gás ou vapor sob pressão ou instalação sob vácuo cuja liberação possa resultar em acidentes (explosão, acionamento de partes móveis, implosão). Exemplos: Recipientes e tubulações contendo gases ou vapores (ar, de água, etc.) sob pressão, pistões e comandos pneumáticos sob pressão, instalações sob vácuo;

**d) Mecânica** - Energia cinética (gerada pelo movimento) ou potencial (gravitacional ou elástica) cuja liberação possa provocar acidente (lesões, danos materiais, etc.). Exemplos: partes em movimento, materiais suspensos, cabos tracionados, molas comprimidas;

**e) Química** - Produto ou substância cuja reação química possa causar acidente (explosão, incêndio, corrosão, contaminação ambiental, queimadura, intoxicação, asfixia). Exemplos: recipientes e tubulações contendo combustíveis, inflamáveis, ácidos, bases. Tais como: hidrogênio, hexano, GLP, óleo diesel, óleo BPF, amônia, nitrogênio, ácido clorídrico, ácido sulfúrico, soda cáustica, etc.;

**f) Térmica** - Superfície ou substância aquecida acima de 45 °C ou resfriada abaixo de 4 °C cujo contato possa provocar acidente (incêndio, queimadura, congelamento, etc.). Exemplos: instalações de vapor, trocadores de calor, superfícies aquecidas por atrito, fornalhas, vapor de água, nitrogênio líquido.

**4.7. Trabalho a Quente:** Trabalho que envolve uso de chamas ou possa produzir calor e/ou centelha como: atividades de soldagem, corte esmerilhamento, lixamento, jatos abrasivos, emprego de motores de combustão interna, estacionários ou não, quebra de concreto a seco, escovamento, aquecimento ou atividades realizadas em áreas de processo, estocagens e/ou áreas com a existência de pó combustível em suspensão, líquidos ou gases inflamáveis (áreas classificadas).

**4.8. Trabalho em Espaço Confinado:** Trabalho em qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é insuficiente para remover contaminantes ou onde possa existir a deficiência ou enriquecimento de oxigênio. (MTE. NR 33, portaria nº 202 de 22/12/2006).

Exemplo: Tanques de estocagem, tubulações, biodigestores, bocas de inspeção, silos, caldeiras, GGQ's, secadores, galerias subterrâneas, reservatórios de água, balanças.

**4.9. Trabalho em Altura:** É todo trabalho onde são exigidos os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em altura, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade. Considera-se trabalho em altura toda atividade executada acima de 2,00 m (dois metros) do nível inferior, onde haja risco de queda.

**4.10. Trabalho em Telhado:** É todo trabalho realizado sobre telhados e coberturas e são exigidos os requisitos mínimos e as medidas de proteção para o trabalho em telhado, envolvendo o planejamento, a organização e a execução, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos direta ou indiretamente com esta atividade.

**4.11. Trabalho com Içamento de Cargas:** Trabalho realizado com movimentação de cargas compreende as operações de elevação, transporte e descarga de objetos, que pode ser efetuada manualmente ou com recursos de sistemas mecânicos. A movimentação mecânica de cargas permite

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	3 / 11

que, de um modo planejado e seguro, e com recurso a um determinado conjunto de materiais e meios, se movimentam cargas de um determinado ponto para outro.

**4.12. Trabalho com Içamento de Cesto Suspenso (Pessoas):** Todo trabalho realizado com equipamento veicular destinado à elevação de pessoas para execução de trabalho em altura, desde que projetado para este fim e respeitadas as especificações do fabricante.

**4.13. Trabalho de Escavação:** Trabalho que envolva abertura de valas, poços, perfurações, escavações, fundações, cravações de estacas, com cuidado especial para locais onde poderão existir linhas energizadas, tubulações de gás ou líquidos inflamáveis e outros.

**4.14. Trabalho de Hidrojateamento:** É todo trabalho que consiste na aplicação de um jato de água de alta pressão sobre uma superfície, com a intenção de limpá-la ou desobstruí-la.

**4.15. Trabalhos em Área Restrita:** Trabalho em qualquer área ou ambiente não projetado para ocupação humana contínua, que possua meios limitados de entrada e saída, cuja ventilação existente é suficiente para remover contaminantes e não há deficiência de oxigênio.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1 ABRANGÊNCIA

A Permissão de Trabalho abrange todos os serviços de engenharia, manutenção e operação que não possuam procedimentos operacionais específicos, por escrito.

O uso da Permissão de Trabalho será facultativo somente nos seguintes casos:

- Trabalhos repetitivos que possuam procedimentos operacionais específicos, por escrito. (estes procedimentos deverão ter por base as normas operacionais do equipamento e a análise de risco do sistema/operação);
- Trabalhos de manutenção desenvolvidos em bancadas, no interior de oficinas ou galpões de empreiteiras.

### 5.2. RESPONSABILIDADES

#### 5.2.1. Gerente Industrial e/ou Coordenador:

- Disponibilizar os recursos necessários para realização deste procedimento.
- Garantir a implementação do procedimento em sua unidade/área de responsabilidade.
- Aprovar permissão de trabalho conforme FC.1398.

#### 5.2.2. Responsável pela Área:

- Indicar formalmente à SSMA os empregados a serem treinados para liberar PT;
- Solicitar o descredenciamento de qualquer empregado;
- Publicar em locais visíveis a lista atualizada do Cadastro de empregados treinados para liberar PT;
- Fazer uma inspeção no local antes de autorizar o trabalho;
- Impedir o início do trabalho que julgar inseguro, até que sejam adotadas medidas que o tornem seguro;
- Orientar o executante quanto aos riscos existentes no local;
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	4 / 11

### 5.2.3. Responsável pela Execução:

- Desenvolver Análise Preliminar de Riscos (APR);
- Fazer uma inspeção no local antes de autorizar o trabalho;
- Impedir o início do trabalho que julgar inseguro, até que sejam adotadas medidas que o tornem seguro;
- Orientar o executante quanto aos riscos existentes no local;
- Interromper as atividades quando as normas de segurança não estiverem sendo cumpridas ou existirem condições que os tornem inseguros;
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

### 5.2.4. Responsável no preenchimento das permissões:

- Participar do treinamento de preenchimento de PT;
- Seguir o fluxo de aprovadores FC.1398 de PT;
- Cumprir todos os requisitos de segurança indicados em cada PT;
- Impedir o início do trabalho que julgar inseguro, até que sejam adotadas medidas que o tornem seguro;
- Orientar o executante quanto aos riscos existentes no local;
- Interromper as atividades quando as normas de segurança não estiverem sendo cumpridas ou existirem condições que os tornem inseguros;
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

### 5.2.5. Cabe aos empregados e Prestadores de Serviço:

- Ser conhecedor dos riscos e as consequências de sua exposição;
- Seguir corretamente todas as instruções recebidas;
- Estar preparado para agir em situações emergenciais, seguindo os procedimentos internos da empresa;
- Solicitar ao seu superior imediato a permissão para trabalho e somente deverá iniciar o serviço, após estar de posse da permissão devidamente preenchida, e assinada e após checagem das anotações constantes no formulário;
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

### 5.2.6. Empresas prestadoras de serviços

- Adaptar seus próprios procedimentos e processos às exigências deste procedimento;
- Promover a divulgação deste procedimento para os seus empregados.
- Participar da integração dos procedimentos de SSMA.
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE</b> <b>TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	5 / 11

### 5.2.7. Cabe à SSMA:

- Educar os agentes multiplicadores capacitando-os neste procedimento;
- Conscientizar e motivar sobre a importância deste procedimento;
- Acompanhar a realização da PT conforma FC.1398;
- Inspecionar a implementação e manutenção deste procedimento;
- Manter atualizado o cadastro de empregados treinados para liberar PT;
- Cumprir e fazer cumprir o que estabelece este procedimento.

**Nota:** A segurança dos trabalhadores envolvidos na realização do trabalho é de responsabilidade dos próprios executores, bem como de seu supervisor imediato, devendo ambos preencher juntos o formulário (PT) específico para cada serviço.

### 5.3. PROCEDIMENTOS

#### 5.3.1. Permissão de Trabalho (PT):

As Permissões de Trabalho estão divididas como segue:

- ✓ Permissão de Trabalho Bloqueio de Energias;
- ✓ Permissão de Trabalho a Quente;
- ✓ Permissão de Trabalho Espaço Confinado;
- ✓ Permissão de Trabalhos em Altura;
- ✓ Permissão de Trabalhos em Telhado;
- ✓ Permissão de Trabalhos Içamento de Carga;
- ✓ Permissão de Trabalhos Içamento Cesto Suspenso (Pessoas);
- ✓ Permissão de Trabalhos em Escavação;
- ✓ Permissão de Trabalhos em Hidrojateamento;
- ✓ Permissão de Trabalhos em Área Restrita.

#### 5.3.2 - Critérios para a abertura da Permissão de Trabalho

Para a emissão da PT deve-se considerar os requisitos abaixo determinadas na etapa de planejamento que vão levar ou não a abertura de uma PT:

- 1º) Existe um procedimento formal e específico para o trabalho?
- 2º) O executor é o dono da área ou algum membro da sua equipe?
- 3º) É um trabalho rotineiro? (Atividades que sejam realizadas até uma vez por mês?)

Se todas as perguntas forem respondidas com SIM, então não será necessária a abertura de uma permissão de trabalho. Exceto quando houver a necessidade de bloqueio de energia, nesses casos sempre será necessária a emissão de uma PT.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE</b> <b>TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	6 / 11

### 5.3.3. Descrição dos campos das permissões de trabalho:

**a) Cabeçalho:**

Identifica a unidade, área/local, data da emissão, hora de início, hora de término, emitente da PT, número de empregados envolvidos.

**b) Atividade a executar:**

Local para descrever a atividade que será realizada.

**c) Medidas específicas:**

Medidas de controle adotada específica para cada atividade.

**d) Situação de Emergência:**

Identifica a necessidade de equipamentos ou dispositivos adicionais para atendimento a emergência.

**e) Assinaturas:**

Controle de assinaturas de todos os executantes que receberam orientações.

**f) Observações:**

Campo destinado ao acréscimo de eventuais observações pelo responsável da permissão ou das áreas executantes envolvidas, ou ainda do SSMA.

**g) Aprovadores:**

Após conferir as medidas solicitadas pelo Responsável pela Liberação e a preparação da área, os aprovadores envolvidos conforme FC.1398, deverão assinar a permissão, indicando a concordância com as recomendações e com a preparação da área.

**h) Campo Revalidação:**

Campo indicativo da continuidade do serviço, somente poderá ser revalidada a PT que tiver este campo e com prazo no máximo de **24 horas**. A revalidação também deverá ser feita por empregado treinamento no preenchimento da PT.

**i) Encerramento:**

Campo indicativo da aceitação do término do serviço pelo responsável pela liberação da Permissão de Trabalho.

### 5.3.4. Nível de Aprovação:

A aprovação final, sempre será do responsável da área onde será realizada a tarefa.

As atividades de trabalhos especiais podem requerer um nível de aprovação e/ ou comunicação gerencial. O envolvimento das gerencias, depende da complexidade e dos riscos de cada atividade.

O critério para determinar o grau de risco é o que se segue abaixo conforme FC.1398

**Nota:** Caberá ainda, ao responsável da área, onde a tarefa será desenvolvida, a busca da aprovação e/ informação assim como, da solicitação do envolvimento das respectivas gerências se for o caso.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190	
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)	
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSÃO DE</b> <b>TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE	
		<b>Páginas</b>	7 / 11	

		APROVADORES PARA PERMISSÃO DE TRABALHO (P.T)		SETORES	
RISCO	PERMISSÃO Nº	Nível	APROVAÇÃO - CARGO/FUNÇÃO	RECEPÇÃO	EXTRAÇÃO
<b>Trabalho a Quente em áreas com inflamáveis, com combustíveis e/ ou com atmosfera explosiva:</b> (Espaço confinado, câmaras frias com bopanel, tanques e tubulações com produtos inflamáveis, sistema de amônia, destilaria, sistema com bagaço de cana e fabrica pellets: Resfriadores, pelletizadoras, ciclones, elevadores, silos e correias.	FC.025	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		4(*)	Gerente Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho a quente:</b> Em áreas <b>sem</b> inflamáveis, <b>sem</b> combustíveis e/ ou <b>sem</b> atmosfera explosiva	FC.025	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
<b>Trabalho ROTINEIRO</b> com energia: Elétrica até 1000v, Hidráulica, Pneumática, Térmica e Mecânica. (Bloqueio e Etiquetagem)	FC.1419	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
<b>Trabalho NÃO ROTINEIRO</b> com eletricidade até 1000v ou 1kV- (Projetos e terceiros)- Bloqueio e Etiquetagem	FC.1419	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Profissional Habilitado NR-10 ou designado (*)		
		4	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		5(*)	Gerente Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho com eletricidade acima 1kV a 138kV</b> (Bloqueio e Etiquetagem)	FC.1419	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Profissional Habilitado NR-10 ou designado (*)		
		4	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		5(*)	Gerente Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho com energia química</b> (Produtos químicos agressivos: Acido peracético, amônia, hidróxido de sódio, hipoclorito de sódio)Tanques e linhas de amônia) Câmara frias com circulação de nitrogênio) Tanques e linhas produtos inflamáveis ou combustíveis). Manutenção ou mudança no processo. (Bloqueio e Etiquetagem)	FC.1419	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		4(*)	Gerente Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho em altura acima de 3 metros</b>	FC.024	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		4(*)	Gerente Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho em altura entre 2 e 3 metros</b>	FC.024	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
<b>Trabalho em Telhados</b>	FC.1420	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		4(*)	Gerente Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho com içamento de pessoas: Cesto suspenso</b> (Guindaste/Munck)	FC.1421	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		4(*)	Gerente Industrial ou Substituto		
		5(*)	Gerente SSMA ou Substituto		
<b>Trabalho com içamento de carga</b> (Guindaste/Munck) *Superior a 5 t - Plano de carga "estudo de rigging"	FC.1422	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		4(*)	Gerente Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho com içamento de carga</b> (Guindaste/Munck/Empilhadeira/Talha) *inferior a 5 t	FC.1422	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
<b>Trabalho escavações superior a 1,25m</b>	FC.1423	1	Responsável Execução (Obrigatório setor Engenharia ou manutenção)		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3	Técnico segurança ou Supervisor SSMA		
		4(*)	Gerente de Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho escavações inferior a 1,25m</b>	FC.1423	1	Responsável Execução (Obrigatório setor Engenharia ou manutenção)		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
<b>Trabalho em espaço confinado</b>	FC.023	1	Supervisor de Entrada		
		2	Responsável Execução (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
		3(*)	Gerente de Industrial ou Substituto		
<b>Trabalho em espaço confinado Semi-Reboque Transporte(SRT)</b>	FC.023	1	Supervisor de Entrada		
<b>Trabalho em área restrita</b>	FC.1424	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
<b>Trabalho de Hidrojateamento</b>	FC.1425	1	Responsável Execução		
		2	Responsável pela área (Supervisor, Encarregado/Operador Líder)		
<b>Trabalho Transporte de Resíduos/Produto Químicos (Carga e Descarga)</b>	FC.025	1	Inspetor Capacitado Portaria		
		2	Operador Capacitado carga e descarga		

- 1- Só poderá ser aprovador, em qualquer um dos níveis, funcionário da **CITROSUCO** que tenha recebido o treinamento de capacitação para aprovadores;
- 2- É de responsabilidade do supervisor da área assegurar que os executantes estejam treinados e conheçam as práticas a serem adotadas quanto as análises de riscos e medidas de controle;
- 3- SSMA da unidade deverser consultado, sempre que houver dúvidas;
- 4- Para obras de engenharia, quem assina é o gerente Industrial;
- 4.1- Em obras de engenharia envolvendo eletricidade, será designado um responsável habilitado (NR-10) da engenharia, aprovado pelo gerente Industrial;
- (\*) - Pode ser feito por telefone e deve ser registrado o horário da ligação no formulário de permissão, desde que o aprovador não esteja fisicamente na unidade onde ocorre o trabalho.

(\*)LISTA DE TELEFONES

Nome	Função	Telefone
XXXXXXXXXX	Gerente Industrial	XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX	Substituto Gerente Industrial	XXXXXXXXXX
Flaviano Alves da Silva	Gerente SSMA	016-99994-8542/016-3383-8547
Walter Henrique Soares Júnior	Substituto Gerente SSMA	016-99601-0338/016-3383-8728
XXXXXXXXXX	Supervisor de SSMA	XXXXXXXXXX
XXXXXXXXXX	Técnico de Segurança	XXXXXXXXXX
FC.1398-002		

**Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR**

**Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	8 / 11

### 5.3.5. Recomendações gerais:

- Eliminar fontes de calor em serviços envolvendo a drenagem de produtos inflamáveis ou em equipamentos contaminados;
- Comprovar limpeza / descontaminação, item de verificação que tem a finalidade de, com uma última checagem, constatar a correta limpeza e descontaminação dos equipamentos que trabalham com produtos químicos (os procedimentos de limpeza e descontaminação deverão considerar as características dos equipamentos e produtos envolvidos);
- Molhar a área - prevenção a ser adotada nos serviços a quente, para proteção de materiais combustíveis e resfriamento de eventuais fagulhas;
- Afastar / retirar inflamáveis para serviços a quente a prioridade deve ser a de se retirar / afastar os inflamáveis e combustíveis a uma distância considerada segura, de forma que eventuais fagulhas não cheguem perto dos mesmos;
- Isolamento / proteção localizada, armar sistema de isolamento para combustíveis que não possam ser retirados, adotando-se em paralelo uma proteção localizada junto ao ponto de geração das fagulhas e calor;
- Checar equipamentos de emergência / resgate, alertar para a importância da verificação dos equipamentos de proteção ou resgate que poderão ser usados em casos de emergência, tais como: válvulas dos hidrantes, extintores, cintos e cabos de segurança, chuveiros e lava-olhos, válvulas ou equipamentos corta-chama, etc;
- Reforçar extintores e mangueiras para serviços a quente em adição aos equipamentos já existentes na área. Utilizar os equipamentos disponíveis na área para acompanhamento de serviços ou requisitar empréstimo temporário junto ao SSMA. Os equipamentos (extintores, esguichos, mangueiras, etc) instalados na área só deverão ser retirados de seus pontos em casos de emergência;
- Avisar empregados da área e de outras áreas para os casos de serviços de risco que, em casos de emergência, possam vir a comprometer as áreas adjacentes. Em caso de serviços em tubulações de produtos químicos que são de uso concomitante ou que adentrem a outras áreas que não seja a do liberador, estas áreas deverão ser informadas e participar da liberação da P.T.;
- Conforme a Norma Regulamentadora Nº 18 - "Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção", que descreve as medidas de segurança a serem adotadas em escavações, os serviços com talude superior a 1,25 metros deverão ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim;
- A área de SSMA deverá ser acionada sempre que existirem dúvidas quanto as condições de "Preparação e precauções necessárias" descritas na Permissão de Trabalho;
- Após a adoção pelas áreas de operação e executantes das medidas preventivas indicadas e checagens necessárias conforme PT, o funcionário autorizado é responsável pela liberação da Permissão de Trabalho após recolher todas as aprovações, dará autorização para o início dos trabalhos;

**Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR**

**Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	9 / 11

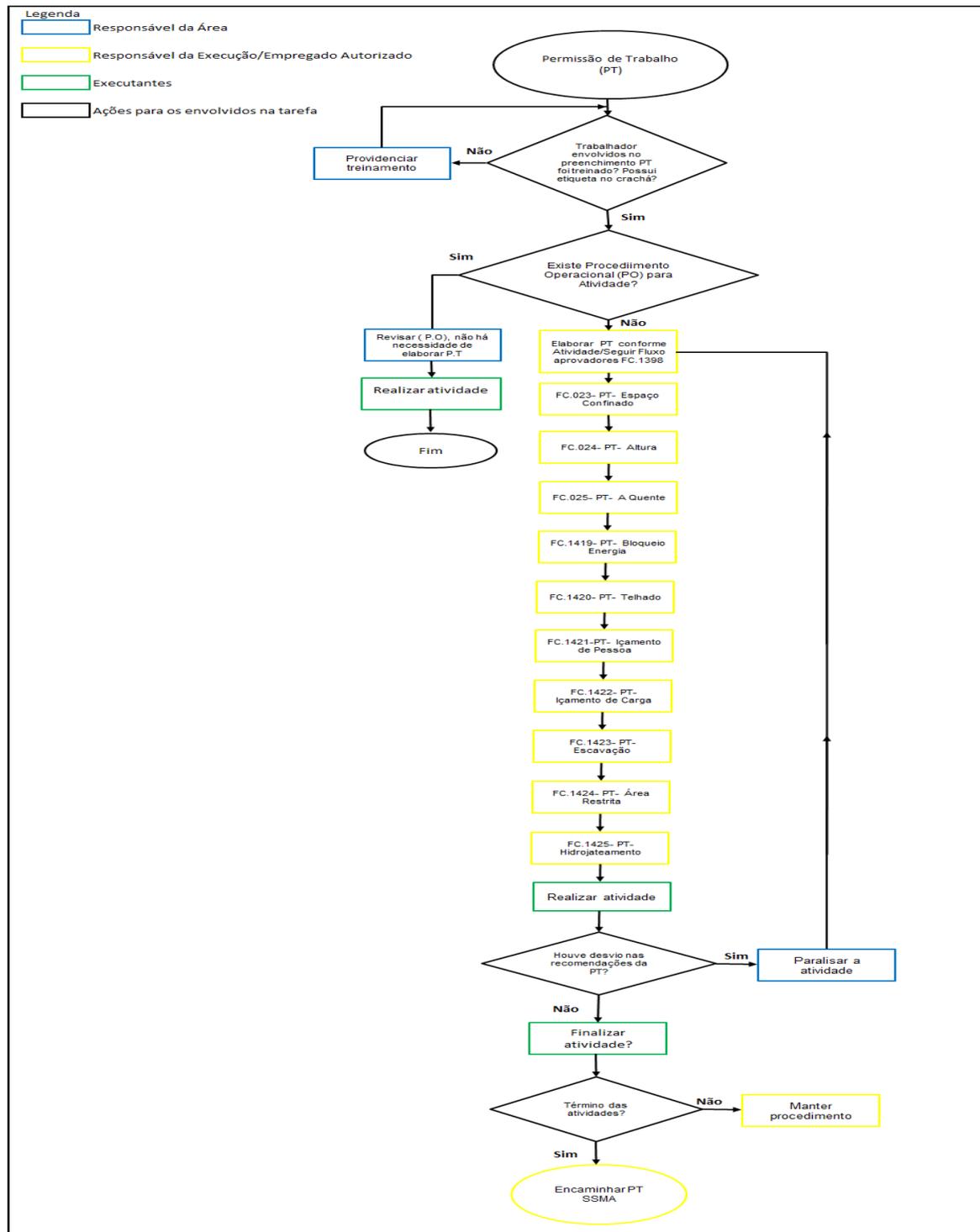
- A Permissão de Trabalho deverá ficar em suporte apropriado junto ao local onde o serviço estiver sendo executado, permitindo que qualquer pessoa, com acesso ao local, tome conhecimento das medidas adotadas;
- Após o encerramento dos serviços, a Permissão de Trabalho deve ser encaminhada ao SSMA;
- Sendo necessário o acréscimo de qualquer observação na PT, após o início e durante a realização do trabalho, a mesma deverá ser feita e submetida ao funcionário Autorizado pela liberação da Permissão de Trabalho;
- A Permissão de Trabalho poderá ser revalidada duas vezes, nos turnos imediatamente após o turno em que a liberação foi efetuada, não podendo se estender por período superior a 24 (vinte e quatro) horas. Quando o serviço necessitar se estender, além destas duas revalidações, deverá ser emitida uma nova Permissão de Trabalho.
- Havendo a substituição do funcionário autorizado, responsável pela liberação da Permissão de Trabalho, seu substituto, que também deverá ser autorizado, deverá obrigatoriamente revalidar as Permissões em andamento, fazendo as checagens necessárias e vistando a Permissão de Trabalho no campo apropriado, passando assim a ser o responsável pela liberação;
- Quando ocorrer a troca dos executantes, o responsável pela liberação da Permissão de Trabalho ou responsável pela sua revalidação deverá passar as orientações e recomendações descritas na Permissão aos mesmos, colhendo a assinatura. Os novos executantes não poderão dar continuidade ao trabalho até que tenham sido devidamente orientados, conforme os procedimentos acima;
- Os serviços que não forem revalidados até 60 minutos depois da troca de turno ou substituição do funcionário autorizado deverão ser paralisados. Nestes casos deverão ser emitidas novas Permissões de Trabalho;
- Em caso de situação emergencial que force a interrupção e/ou a paralisação do serviço, a Segurança e o funcionário autorizado pela liberação deverão ser acionados para avaliação e ou emissão de uma nova Permissão de Trabalho;
- Todos os executantes do trabalho a ser liberado (inclusive empregados das prestadoras de serviços) deverão, após as orientações, colocar seus vistos na Permissão de Trabalho, atestando o recebimento das orientações contidas na mesma;
- Durante a execução de trabalhos de manutenção e instalação, os equipamentos e instalações só poderão ser testados quando não alterarem as condições iniciais da liberação, caso contrário a PT deverá ser encerrada e aberta uma Permissão de Trabalho específica para a realização do teste;
- **Funcionário autorizado** pela liberação ou seu substituto deverá indicar o horário em que recebeu o serviço concluído dos executantes, e vistar a P.T. no campo "Encerramento".

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	10 / 11

### 5.3.6. fluxo PT



**Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR**

**Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.190
		<b>Revisão</b>	003 (06/01/2017)
	<b>Título: PROCEDIMENTO PERMISSAO DE</b> <b>TRABALHO- PT</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	11 / 11

### 5.3.7. Capacitação e Treinamento

- Realizar treinamento periódico de emitente de PT, conforme Plano de Treinamento Citrosuco.
- O **funcionário** autorizado que passar por treinamento deverá portar em seu crachá identificação de Capacitação do Treinamento Emissor de PT.

### 5.3.8. Ações administrativas

A não observância deste procedimento acarretará sanções previstas na CLT (advertência, suspensão e demissão), para empregado da empresa.

### 5.3.9. Direto de Recusa

Assegura ao trabalhador a interrupção de uma atividade de trabalho por considerar que ela envolve grave e iminente risco, conforme conceito estabelecido nas normas regulamentadoras para sua segurança e saúde ou de outras pessoas.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.023- PT- Espaço Confinado	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.024- PT- Altura	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.025- PT- A Quente	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.1419- PT- Bloqueio de Energia	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.1420- PT- Telhado	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.1421- PT- Içamento de Pessoa	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.1422- PT- Içamento de Carga	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.1423- PT- Escavação	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.1424- PT- Área Restrita	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.1425- PT- Hidrojateamento	Armário Sala SSMA	Armário através de chave	Ordem Cronológica crescente	2 anos	Destruir
FC.1398- Aproveadores PT	Sistema	Senha	Ultima Revisão	Versão atual setores e aprovadores	NA

## 7. ANEXOS

Não Aplicável

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.**

<b>Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR</b>	<b>Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA</b>
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA PROCEDIMENTO GERENCIAL</b>	<b>Código</b>	PG.272
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS/PERIGOSOS</b>	<b>Revisão</b>	002 (04/06/2014)
		<b>Área</b>	SSMA
		<b>Páginas</b>	1 / 9

## 1. OBJETIVO

O programa de gerenciamento de produtos químicos/perigosos fornecerá diretrizes e instruções para o recebimento, identificação, manuseio, estocagem, armazenamento e descarte de produtos químicos/perigosos e embalagens, pelos funcionários e pelos prestadores de serviço nas unidades Citrosuco.

## 2. APLICAÇÃO

Araras, Bebedouro Farm, Catanduva, Limeira Farm, Matão , Matão Farm, Santos Terminal, Armazém XXVII e Armazém XXIX.

## 3. REFERÊNCIAS

NBR ISO 14.001:04

OSHAS 18.001:07

FSSC 22.000

FC.2074 - Identificação de Produtos Químicos/Perigosos

FC.2076 - Check List - Transporte Rodoviário de Produtos Químicos/Perigosos

FC.075 - Check List - Transporte de Resíduos/Produtos Químicos

FC.2077 - Formulário de Avaliação e Aprovação de Novos Produtos Químicos

FC.2078 - Inventário de Produtos Químicos

## 4. DEFINIÇÕES

Produtos Químicos: substância, ou mistura de substâncias, obtida por processo de elaboração química.

## 5. PROCEDIMENTOS/RESPONSABILIDADES E AUTORIDADES

### Gerência/ Coordenação

- Assegurar o cumprimento deste programa;
- Conduzir ações corretivas imediatas caso descobertas falhas no programa;
- Manter meios de comunicação deste programa a todos os funcionários e prestadores de serviço;
- Fazer com que este programa esteja disponível aos funcionários/representantes/designados.

### Pessoas que recebem e/ou movimentam produtos químicos

- Assegurar que todas as embalagens recebidas estejam identificadas corretamente e que as etiquetas não sejam removidas ou rasuradas;
- Assegurar que todas as fichas de informação de segurança de produtos químicos (FISPO) sejam distribuídas e mantidas corretamente;
- Assegurar que haja comunicação ao SSMA de novos produtos químicos a serem recebidos ou inspecionados.

SSMA

<b>Elaborador:</b> : Nayara C. Da Silva Vespa, Luana O.Cantadori, Walter H. Soares Junior	<b>Aprovadores:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.272
		<b>Revisão</b>	000 (14/02/2014)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>Área</b>	SSMA
		<b>Páginas</b>	2 / 9

- Manter um inventário de produtos químicos na unidade;
- Monitorar a efetividade do programa;
- Conduzir a revisão anual do programa;
- Coordenar o treinamento anual dos funcionários/prestadores de serviço fixos no programa;
- Manter o gerente da unidade informado das mudanças necessárias;
- Assegurar que as FISPQ estejam disponíveis como requerido;
- Monitorar as dificuldades encontradas para a manipulação e manuseio apropriados, armazenamento, etiquetagem e descarte dos produtos químicos;
- Fazer a análise de aquisição de novos produtos químicos de maneira a identificar os riscos associados ao manuseio, formas de armazenamento, EPI necessários, etc.

#### Supervisores e Líderes

- Cumprir com todas as exigências específicas do programa;
- Assegurar a correta manipulação, manuseio, estocagem, armazenagem, etiquetagem e descarte dos produtos químicos;
- Assegurar que somente a quantidade mínima necessária será mantida nos locais de trabalho e de estoque;
- Assegurar que os empregados saibam onde obter as FISPQ dos produtos químicos existentes na unidade;
- Assegurar que os novos funcionários contratados /prestadores de serviço sejam treinados neste programa.

#### Funcionários e Prestadores de Serviços

- Cumprir com todos os itens deste programa;
- Manter comunicação eficaz com o SSMA e Supervisores/Líderes.

### 5.1 INFORMAÇÕES GERAIS DO PROGRAMA

O Programa de Gerenciamento de Produtos Químicos consiste nos seguintes itens:

- Programa formal e documentado;
- Identificação dos produtos químicos existentes na unidade;
- Sistema de etiquetagem/identificação;
- Fichas de segurança dos produtos (FISPQ);
- Avaliação de novos produtos químicos;
- Inspeção de recebimento de produtos químicos;
- Treinamentos de funcionários / prestadores de serviços.

### 5.2. RECOMENDAÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA

Os Produtos Químicos devem ser sempre manuseado e manipulado na menor quantidade possível, a fim de minimizar a exposição e reduzir possíveis efeitos prejudiciais. As seguintes regras gerais de segurança devem ser observadas ao se trabalhar com produtos químicos:

- Leia e entenda a ficha de informação de segurança do produto químico (FISPQ);
- Mantenha a área de trabalho limpa e organizada;

**Elaborador:** Nayara C. Da Silva Vespa, Luana O.Cantadori, Walter H. Soares Junior

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.272
		<b>Revisão</b>	000 (14/02/2014)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>Área</b>	SSMA
		<b>Páginas</b>	3 / 9

- Use o equipamento de proteção individual necessário de acordo com a FISPQ;
- Certifique-se que cada recipiente está identificado e com avisos apropriados do perigo;
- Esteque os produtos químicos separados de acordo com a sua compatibilidade;
- Substitua os materiais mais tóxicos por outros de menor toxicidade sempre que possível;
- Limite o volume de material volátil ou inflamável ao mínimo necessitado para períodos curtos da operação;
- Forneça meios de conter o material se o equipamento ou os recipientes quebrarem ou derramarem seu conteúdo;
- Verifique sempre se o chuveiro lava-olhos está em boas condições de funcionamento, nas áreas de estocagem de produtos químicos.

### 5.3. AQUISIÇÃO DE NOVOS PRODUTOS QUÍMICOS

Toda a aquisição de novo produto químico deve ser precedida de avaliação e aprovação através do formulário de avaliação e aprovação de novos produtos químicos (FC.2077). Este procedimento deve ser estabelecido a fim de avaliar os perigos físicos, de saúde, limites de exposição, controles no caso de derramamento e os equipamentos de proteção individual necessários.

Deve-se prever também a necessidade de se desenvolver procedimento para manuseio, armazenagem, etiquetagem e de disposição final. A aprovação deve ser realizada previamente a aquisição do produto químico.

### 5.4. TAREFAS NÃO ROTINEIRAS

Funcionários que não sejam habituados ao manuseio de produtos químicos, ou irão manusear novos produtos químicos, devem receber treinamento específico antes de iniciar o mesmo. A avaliação da tarefa ocorrerá via FC.1392 (Análise Preliminar do Risco).

Terminar estas tarefas pode envolver uma ou mais das seguintes licenças:

- Permissão para entrada em espaço confinado;
- Permissão para trabalho com cortes ou solda.

Passos para tarefas não rotineiras:

Passo 1: Determinação do perigo;

Passo 2: Treinamento e documentação específica;

Passo 3: Uso apropriado dos EPI.

### 5.5. ARMAZENAGEM/ESTOCAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS

A segregação de produtos químicos por incompatibilidade durante a sua armazenagem será necessária a fim de se reduzir a possibilidade de uma reação química indesejada causada por um acidente devido à mistura destes produtos. Use distância ou barreiras físicas na Central de Produtos Químicos para separar os produtos de acordo com o quadro de incompatibilidades e rótulos de risco fornecidos pelos fabricantes:

**Elaborador:** Nayara C. Da Silva Vespa, Luana O.Cantadori, Walter H. Soares Junior

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.272
		<b>Revisão</b>	000 (14/02/2014)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>Área</b>	SSMA
		<b>Páginas</b>	4 / 9



The image shows a 'Tabela de Incompatibilidade Química' (Chemical Incompatibility Table) from Citrosuco. It is a grid where rows and columns represent different chemical hazard classes. The cells are color-coded: green for 'C' (Compatible), red for 'I' (Incompatible), yellow for 'B' (Incompatible with certain UN numbers), and white for 'D' (Incompatible with certain packaging groups). The table includes various hazard symbols like flammable, corrosive, and toxic.

Figura 01 - Tabela de Incompatibilidades

I - Incompatível

C - Compatível

B - Incompatível apenas com os produtos da subclasse 4.1 com os seguintes números da ONU 3221, 3222, 3231 e 3232

D - Incompatível apenas com os produtos da subclasse 6.1 do grupo embalagem I

Produtos químicos não devem ser armazenados no mesmo local utilizado para estocagem de alimentos e vice-versa.

Verificar as contenções secundárias regularmente para verificação de possíveis vazamentos/derramamentos.

#### 5.6. ORGANIZAÇÃO E LIMPEZA

- Mantenha na unidade o menor estoque possível de químicos para as atividades de rotina;
- Periodicamente revise o estoque de produtos químicos;
- Certifique-se que os locais de armazenagem de produtos químicos ou os equipamentos que contêm grandes quantidades de produtos são seguros contra vazamentos;
- Realizar tríplice lavagem dos recipientes vazios que continham produtos químicos por três vezes antes da destinação final;
- Dê a destinação final apropriada para os produtos de laboratório inutilizados;
- Não descarte produtos químicos no solo ou corpos d'água;
- Não descarte produtos químicos através de rede pluvial;
- Não descarte produtos tóxicos e/ou perigosos pela pia ou pela rede de efluentes.

#### 5.7 EMERGÊNCIAS

Em caso de Emergências e/ou derramamentos ative o plano de emergência da unidade, utilizando os kits de emergências ambientais disponíveis nos locais identificados.

**Elaborador:** Nayara C. Da Silva Vespa, Luana O.Cantadori, Walter H. Soares Junior

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	<b>PG.272</b>
		<b>Revisão</b>	<b>000 (14/02/2014)</b>
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>Área</b>	<b>SSMA</b>
		<b>Páginas</b>	<b>5 / 9</b>

### 5.8. SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO/ETIQUETAGEM

Sempre que um produto químico chegar à planta e a sua etiqueta estiver danificada ou o mesmo não possuir mais a etiqueta, deverá ser providenciada uma nova etiqueta para o produto, esta etiqueta deverá ser de acordo com o padrão de identificação de produtos químicos/perigosos Citrosuco (FC.2074). O mesmo padrão se aplica a tanques de armazenamento e contenções secundárias.

O modelo de identificação de produtos químicos/perigosos seguirá o padrão do Diagrama de Hommel, o qual está explícito abaixo:



Figura 02 - Diamante de Hommel (exemplo)

Campo azul - riscos a saúde

Campo vermelho - riscos de inflamabilidade

Campo amarelo - riscos de reatividade

Campo branco - riscos específicos

Dentro de cada campo será determinada uma pontuação, numa escala de 0 (zero) a 4 (quatro), conforme FISPQ e explicitado acima.

É de responsabilidade do recebedor do produto a verificação do estado das etiquetas bem como providenciar uma nova etiqueta, caso necessário.

Nenhum vasilhame contendo produto químico ou materiais líquidos poderá estar na planta sem que esteja devidamente com a sua etiqueta. Esta nova etiqueta deverá seguir o padrão da FISPQ.

Para o Laboratório Físico-Químico e de Microbiologia a identificação de produtos químicos e materiais vencidos segue o PG.144 - Reagentes, Soluções e Padrões do Controle de Qualidade.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b> PG.272
		<b>Revisão</b> 000 (14/02/2014)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>Área</b> SSMA
		<b>Páginas</b> 6 / 9

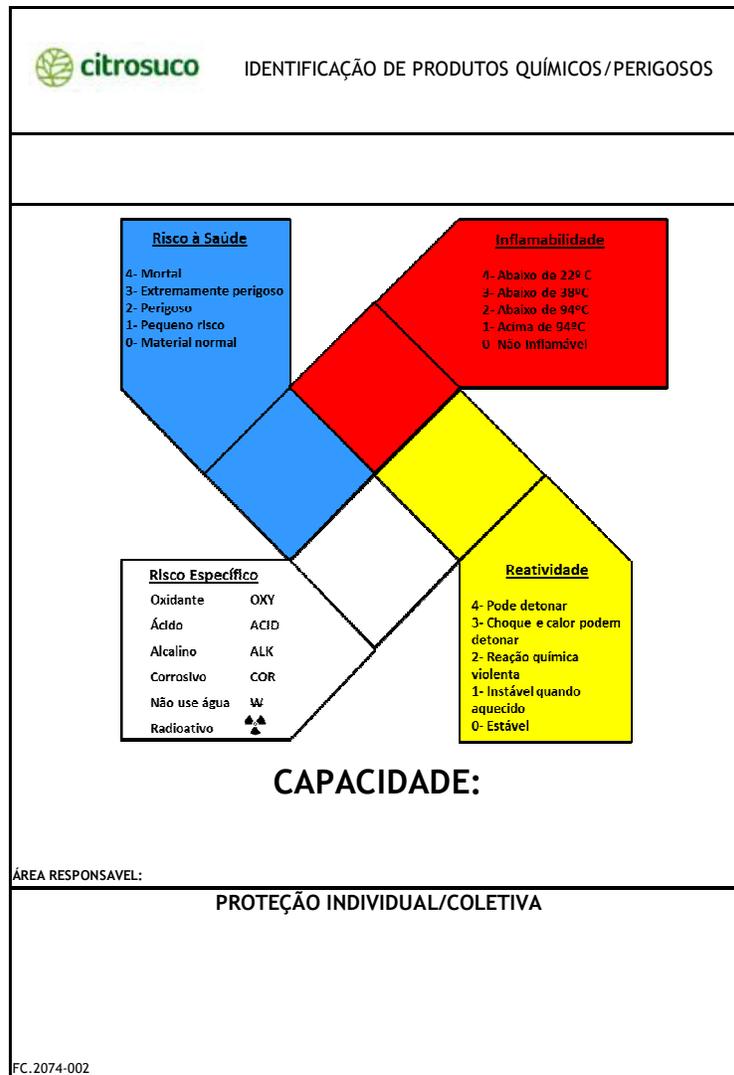


Figura 03 - Modelo de identificação de produtos químicos/perigosos (FC.2074)

**Elaborador:** Nayara C. Da Silva Vespa, Luana O.Cantadori, Walter H. Soares Junior

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA	Código	PG.272
		Revisão	000 (14/02/2014)
	Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS	Área	SSMA
		Páginas	7 / 9

 <p><b>ETIQUETAS PRODUTOS QUÍMICOS / RESÍDUOS PERIGOSOS</b></p> <p>NOME DO PRODUTO (COMERCIAL):</p> <p>FABRICANTE:</p> <p>ATIVO PRINCIPAL:</p> <p>INÍCIO DE ARMAZENAGEM / /</p> <p>VALIDADE: / /</p> <p>FC.2074-001</p>	<p><b>Risco à Saúde</b></p> <p>4- Mortal 3- Extremamente perigoso 2- Perigoso 1- Pequeno risco 0- Material normal</p>	<p><b>Inflamabilidade</b></p> <p>4- Abaixo de 22°C 3- Abaixo de 50°C 2- Abaixo de 80°C 1- Acima de 90°C 0- Não inflamável</p>	
	<p><b>Risco Específico</b></p> <p>Oxidante OXY Ácido ACID Alcalino ALK Corrosivo COR Não use água W Radioativo ☸</p>	<p><b>Reatividade</b></p> <p>4- Pode detonar 3- Choque e calor podem detonar 2- Reação química violenta 1- Instável quando aquecido 0- Estável</p>	

Figura 04 - Modelo de identificação de produtos químicos/perigosos (FC.2074)

## 5.9. FICHAS DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DOS PRODUTOS QUÍMICOS (FISPQ)

As FISPQ dos produtos químicos são controladas pelas áreas de uso e estão disponíveis nos locais de uso ou nos seguintes locais:

- Central de Produtos Químicos Citrosuco;
- Portaria Citrosuco;
- Ambulatório Médico;
- Central de Emergência.

Todos os funcionários que manipular algum tipo de produto químico deverá estar treinado e ter conhecimento da FISPQ respectiva ao produto de sua manipulação.

## 5.10. INVENTÁRIO DE PRODUTOS QUÍMICOS

A unidade deverá manter um inventário de produtos químicos armazenados de acordo com o FC.2078.

Este inventário deverá conter os tipos de produtos químicos estocados, quantidades, locais de uso, etc.

## 5.11. INSPEÇÃO DE CARGA/DESCARGA DE PRODUTOS QUÍMICOS/PERIGOSOS

Qualquer carga ou descarga de produtos químicos deverá ser precedida de aprovação através do FC.2076 para a unidade de Santos e FC.075 para as demais unidades. O FC.2076 e FC.075 será aplicável a qualquer recebimento ou envio de produtos químicos ou materiais perigosos (resíduos, etc).

Em caso de não conformidade identificada durante avaliação à aprovação/reprovação final é de responsabilidade do Gerente/Coordenador da unidade ou Departamento de SSMA.

## 5.12. DESCARTE DE PRODUTOS QUÍMICOS E EMBALAGENS

**Elaborador:** Nayara C. Da Silva Vespa, Luana O.Cantadori, Walter H. Soares Junior

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.272
		<b>Revisão</b>	000 (14/02/2014)
	<b>Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS</b>	<b>Área</b>	SSMA
		<b>Páginas</b>	8 / 9

Todo e qualquer produto químico vencido deve ser armazenado com a identificação “Vencido - Segregado aguardando descarte”. Resíduos perigosos serão tratados conforme PGRS (Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos).

As embalagens de produtos químicos, antes de serem armazenadas temporariamente para descarte, deverão sofrer triplica lavagem e descaracterização da identificação do fornecedor do produto.

Procedimento triplice lavagem:

- Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem;
- Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 (25% do seu volume);
- Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
- Despejar a água da lavagem no tanque ou na pia;
- Repita essa sequência de procedimentos por mais duas vezes;
- Armazenar em local apropriado até o momento da destinação final.

### 5.13. TREINAMENTO OPERACIONAL

Todos os envolvidos sejam eles funcionários ou prestadores de serviço, deverão ser devidamente treinados neste procedimento.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1 TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.2076 - Check List - Transporte Rodoviário de Produtos Químicos/Perigosos	Pasta no departamento de SSMA	Analista Ambiental	Ordem cronológica crescente	01 ano	Destruir
FC.2077 - Formulário de Avaliação e Aprovação de Novos Produtos Químicos	Pasta no departamento de SSMA	Analista Ambiental	Ordem cronológica crescente	02 anos	Destruir
FC.2078 - Inventário de Produtos Químicos	Pasta no departamento de SSMA	Analista Ambiental	Ordem cronológica crescente	Permanente	N.A.
FC.1392 - Análise Preliminar de Risco	Pasta no departamento de SSMA	Técnico de Segurança	Ordem cronológica crescente	05 anos	Destruir
FC.075- Check List - Transporte de Resíduos/Produtos Químicos	Pasta no departamento de SSMA	Analista Ambiental	Ordem cronológica crescente	01 ano	Destruir

<b>Elaborador:</b> Nayara C. Da Silva Vespa, Luana O.Cantadori, Walter H. Soares Junior	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA	Código	PG.272
		Revisão	000 (14/02/2014)
	Título: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS	Área	SSMA
		Páginas	9 / 9

--	--	--	--	--	--

## 7 Anexo

Não Aplicável

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.**

<b>Elaborador:</b> Nayara C. Da Silva Vespa, Luana O.Cantadori, Walter H. Soares Junior	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

**ANEXO VI**

**TREINAMENTO DE COLABORADORES**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.033
		<b>Revisão</b>	004 (25/05/2016)
	<b>Título: DESENVOLVIMENTO E CAPACITACAO DE PESSOAS</b>	<b>Área</b>	RECURSOS HUMANOS
		<b>Páginas</b>	1 / 6

## 1. OBJETIVO

Estabelecer uma sistemática de gerenciamento dos processos de desenvolvimento e capacitação definindo responsabilidades, critérios e procedimentos que assegurem a identificação e o tratamento de oportunidades de desenvolvimento, a fim de garantir o efetivo exercício da função.

## 2. APLICAÇÃO

Todas as unidades da Citrosuco.

## 3. REFERÊNCIAS

- 3.1.Documento de Origem Externa: ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- 3.2.Documento de Origem Externa: ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- 3.3.Documento de Origem Externa: ISO 22000 - Sistema de Gestão da Segurança de Alimentos;
- 3.4.Documento de Origem Externa: ISO/TS 22002-1 - Programa de pré-requisitos na segurança de alimentos;
- 3.5.Documento de Origem Externa: OHSAS 18001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde no Trabalho;
- 3.6.FSSC 22000 - Esquema de certificação para sistemas de segurança dos alimentos em conformidade com a ISO 22000 e as especificações técnicas para o setor PPRs.
- 3.7.Documento de Origem Externa: Manual GMP+ Internacional - Produção Industrial e Agrícola de Ingredientes para Alimentação Animal.

## 4. DEFINIÇÕES

**4.1. Competências:** são o resultado da aplicação de um conjunto de conhecimentos, habilidades e características pessoais que geram um desempenho superior sustentável.

**4.2. Treinamento Técnico/Operacional:** toda ação ligada a absorção de conhecimento (“saber”) e desenvolvimento de habilidades (“fazer”) relacionada ao preparo para exercício da função.

**4.3. Treinamento Comportamental:** toda ação ligada ao desenvolvimento de atitude (“querer”). Define a interação e suas reações quanto ao ambiente a sua volta, seja da equipe ou do indivíduo.

**4.4. Plano de Treinamento:** ferramenta gerencial utilizada para planejamento e execução das necessidades de treinamento de acordo com os critérios estabelecidos. Deve ser elaborado anualmente nas Unidades pelos gestores e líderes de processo com apoio do DHO.

**4.5. Matriz de Treinamento/Currículo mínimo:** ferramenta gerencial utilizada para mapear os conhecimentos requeridos e desejáveis dos cargos, e administrar os treinamentos realizados e pendentes por empregado, além de auxiliar na elaboração dos Planos de Treinamentos das unidades.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES/AUTORIDADES

### 5.1. PROCESSO DE TREINAMENTO & DESENVOLVIMENTO (PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO E ACOMPANHAMENTO)

Os processos de Treinamento & Desenvolvimento e seus responsáveis estão especificados na tabela abaixo.

<b>Elaborador:</b> VICKY CORREA RODRIGUES	<b>Aprovador:</b> RENATA MAZIERO ROCHA
---	--

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>		<b>Código</b>	PG.033
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>		<b>Revisão</b>	004 (25/05/2016)
	<b>Título: DESENVOLVIMENTO E CAPACITACAO DE PESSOAS</b>		<b>Área</b>	RECURSOS HUMANOS
			<b>Páginas</b>	2 / 6

	O que?	Quem?	Como?	Quando?	Porque?
<b>Planejamento</b>	(1) Levantar as necessidades de treinamento e desenvolvimento	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturar e conduzir a elaboração/revisão do Currículo Mínimo de Treinamento junto aos gestores de cada área, definindo os requisitos (desejáveis e obrigatórios) para cada cargo;</li> <li>Conduzir a elaboração/revisão do plano de treinamento junto aos gestores/instrutores/áreas corporativas, consolidando e priorizando as necessidades de T&amp;D em um plano único.</li> </ul>	Anualmente, Currículo Mínimo e Plano de Treinamento	Para definir os requisitos do cargo e planejar as ações de treinamento e desenvolvimento das equipes
		Gestor (Responsável pela equipe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar/revisar os Currículos Mínimos, identificando os requisitos para os cargos de sua equipe;</li> <li>Elaborar/revisar o plano de treinamento de sua área identificando as necessidades técnicas de sua equipe, considerando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- requisitos de treinamento vinculados aos cargos segundo os Currículos Mínimos;</li> <li>- mudanças e alterações nos produtos, processos, insumos e procedimentos;</li> <li>- requisitos normativos e dos clientes;</li> <li>- movimentações e multifuncionalidade;</li> <li>- ações corretivas e preventivas relacionadas a reclamação de cliente, gargalos (acidentes, paradas, quebras), certificações e auditorias internas e externas;</li> <li>- indicadores operacionais.</li> </ul> </li> </ul>		
		Instrutor (Responsável pelo treinamento)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuir na elaboração do plano de treinamento, fornecendo input's das demandas corporativas e específicas da unidade, e informações referentes ao treinamento (carga horária, objetivo, conhecimentos adquiridos, público alvo, necessidade e forma de avaliação de eficácia, etc).</li> </ul>		
	(2) Orçamento de T&D	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecer as diretrizes e apoiar o Gestor na elaboração do orçamento;</li> <li>Inputar orçamento, com base nos planos de treinamento, prevendo gasto anual com treinamento por centro de custo.</li> </ul>	Anualmente, previamente ao orçamento	Para elaboração do orçamento de treinamento das equipes
		Gestor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar a necessidade de treinamentos com custo (externos ou in company) e prevê-los no seu centro de custo durante o planejamento de pessoal de sua área.</li> </ul>		
	(3) Definir e Treinar Instrutores	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoiar o Gestor na identificação dos potenciais instrutores;</li> <li>Fornecer capacitação ao instrutor para aplicação do treinamento, condução das dinâmicas, etc.</li> </ul>	Conforme necessidade de formação e capacitação de novos instrutores	Para garantir que o instrutor esteja apto a desenvolver e conduzir os treinamentos internos
Gestor		<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar os potenciais instrutores de sua equipe;</li> <li>Disponibilizar e incentivar os instrutores de sua equipe para participarem das capacitações.</li> </ul>			
<b>Execução</b>	(4) Monitorar a Matriz e o Plano de Treinamento	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilizar semanalmente Relatórios de Andamento e o Plano de Treinamento para os gestores/instrutores/áreas corporativas;</li> <li>Acompanhar a execução dos planos de treinamento, monitorando status do plano (previsto x realizado) para garantir que a programação seja seguida;</li> <li>Atualizar os Currículos Mínimos e o Plano de Treinamento, conforme solicitações dos gestores e instrutores.</li> </ul>	Currículo Mínimo: sempre que houver necessidade; Plano de treinamento e controle de presença: sempre	Para garantir a realização do plano e o desenvolvimento dos empregados
		Gestor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitorar, através de Relatórios, os gaps de treinamento de sua equipe;</li> <li>Acompanhar e solicitar revisões do plano de treinamento de sua área.</li> </ul>		
		Instrutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acompanhar, executar a programação dos treinamentos do plano e, se necessário, realizar sua reprogramação no Plano de Treinamento.</li> </ul>		
	(5) Orçamento de T&D	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar a gestão da conta de treinamento, acompanhando o planejamento e realização das ações, assim como a reprogramação quando necessário.</li> </ul>	Mensalmente	Para realizar a gestão do investimento com treinamento da sua área
		Gestor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acompanhar a realização das ações e administrar seu orçamento.</li> </ul>		
	(6) Contratação de treinamentos com custo (externos ou in company)	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoiar o responsável técnico na escolha da consultoria, validação do conteúdo programático e material do treinamento com o objetivo de customizar o treinamento e atender a necessidade interna;</li> <li>Avaliar e aprovar a Solicitação de treinamento externo (FC.085), de acordo com o previsto no orçamento, e efetuar pagamento das inscrições de treinamento.</li> </ul>	Sempre que houver necessidade da contratação de treinamento externo	Para assegurar que o processo de contratação do fornecedor de treinamento ocorra dentro da política da empresa e a qualificação deste
Gestor		<ul style="list-style-type: none"> <li>Avaliar e aprovar a Solicitação de treinamentos com custo (externos ou in company).</li> </ul>			
Responsável técnico / Instrutor		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prospectar e selecionar o fornecedor mais adequado para atender a necessidade de desenvolvimento do conhecimento e/ou habilidade de sua especialidade;</li> <li>Preenchimento e envio dos formulários de solicitação de treinamento (FC.085) que exijam investimento para aprovação do DHO, atentando-se para o orçamento aprovado;</li> <li>Realizar contratação e envio da Nota Fiscal para pagamento pelo DHO.</li> </ul>			

Elaborador: VICKY CORREA RODRIGUES

Aprovador: RENATA MAZIERO ROCHA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>		<b>Código</b>	PG.033
			<b>Revisão</b>	004 (25/05/2016)
	<b>Título: DESENVOLVIMENTO E CAPACITACAO DE</b> <b>PESSOAS</b>		<b>Área</b>	RECURSOS HUMANOS
			<b>Páginas</b>	3 / 6

Execução	(7) Desenvolver Metodologia / Material	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoiar os instrutores na estruturação de conteúdo, metodologia e material didático, considerando os princípios da andragogia;</li> <li>• Apoiar os instrutores no desenvolvimento dos pós-testes conforme diretrizes.</li> </ul>	Quando houver necessidade de desenvolver um novo treinamento Pós-teste: para treinamentos de formação, novo processo operacional e/ou conceito ou padrões críticos de segurança e qualidade	Para garantir a qualidade e padronização do treinamento
		Instrutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver o conteúdo do treinamento, metodologia (formato, dinâmicas, exercícios, etc) e definir o material didático que será utilizado (apresentação, formato, apostila, exercícios, etc) de acordo com as diretrizes do DHO, respeitando os prazos e considerando os princípios da andragogia;</li> <li>• Desenvolver o pós-teste, de acordo com as diretrizes estabelecidas, quando apontado como necessário no plano de treinamento.</li> </ul>		
	(8) Providenciar recursos necessários para realização do treinamento	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Providenciar a lista de presença padrão.</li> </ul>	A cada treinamento	Para garantir a qualidade do treinamento
		Instrutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilizar apostilas, exercícios, materiais de dinâmicas, enfim, materiais definidos para o treinamento;</li> <li>• Providenciar e reservar infra estrutura adequada para o treinamento (sala, data show, computadores, etc.).</li> </ul>		
	(9) Convocação do treinamento	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoiar os Instrutores na definição da lista de participantes pendentes de realizar o treinamento;</li> <li>• Elaborar e divulgar as convocações das turmas nos meios de divulgação das unidades, de acordo com as informações enviadas pelo Instrutor.</li> </ul>	A cada treinamento	Para garantir que os participantes recebam a convocação e participem do treinamento
		Gestor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoiar os Instrutores na definição dos participantes considerando horários de trabalho, folgas, férias, etc;</li> <li>• Reforçar a comunicação da convocação.</li> </ul>		
		Instrutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir a lista dos participantes, considerando as entradas do gestor, e envia-la ao DHO, juntamente com os dados do treinamento (data, horário, local, conhecimento adquiridos, etc.).</li> </ul>		
	(10) Realizar treinamento	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sempre que possível acompanhar a execução do treinamento, para fazer ajustes e dar feedback para o Instrutor.</li> </ul>	A cada treinamento, quando necessário. Avaliação de reação: em pelo menos uma turma por treinamento e instrutor Pós-teste: para treinamentos de formação, novo processo operacional e/ou conceito ou padrões críticos de segurança e qualidade	Para garantir o cumprimento do plano de treinamento e eliminação dos gaps das equipes
		Gestor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar e garantir a participação de sua equipe nos treinamentos.</li> </ul>		
		Instrutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executar o treinamento para cumprimento do cronograma e objetivos definidos;</li> <li>• Aplicar a lista de presença, a avaliação de reação e o pós-teste, quando necessário, e entregar ao DHO local após no máximo 3 dias;</li> </ul>		
	(11) Após Treinamento	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar o registro das listas de presença e notas dos pós-testes na plataforma de treinamento;</li> <li>• Tabular as avaliações de reação e dar feedback ao instrutor do treinamento;</li> <li>• Gerar e enviar ao gestor, em cópia para o instrutor, a lista dos participantes pendentes e justificados de realizar o treinamento;</li> <li>• Definir, com o apoio do instrutor, a necessidade de refazer a prova ou outra ação específica para os participantes que não tiraram a nota mínima 7,0 nos pós-testes;</li> <li>• Arquivar os formulários no DHO local;</li> <li>• Para casos de competências técnicas desenvolvidas por meio de vivência, experiência e orientação, instruir o gestor à utilizar a FC.067 - Validação de Competências para registro.</li> </ul>	A cada treinamento	Para identificar as oportunidades de melhoria e garantir que todos os elegíveis realizem o treinamento
		Instrutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrigir os pós-testes e entregar ao DHO local;</li> <li>• Programar turma de repescagem e informar ao DHO os dados do treinamento (data, horário, local, conhecimento adquiridos, etc.);</li> <li>• Havendo reprovos nos pós-testes, disponibilizar material, agendar horário para tirar dúvidas e aplicar a prova novamente.</li> </ul>		
Acompanhamento	(12) Avaliação da aplicação e dos resultados	DHO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de formulários e meios para avaliação;</li> <li>• Para avaliação da aplicação pelo gestor ou instrutor, apoiá-lo no preenchimento do formulário;</li> <li>• Para avaliação da aplicação através do resultado de auditorias e de indicadores operacionais, compilar e avaliar o resultado destas.</li> </ul>	Para treinamentos que impactem na estratégia da empresa, de alto impacto, de alta visibilidade, padrões críticos de qualidade e segurança, programas-piloto que necessite de evidências	Para avaliar a qualidade, efetividade e as oportunidades de melhorias do treinamento  Para avaliar a efetividade do treinamento e mensurar seu impacto nos resultados
		Gestor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para avaliação da aplicação pelo gestor, preencher o formulário, avaliando o empregado;</li> <li>• Para avaliação através dos indicadores, definir os objetivos do treinamento e apoiar na obtenção e cálculo dos dados necessários.</li> </ul>		
		Instrutor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para avaliação da aplicação pelo instrutor, preencher o formulário, avaliando o empregado.</li> </ul>		

Elaborador: VICKY CORREA RODRIGUES

Aprovador: RENATA MAZIERO ROCHA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.033
		<b>Revisão</b>	004 (25/05/2016)
	<b>Título: DESENVOLVIMENTO E CAPACITACAO DE PESSOAS</b>	<b>Área</b>	RECURSOS HUMANOS
		<b>Páginas</b>	4 / 6

## 5.2. PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE RESULTADO DO TREINAMENTO

A metodologia de Avaliação de Resultado de Treinamento utilizado é baseada na Pirâmide de Kirkpatrick, apresentada abaixo. O nível 1 corresponde à avaliação da eficiência do treinamento, e os níveis 2, 3 e 4 representam métodos de avaliação da eficácia deste, sendo definido de acordo com a característica de cada ação.



### 5.2.1. NÍVEL 1 - AVALIAÇÃO DE REAÇÃO

A Avaliação de Reação, realizada através do FC.453 - Avaliação de Treinamento, tem como objetivo medir a percepção (reação) dos participantes em relação à experiência de aprendizado, ao conteúdo, ao instrutor e sua relevância para seu trabalho.

Deve ser aplicado ao final do treinamento para todos os participantes, em pelo menos uma turma do treinamento por multiplicador, e enviadas ao DHO local junto com a Lista de Presença.

O resultado tabulado na FC.530 - Tabulação Avaliação de Reação é retornado pelo DHO ao instrutor e, caso o treinamento não atinja as expectativas, é proposto uma melhoria.

### 5.2.2. NÍVEL 2 - AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM

A Avaliação de Aprendizagem, realizada através do FC.064 - Avaliação Eficácia - Pós Teste, tem como objetivo certificar-se que o empregado adquiriu ou ampliou seu conhecimento, desenvolveu ou aperfeiçoou habilidades ou modificou sua atitude sobre o tema apresentado.

Deve ser aplicado para treinamentos de formação, novo processo operacional e/ou conceito ou padrões críticos de segurança e qualidade. A aplicabilidade é definida pelos especialistas técnicos e identificada no plano de treinamento da unidade.

Para casos de reprovação, refazer a prova após até 3 meses, com prévia entrega de material e disponibilização de um horário para apresentar um resumo dos conceitos e tratar as dúvidas.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.033
		<b>Revisão</b>	004 (25/05/2016)
	<b>Título: DESENVOLVIMENTO E CAPACITACAO DE PESSOAS</b>	<b>Área</b>	RECURSOS HUMANOS
		<b>Páginas</b>	5 / 6

### 5.2.3. NÍVEL 3 E 4 - AVALIAÇÕES DA APLICABILIDADE

A Avaliação da Aplicabilidade tem como objetivo verificar que o conhecimento adquirido ou ampliado, a habilidade desenvolvida ou aperfeiçoada ou atitude modificada foi traduzido em novos comportamentos práticos no seu trabalho. Pode ser evidenciado de 4 formas:

- Avaliação do gestor ou instrutor: realizado através do preenchimento do FC.069 ou FC.1368 pelo gestor ou instrutor, entre 1 e 6 meses após o treinamento, definido conforme característica do treinamento e oportunidade de aplicação. Recomendado para treinamentos aplicados para equipes em que o gestor ou instrutor seja capaz de avaliar o aprendizado e aplicação do empregado no trabalho.

- Indicadores operacionais: apuração de indicadores operacionais, constatando que a aplicação gerou melhoria no desempenho das atividades e, conseqüentemente, no indicador em análise. Recomendado para treinamentos que gerem um impacto direto no indicador e em condições que não houve outras mudanças que impactassem significativamente.

Estas avaliações devem ser aplicadas para treinamentos que impactem na estratégia da empresa, de padrões críticos de qualidade e segurança, de alto impacto, de alta visibilidade e programas-piloto que necessite de evidências, podendo ser utilizado mais de um método para a ação dependendo da sua característica. A necessidade e o método(s) utilizado(s) são apontados no Plano de Treinamento.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.051 Lista de Presença (Treinamentos/ações de desenvolvimento)	Pastas DHO (unidade)	Analista de DHO (generalista)	Por nome de treinamento	Mínimo 5 anos. Permanente digitalizado para requisitos legais. Treinamento da CIPA mínimo 20 anos.	Destruir
FC.510 Certificado (Treinamentos internos)	Prontuário do empregado	Analista de DHO (ponta)	Por nome	Permanente (na unidade ou arquivo morto)	Permanente
FC.453 - Avaliação de Treinamento	Pastas DHO (unidade)	Analista de DHO (generalista)	Por nome de treinamento	Mínimo 2 anos	Destruir
FC.530 - Tabulação Avaliação de Reação	Pastas DHO (unidade)	Analista de DHO (generalista)	Por nome de treinamento	Mínimo 2 anos	Destruir
FC.069 - Avaliação Eficácia de Treinamento	Pastas DHO (unidade)	Analista de DHO (generalista)	Por nome de treinamento	Mínimo 5 anos. Permanente digitalizado para requisitos legais.	Destruir
FC.064 - Avaliação Eficácia - Pós Teste	Pastas DHO (unidade)	Analista de DHO (generalista)	Por nome de treinamento	Mínimo 5 anos. Permanente digitalizado para requisitos legais.	Destruir
FC.1368 - Avaliação de Eficácia de Treinamento	Pastas DHO (unidade)	Analista de DHO (generalista)	Por nome de treinamento	Mínimo 5 anos. Permanente digitalizado para requisitos legais.	Destruir

Elaborador: VICKY CORREA RODRIGUES

Aprovador: RENATA MAZIERO ROCHA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.033
		<b>Revisão</b>	004 (25/05/2016)
	<b>Título: DESENVOLVIMENTO E CAPACITACAO DE PESSOAS</b>	<b>Área</b>	RECURSOS HUMANOS
		<b>Páginas</b>	6 / 6

FC.085 - Solicitação de Treinamento Externo/Bolsa de Estudo	Pastas DHO	Analista de DHO (generalista)	Por nome de treinamento	Mínimo 5 anos	Destruir
FC.067 - Validação de competências	Pastas DHO (unidade)	Analista de DHO (generalista)	Por nome de treinamento	Permanente (na unidade ou arquivo morto)	Destruir

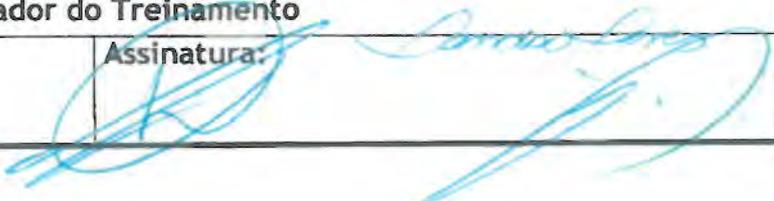
É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTE DOCUMENTO.

STS 2018 0430 V

 <b>citrosuco</b>	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento:</b> FP.0244 - ABASTECIMENTO DE AMONIA - TERMINAL STO.	<b>Data:</b> 30/04/2018
<b>Local:</b> Unidade Santos	<b>Carga Horária:</b> 30 min.
<b>Instituição ou Área:</b> Utilidades	
<b>Conhecimentos abordados:</b> <i>Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.</i>	

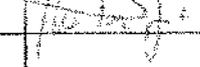
Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	50015570	JOSE RICARDO SILVERIO DE SOUZA	SANTOS	UTI	
02	50000477	LEONALDO DE OLIVEIRA SILVA	SANTOS	UTI	
03	50026620	NOEL HIPOLITO DE ARAUJO	SANTOS	UTI	
04	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	F. Silva
05	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	F. Silva
06	50058145	CLAYTON ROMANO PEDROSO	SANTOS	UTI	
07	50027140	DAVID LIMA DA SILVA	SANTOS	UTI	
08	50042493	SERGIO RICARDO MEDINA	SANTOS	UTI	
09	11841	CARLOS DELFINO DOS SANTOS	SANTOS	UTI	
10	11758	DAVID ROCHA FILHO	SANTOS	UTI	
11	11886	JOSE NUNES FILHO	SANTOS	UTI	
12	11829	ROBERTO CESAR SBRAVATTI	SANTOS	UTI	
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome:</b> Eduardo Ferreira Edgar Ramos Barnardino Sandro Alves de Souza	<b>Assinatura:</b> 

STC 2018 05/05/18

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento:</b> FP.0244 - ABASTECIMENTO DE AMONIA - TERMINAL STO.	<b>Data:</b> 22/05/2018
<b>Local:</b> Unidade Santos	<b>Carga Horária:</b> 30 min.
<b>Instituição ou Área:</b> Utilidades	
<b>Conhecimentos Abordados:</b> Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.	

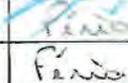
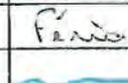
Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
02	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

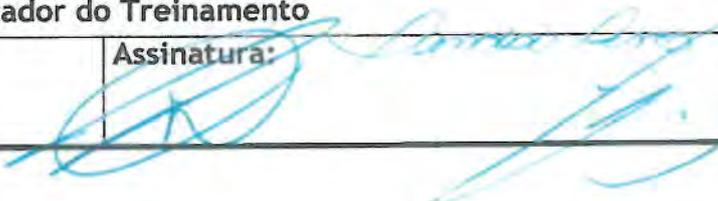
<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome:</b> Edgar Ramos Barnadino	<b>Assinatura:</b> 

ST5 20180930 III

 <b>citrosuco</b>	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento:</b> FP.0093 - CALDEIRAS - STO.	<b>Data:</b> 30/04/2018
<b>Local:</b> Unidade Santos	<b>Carga Horária:</b> 30 min.
<b>Instituição ou Área:</b> Utilidades	
<b>Conhecimentos abordados:</b> <i>Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.</i>	

Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	50015570	JOSE RICARDO SILVERIO DE SOUZA	SANTOS	UTI	
02	50000477	LEONALDO DE OLIVEIRA SILVA	SANTOS	UTI	
03	50026620	NOEL HIPOLITO DE ARAUJO	SANTOS	UTI	
04	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
05	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
06	50058145	CLAYTON ROMANO PEDROSO	SANTOS	UTI	
07	50027140	DAVID LIMA DA SILVA	SANTOS	UTI	
08	50042493	SERGIO RICARDO MEDINA	SANTOS	UTI	
09	11841	CARLOS DELFINO DOS SANTOS	SANTOS	UTI	
10	11758	DAVID ROCHA FILHO	SANTOS	UTI	
11	11886	JOSE NUNES FILHO	SANTOS	UTI	
12	11829	ROBERTO CESAR SBRAVATTI	SANTOS	UTI	
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome:</b> Eduardo Ferreira Edgar Ramos Barnardino Sandro Alves de Souza	<b>Assinatura:</b> 

JS 2019 0529

CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA



Título: LISTA DE PRESENÇA

Evento: FP.0093 - CALDEIRAS - STO.

Data:

20/05/2018

Local: Unidade Santos

Carga Horária: 30 min.

Instituição ou Área: Utilidades

Conhecimentos abordados: Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.

Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
02	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Multiplicador do Treinamento

Nome: Edgar Ramos Barnardino

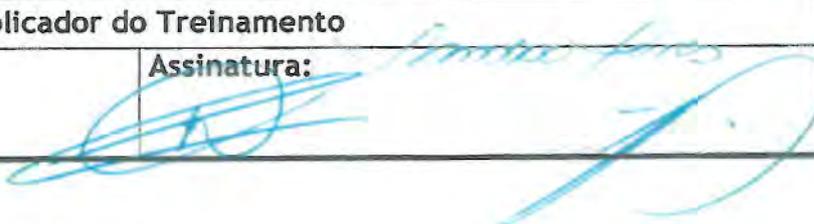
Assinatura:

ST3 20120490

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento:</b> FP.0090 - SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 1 - STO.	<b>Data:</b> 20/04/2018
<b>Local:</b> Unidade Santos	<b>Carga Horária:</b> 30 min.
<b>Instituição ou Área:</b> Utilidades	
<b>Conhecimentos abordados:</b> Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.	

Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	50015570	JOSE RICARDO SILVERIO DE SOUZA	SANTOS	UTI	
02	50000477	LEONALDO DE OLIVEIRA SILVA	SANTOS	UTI	
03	50026620	NOEL HIPOLITO DE ARAUJO	SANTOS	UTI	
04	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
05	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
06	50058145	CLAYTON ROMANO PEDROSO	SANTOS	UTI	
07	50027140	DAVID LIMA DA SILVA	SANTOS	UTI	
08	50042493	SERGIO RICARDO MEDINA	SANTOS	UTI	
09	11841	CARLOS DELFINO DOS SANTOS	SANTOS	UTI	
10	11758	DAVID ROCHA FILHO	SANTOS	UTI	
11	11886	JOSE NUNES FILHO	SANTOS	UTI	
12	11829	ROBERTO CESAR SBRAVATTI	SANTOS	UTI	
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

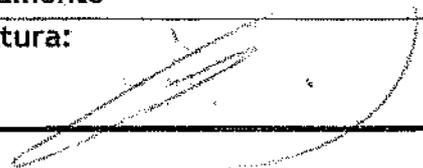
<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome:</b> Eduardo Ferreira Edgar Ramos Barnardino Sandro Alves de Souza	<b>Assinatura:</b> 

STO SUP 07/8 II

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento: FP.0090 - SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MÁQUINAS 1 - STO</b>	<b>Data:</b> 20/05/2018
<b>Local: Unidade Santos</b>	<b>Carga Horária: 30 min.</b>
<b>Instituição ou Área: Utilidades</b>	
<b>Conhecimentos Abordados: Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.</b>	

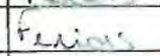
Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
02	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome: Edgar Ramos Barnadino</b>	<b>Assinatura:</b> 

ST5 2018 0430 1

 <b>citrosuco</b>	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento:</b> FP.0091 - SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 2 - STO.	<b>Data:</b> 30/04/2018
<b>Local:</b> Unidade Santos	<b>Carga Horária:</b> 30 min.
<b>Instituição ou Área:</b> Utilidades	
<b>Conhecimentos abordados:</b> Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.	

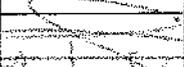
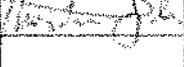
Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	50015570	JOSE RICARDO SILVERIO DE SOUZA	SANTOS	UTI	
02	50000477	LEONALDO DE OLIVEIRA SILVA	SANTOS	UTI	
03	50026620	NOEL HIPOLITO DE ARAUJO	SANTOS	UTI	
04	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
05	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
06	50058145	CLAYTON ROMANO PEDROSO	SANTOS	UTI	
07	50027140	DAVID LIMA DA SILVA	SANTOS	UTI	
08	50042493	SERGIO RICARDO MEDINA	SANTOS	UTI	
09	11841	CARLOS DELFINO DOS SANTOS	SANTOS	UTI	
10	11758	DAVID ROCHA FILHO	SANTOS	UTI	
11	11886	JOSE NUNES FILHO	SANTOS	UTI	
12	11829	ROBERTO CESAR SBRAVATTI	SANTOS	UTI	
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

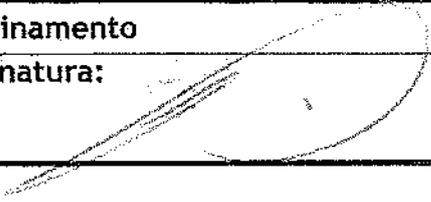
<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome:</b> Eduardo Ferreira Edgar Ramos Barnardino Sandro Alves de Souza	<b>Assinatura:</b> 

STO 0018 07209 III

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento:</b> FP.0091 - SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MÁQUINAS 2 - STO	<b>Data:</b> 22/05/2018
<b>Local:</b> Unidade Santos	<b>Carga Horária:</b> 30 min.
<b>Instituição ou Área:</b> Utilidades	
<b>Conhecimentos Abordados:</b> Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.	

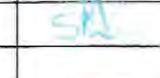
Nº	Matricula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
02	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome:</b> Edgar Ramos Barnadino	<b>Assinatura:</b> 

STS 2018 04 30 II

 <b>citrosuco</b>	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento:</b> FP.0092 - SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MAQUINAS 3 - STO.	<b>Data:</b> 30/04/2018
<b>Local:</b> Unidade Santos	<b>Carga Horária:</b> 30 min.
<b>Instituição ou Área:</b> Utilidades	
<b>Conhecimentos abordados:</b> Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.	

Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	50015570	JOSE RICARDO SILVERIO DE SOUZA	SANTOS	UTI	
02	50000477	LEONALDO DE OLIVEIRA SILVA	SANTOS	UTI	
03	50026620	NOEL HIPOLITO DE ARAUJO	SANTOS	UTI	
04	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
05	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
06	50058145	CLAYTON ROMANO PEDROSO	SANTOS	UTI	
07	50027140	DAVID LIMA DA SILVA	SANTOS	UTI	
08	50042493	SERGIO RICARDO MEDINA	SANTOS	UTI	
09	11841	CARLOS DELFINO DOS SANTOS	SANTOS	UTI	
10	11758	DAVID ROCHA FILHO	SANTOS	UTI	
11	11886	JOSE NUNES FILHO	SANTOS	UTI	
12	11829	ROBERTO CESAR SBRAVATTI	SANTOS	UTI	
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

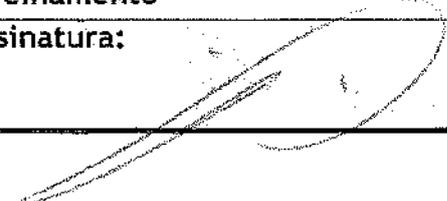
<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome:</b> Eduardo Ferreira Edgar Ramos Barnardino Sandro Alves de Souza	<b>Assinatura:</b> 

CTC 2017/07-IV

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>
	<b>Título: LISTA DE PRESENÇA</b>

<b>Evento: FP.0092 - SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO - SALA DE MÁQUINAS 3 - STO</b>	<b>Data:</b> 22/05/2018
<b>Local: Unidade Santos</b>	<b>Carga Horária: 30 min.</b>
<b>Instituição ou Área: Utilidades</b>	
<b>Conhecimentos Abordados: Abordar a revisão da Folha de Processo e migração para o Sistema de Controle de Documentos GED.</b>	

Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	11871	RICARDO CARDOSO LEAL	SANTOS	UTI	
02	11864	ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO	SANTOS	UTI	
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

<b>Multiplicador do Treinamento</b>	
<b>Nome: Edgar Ramos Barnadino</b>	<b>Assinatura:</b> 



CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA

Título: LISTA DE PRESENÇA

Evento: Operador de Sistema de Refrigeração Industrial por amônia - Reciclagem - parte teórica

Data: 09/08/2019

Local: Unidade Santos

Carga Horária: 2 horas

Instituição ou Área: SSMA

Conhecimentos Abordados: Aprimorar e praticar os conhecimentos adquiridos sobre Segurança na Operação em sistema de refrigeração, ministrados na formação.

Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	50077833	Jackson da Silva Moreira	Santos	Manutenção	[Assinatura]
02	50077429	Tomé Wagner Bernardino	Santos	Manutenção	[Assinatura]
03	50068606	Lucas de Silva Cordeiro	Santos	Manuf.	[Assinatura]
04	50076852	Neyilton Gustavo Souza Tofoli	Santos	Manuf.	[Assinatura]
05	50072656	Renato Ribeiro Graiano	Santos	Manuf.	[Assinatura]
06	11964	Arístides Ribeiro de Souza Fº	Santos	UTD	[Assinatura]
07	50000477	Arnaldo de Oliveira Silva	Santos	UTD	[Assinatura]
08	117581	DAVID ROCHA FILHO	Santos	UTD	[Assinatura]
09	90001551	Érika Franca J. Pereira	Santos	SSMA	[Assinatura]
10	50068616	Abelina da Silva Queiroz	Santos	SSMA	[Assinatura]
11	1571	Paulo César Machado	Manuf.	Eng. Conf.	[Assinatura]
12	50058145	CLAYTON ROMANO Pedrosa	Santos	UTD	[Assinatura]
13	50077387	Cláudio Pereira Dutra	Santos	SSMA	[Assinatura]
14	11307	João Edmilson F. Nogueira	Santos	OP	[Assinatura]
15	43129611	Marcos Roberto Marques Campos	Santos	Manuf.	[Assinatura]
16	50072950	Cláudio da Silva Scallion	Santos	Manuf.	[Assinatura]
17	50072860	Caron O. P. P. de Magalhães	Santos	SSMA	[Assinatura]
18	339366981	Lucas Gonzaga dos Santos	Santos	Manuf.	[Assinatura]
19	50058145	Lucas dos Santos	Santos	Manuf.	[Assinatura]
20	11871	RICARDO CARLOS LEAL	Santos	UTD	[Assinatura]
21	50052674	Victor Cristiano da Silva	Santos	Manuf.	[Assinatura]
22	50072654	David Lima de Andrade	Santos	Manuf.	[Assinatura]
23	50077386	Rhovanne O. M. de Jesus	Santos	SSMA	[Assinatura]
24					
25					

Multiplicador do Treinamento

Nome:

Sandro A. Ferreira

Assinatura:

[Assinatura]



Evento: Operador de Sistema de Refrigeração Industrial por amônia - Reciclagem - parte teórica

Data: 09/08/2019

Local: Unidade Santos

Carga Horária: 2 horas

Instituição ou Área: SSMA

Conhecimentos Abordados: Aprimorar e praticar os conhecimentos adquiridos sobre Segurança na Operação em sistema de refrigeração, ministrados na formação.

Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	50017226	Fabio Gomes dos Santos	Santos	OP	
02	11769	Christiana dos Santos	Santos	COJ	
03	50042315	Robson Xavier de Guimaraes	Santos	OP	
04	50072655	Juarez Ferradina de Souza	Santos	MANUT	
05	11868	João A. da Silva	Santos	OP	
06	50058220	Wagner Moreira	SANTOS	OP	
07	50026377	Ismael Elias de Barros Nunes	Santos	LCA	
08	11829	Roberto Carr. Sbral	SANTOS	UTD	
09	50042493	Sergio Ricardo Medeiros	Santos	UTD	
10	11772	Jose Carlos de Souza	Santos	OP	
11	11841	Carlo Delfino do Santos	Santos	CTI	
12	50058193	Edson Donas Barroedino	STO	O.P.	
13	11876	Jose NUNES Filho	STO	UTD	
14	50070374	Jonathan A. O. Lima	Santos	OP	
15	90001548	Paloma Rodrigues Inocencio	Santos	Operação	
16	90001946	Vanessa G. Nunes	Santos	Operação	
17	11735	Mônica Leite de São José	Santos	C.Q.	
18	50073253	Rafael Santos e Siqueira	Santos	C.Q.	
19	50043237	Antônio Barbosa da Silva Junior	SANTOS	MANUT.	
20	50075149	Claudio Roberto M. Campos	Santos	MANUT.	
21	50051275	Claudio de S. Ramos	Santos	UTD	
22	50074264	Alex Cunha	Santos	OP	
23	50068910	Wilson R Batista	SANTOS	MANUT.	
24	11750	Sergio Luiz do Carmo	Santos	MANUT.	
25	50074106	Paulo Wiliems Francisco Alves	Santos	OP	

## Multiplicador do Treinamento

Nome:

Sandro Ap. Ferreira

Assinatura:

<b>Evento: Operador de Sistema de Refrigeração Industrial por amônia - Reciclagem - parte teórica</b>	<b>Data: 09/08/2019</b>
<b>Local: Unidade Santos</b>	<b>Carga Horária: 2 horas</b>
<b>Instituição ou Área: SSMA</b>	
<b>Conhecimentos Abordados: Aprimorar e praticar os conhecimentos adquiridos sobre Segurança na Operação em sistema de refrigeração, ministrados na formação.</b>	

Nº	Matrícula	Nome completo	Unidade/ Fazenda	Área	Assinatura
01	50017224	Fabio Gomes dos Santos	Santos	OP	
02	11769	Cristiana dos Santos	Santos	COJ	
03	50042315	Roberto Xavier de Guzman	Santos	OP	
04	50022655	JURACEL FERREIRA DE SOUZA	SANTOS	MANUT	
05	11967	Luiz A. da Silva	Santos	OP	
06	50058220	Luiz Mercina	SANTOS	OP	
07	50026377	IZAMAR CLIAS DE BARROS NUNES	Santos	LCO	
08	11829	Roberto Carr Sbral	SANTOS	UTD	
09	5002493	Sergio Ricardo Medeiros	Santos	UTD	
10	11772	JOSE CORDEIRO DE SOUZA	Santos	OP	
11	11841	Carlos Delfino do Prado	Santos	CTI	
12	50058193	Edson Ramos Bernardino	STO	O.P.	
13	11876	JOSE NUNES FILHO	STO	UTD	
14	50070374	JONATHAN A. O. LIMA	Santos	OP	
15	90002548	Paloma Rodrigues Innocencio	Santos	Operação	
16	90001946	Camilly G. Naves	Santos	Operação	
17	11735	Marcos Leite de São José	Santos	C.Q.	
18	50073253	Luiz Antonio de Souza Siqueira	Santos	C.Q.	
19	50043237	Antônio Barbosa da Silva Junior	SANTOS	MANUT.	
20	50075149	Cláudio Roberto M. Campos	Santos	MANUT.	
21	50061225	Cláudio de S. Pires	Santos	UTD	
22	50074264	Alex Cunha	Santos	OP	
23	50068916	Wilson R. Batista	SANTOS	MANUT	
24	11780	Sergio Luiz do Carmo	Santos	MANUT	
25	50074116	Pablo Divinus Francisco Alves	Santos	OP	

Multiplicador do Treinamento	
Nome: <b>Sandro Ap. Ferreira</b>	Assinatura: 

Treinamento  
Desenvolvimento e Tecnologia

CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24

TEC

## Certificado

Certificamos que **ARISTEU RIBEIRO DE SOUZA FILHO**, RG 13.352.172-2, concluiu nesta data o curso de **NR13 – Segurança na Operação de Caldeiras - Reciclagem com aproveitamento SATISFATORIO**, e carga horária de 08 horas/aula, nas dependências da empresa **Citrosuco-S/A - Agroindústria inscrita no CNPJ Nº 33.010.786/0071-90.**

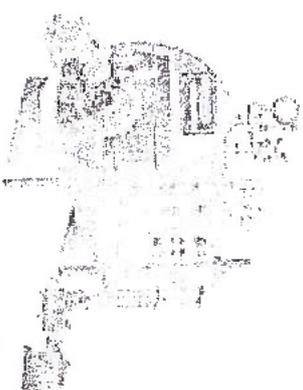
Santos, 21 de Março de 2017



TECPORTO - Treinamento e Tecnologia Ltda

CNPJ nº 18.311.306/0001-24

[www.tecporto.com](http://www.tecporto.com)



Treino  
Desenvolvimento e Tecnologia

CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24

TEC

*Certificado*

Certificamos que **ROBERTO CESAR SBRAVATTI**, RG 18.647.900-1, concluiu  
nesta data o curso de **NR13 – Segurança na Operação de Caldeiras - Reciclagem** com  
aproveitamento **SATISFATORIO**, e carga horária de 08 horas/aula, nas dependências da  
empresa **Citrosuco S/A - Agroindústria** inscrita  
no **CNPJ N° 33.010.786/0071-90**.

Santos, 16 de Março de 2017.



TECPORTO - Treinamento e Tecnologia Ltda

CNPJ nº 18.311.306/0001-24

[www.tecporto.com](http://www.tecporto.com)



Treino  
Desenvolvimento e Tecnologia

CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24

TEC

## Certificado

Certificamos que **JOSE RICARDO SILVERIO DE SOUZA**, RG 34.743.163-X , concluiu nesta data o curso de **NR13 – Segurança na Operação de Caldeiras - Reciclagem com aproveitamento SATISFATÓRIO**, e carga horária de 08 horas/aula, nas dependências da empresa **Citrosuco S/A - Agroindústria inscrita no CNPJ Nº 33.010.786/0071-90.**

Santos, 16 de Março de 2017



TECPORTO- Treinamento e Tecnologia Ltda

CNPJ nº 18.311.306/0001-24

www.tecporto.com



Treinamento  
Desenvolvimento e Tecnologia

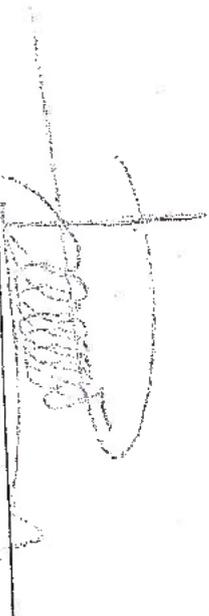
CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24

TEC

## Certificado

Certificamos que **DAVID ROCHA FILHO**, RG 16.585.184-3, concluiu  
nesta data o curso de **NR13 – Segurança na Operação de Caldeiras - Reciclagem com  
aproveitamento SATISFATÓRIO**, e carga horária de 08 horas/aula, nas dependências da  
empresa **Citrosuco-S/A - Agroindústria inscrita**  
no **CNPJ Nº 33.010.786/0071-90.**

Santos, 16 de Março de 2017



TECPORTO- Treinamento e Tecnologia Ltda

CNPJ nº 18.311.306/0001-24

www.tecporto.com



Treinamento  
Desenvolvimento e Tecnologia

CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24

TEC

## Certificado

Certificamos que **CLAYTON ROMANO PEDROSO**, RG 26.428.789-7, concluiu  
nesta data o curso de **NR13 – Segurança na Operação de Caldeiras - Reciclagem com  
aproveitamento SATISFATORIO**, e carga horária de 08 horas/aula, nas dependências da  
empresa **Citrosuco S/A - Agroindústria inscrita**  
no **CNPJ N° 33.010.786/0071-90.**

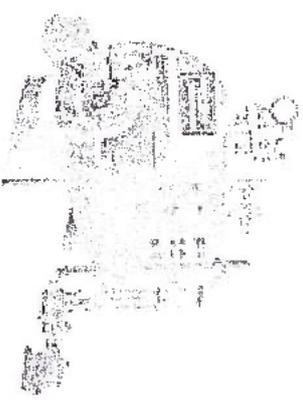
Santos, 21 de Março de 2017



TECPORTO- Treinamento e Tecnologia Ltda

CNPJ nº 18.311.306/0001-24

[www.tecporto.com](http://www.tecporto.com)





**TECPORTO**

**Treinamento  
Desenvolvimento e Tecnologia**

**CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24**

## *Certificado*

*Certificamos que **Aristeu Ribeiro De Souza Filho**, Rg n° 13.352.172  
concluiu nesta data o curso de **Reciclagem – NRI3 – Segurança na Operação de Unidades  
de processo e Caldeiras** com aproveitamento **SATISFATÓRIO**, e carga horária de 16  
horas/aula nas dependências da empresa **Citrosuco S/A - Agroindústria**  
inscrita no **CNPJ N° 33.010.786/0071-90**.*

*Santos, 24 de Março de 2016.*

TECPORTO- Treinamento e Tecnologia Ltda  
CNPJ nº 18.311.306/0001-24  
[www.tecporto.com](http://www.tecporto.com)





**TECPORTO**

**Treinamento  
Desenvolvimento e Tecnologia**

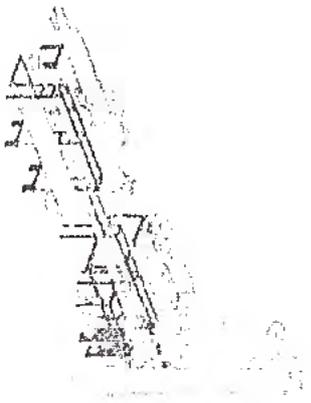
**CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24**

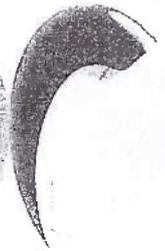
***Certificado***

*Certificamos que **Clayton Romano Pedrosa**, Rg nº 26.428.789-7  
concluiu nesta data o curso de **Reciclagem – NRI3 – Segurança na Operação de Unidades  
de processo e Caldeiras com aproveitamento SATISFATORIO** e carga horária de 16  
horas/aula nas dependências da empresa **Citrosuco S/A - Agroindústria**  
inscrita no **CNPJ N° 33.010.786/0071-90**.*

*Santos, 24 de Março de 2016.*

TECPORTO- Treinamento e Tecnologia Ltda  
CNPJ nº 18.311.306/0001-24  
[www.tecporto.com](http://www.tecporto.com)





**TEC**

**Treinamento  
Desenvolvimento e Tecnologia**

**CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24**

## *Certificado*

*Certificamos que David Rocha Filho, Rg n° 16585184-3*

*concluiu nesta data o curso de Reciclagem – NRI3 – Segurança na Operação de*

*Caldeiras e Unidades de Processo com aproveitamento SATISFATÓRIO e carga horária*

*de 16 horas/aula, realizado nos dias 03 e 04/03/2016, nas dependências da empresa*

*Citrosuco-S/A - Agroindústria inscrita no CNPJ Nº 33.010.786/0071-90*

*Santos, 04 de Março de 2016*

TECPORTO - Treinamento e Tecnologia Ltda

CNPJ nº 18.311.306/0001-24

[www.tecporto.com](http://www.tecporto.com)





TEC

Treinamento  
Desenvolvimento e Tecnologia

CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24

## Certificado

Certificamos que José Ricardo Silverio de Souza, Rg nº 34743163-X  
concluiu nesta data o curso de *Reciclagem – NR13 – Segurança na Operação de  
Caldeiras e Unidades de Processo com aproveitamento SATISFATÓRIO*, e carga horária  
de 16 horas/aula, realizado nos dias 03 e 04/03/2016, nas dependências da empresa  
*Citrusuco S/A – Agroindústria* inscrita no CNPJ Nº 33.010.786/0071-90  
Santos, 04 de Março de 2016

TECPORTO - Treinamento e Tecnologia Ltda

CNPJ nº 18.311.306/0001-24

www.tecporto.com





**TEC**

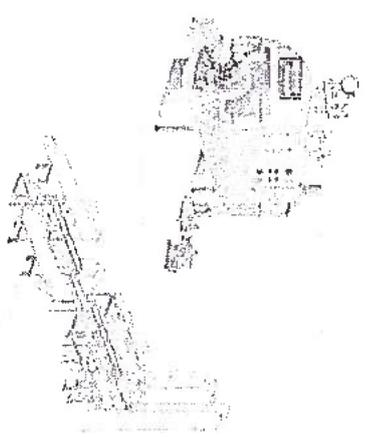
**Treinamento  
Desenvolvimento e Tecnologia**

**CREA 1926617  
CNPJ 18.311.306/0001-24**

## *Certificado*

*Certificamos que Roberto Cesar Sbravatti, Rg nº 18647900-1  
concluiu nesta data o curso de Reciclagem – NRI3 – Segurança na Operação de  
Caldeiras e Unidades de Processo com aproveitamento SATISFATÓRIO, e carga horária  
de 16 horas/aula, realizado nos dias 03 e 04/03/2016, nas dependências da empresa  
*Citroxuco-S/A - Agroindústria* inscrita no CNPJ Nº 33.010.786/0071-90  
Santos, 04 de Março de 2016*

TECPORTO- Treinamento e Tecnologia Ltda  
CNPJ nº 18.311.306/0001-24  
[www.tecporto.com](http://www.tecporto.com)



# CERTIFICADO DE TREINAMENTO



Certificamos que

**TARCISIO DA SILVA CORDEIRO**

Frequentou o curso de:

**MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO PARA SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL**

Ministrado pela Mayekawa do Brasil Equipamentos Industriais Ltda,  
No período de 18 Abril de 2019.

Arujá, 18 de Abril de 2019.

**FABIO LUCCHESI**  
ASSISTENCIA TECNICA

# CERTIFICADO DE TREINAMENTO



Certificamos que

**CLAUDIO DOS SANTOS SOALLEIRO**

Frequentou o curso de:

**MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO PARA SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL**

Ministrado pela Mayekawa do Brasil Equipamentos Industriais Ltda,  
No período de 18 Abril de 2019.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fabio Lucchesi', written over a horizontal line.

**FABIO LUCCHESI**  
ASSISTENCIA TECNICA

**Arujá, 18 de Abril de 2019.**

# CERTIFICADO DE TREINAMENTO



Certificamos que

**ANTONIO BARBOSA DA SILVA JUNIOR**

Frequentou o curso de:

**MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO PARA SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO INDUSTRIAL**

Ministrado pela Mayekawa do Brasil Equipamentos Industriais Ltda,

No período de 18 Abril de 2019.

Arujá, 18 de Abril de 2019.

**FABIO LUCCHESI**  
ASSISTENCIA TECNICA

**ANEXO VII**

**ANÁLISE DE ACIDENTES E INCIDENTES**

Emitido Por: RMATTOS	Data de Abertura: 06.03.2014	Data de Encerramento: 28.03.2014
-------------------------	---------------------------------	-------------------------------------

Número da nota de QM: 200354498	Descrição breve da anomalia: Atendimento Derramamento de Óleo
------------------------------------	--

Elemento PEP:	Material/Ordem de Produção: Material: Ordem:
---------------	--

Sistema de Referência Normativa:	Item da Norma:
----------------------------------	----------------

Categoria: CT02 - Nota de Melhoria
---------------------------------------

Prioridade: Média	Data Início: 06.03.2014	Data Prazo: 05.05.2014	Data da execução:
----------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------

Departamento Responsável: 0803030000 TERMINAL SANTOS	Coordenador da Nota: Rafael Mattos
---	---------------------------------------

Documentos Ligados
--------------------

Dados da Avaria
-----------------

Início da avaria 06.03.2014	Horário início da avaria 18:04:05
--------------------------------	--------------------------------------

Fim da avaria	Horário fim da avaria
---------------	-----------------------

Duração da Parada
-------------------

Efeitos sobre a instalação:
-----------------------------

Local de Instalação afetado:	Equipamento afetado:
------------------------------	----------------------

Consequência:
---------------

Disponibilidade da instalação:
--------------------------------

Disponibilidade antes da avaria: 000	Condições da instalação antes da avaria:
---	--

Disponibilidade depois da avaria: 000	Condições da instalação depois da avaria:
--	---

Disponibilidade após medida: 000	Condições da instalação após medida:
-------------------------------------	--------------------------------------

**Quantidades**

Quantidade Reclamada:	0,000	Unidade de Medida:
Quantidade Referencia:	0,000	
Quantidade Devolvida:	0,000	
Quantidade de Defeito Inteiro:	0,000	
Data da Devolução:		
Quantidade de Defeito Externo:	0,000	

**Descrição detalhada da anomalia:**

- \* 06.03.2014 18:04:05 Rafael Mattos (RMATTOS)
- \* Embora a contenção do vazamento de óleo da empilhadeira tenha ocorrido de maneira imediata, a disponibilidade de material adequado para tal contenção na área, poderia ser melhorada.

**Análise de Procedência:**

- Usuário Responsável: RMATTOS      Data/Hora: 06.03.2014 / 18:13:27  
Item: 0001 - Procedente - Atendimento do derramamento inadequado
- \* 06.03.2014 18:10:49 Rafael Mattos (RMATTOS)
  - \* Atendimento ao derramamento de óleo com materiais inadequados (pano).

**Localização do defeito:**

Item: 0001 - Pasteurização NFC

**Tipo do defeito:****Tratamento imediato:**

- Data Prazo: 25.02.2014      Data da Execução:
- Item: 0001 - Organização do local - Disponibilização de material
- \* 06.03.2014 18:12:47 Rafael Mattos (RMATTOS)
  - \* Disponibilização de material adequado para atendimento a ocorrências com hidrocarbonetos no local

**Causas:**

Centro: -  
Centro de Trabalho:

- Item: 0001 - Não cumprimento de procedimento - Falha de treinamento/orientação
- \* 06.03.2014 18:26:07 Rafael Mattos (RMATTOS)
  - \* Material adequado estava disponível no local, porém colaborador assumiu utilizar outro material absorvente por falta de orientação/treinamento na utilização do kit de emergência ambiental.

**Ação Corretiva:**

Data prazo: 24.03.2014      Data da execução: 24.03.2014  
Item: 0001 - Treinamento operacional - Treinamento adequado

- \* 07.03.2014 11:16:26 Rafael Mattos (RMATTOS)
- \* Retreinar equipes no uso dos kits de emergência ambiental e procedimento de atendimento.
- \* 18.03.2014 18:18:14 Rafael Mattos (RMATTOS)
- \* Revisado procedimento, criado o PO.1020 e treinados os envolvidos.

Data prazo: 24.03.2014

Data da execução: 24.03.2014

Item: 0001 - Outros - Melhorar comunicação

- \* 07.03.2014 11:17:37 Rafael Mattos (RMATTOS)
- \* Fixar procedimento de uso dos kits de emergência em equipamentos que possam vir a causar incidente relacionado a vazamento de óleo.
- \* 18.03.2014 18:10:00 Rafael Mattos (RMATTOS)
- \*
- \* Verificados os equipamentos que poderiam gerar vazamento e que possibilitariam a fixação de procedimento, sendo identificados somente os compressores e motores de bombas. Entendemos não ser viável a fixação no equipamento, onde manteremos o procedimento atualizado de atendimento a este tipo de ocorrência nos kits de emergência ambiental.

**Ação Preventiva:**

**Análise de Eficácia da Nota:**

Status de Satisfação do Cliente: Satisfatório

**Observações:**

NÃO OBSERVADAS NOVAS OCORRÊNCIAS RELACIONADAS AO DESVIO TRATADO.

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.002
		<b>Revisão</b>	002 (13/06/2013)
	<b>Título: NAO CONFORMIDADES, ACOES</b> <b>CORRETIVAS E PREVENTIVAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	1 / 7

## 1. OBJETIVO

Estabelecer critérios e responsabilidades para a o tratamento das não conformidades, e controle de ações corretivas e preventivas relativas ao produto, processo e Sistemas de Gestão Operacional (SGO) para suco de laranja e seus subprodutos, com a finalidade de eliminar causas das anomalias reais e potenciais, promover a melhoria contínua, bem como a implementação das ações e avaliação de sua eficácia.

## 2. APLICAÇÃO

Todos os processos e áreas das unidades fabris e terminais de Santos.

## 3. REFERÊNCIAS

- 3.1. Documento de origem Externa - ISO 9001.
- 3.2. Documento de origem Externa - GMP B2 - Quality Control of Feed Materials for Animal Feed.
- 3.3. Documento de origem Externa - ISO 22000.
- 3.4. Documento de origem Externa - ISO 140001
- 3.5. Documento de origem Externa - OHSAS 18001.

## 4. DEFINIÇÕES

**4.1. Não Conformidade (desvio):** é o resultado de determinado processo ou atividade que se encontra em desacordo com os padrões pré-estabelecidos;  
É uma deficiência nas características, documentação ou procedimento a qual torna a qualidade de produtos, processos e elementos do sistema da qualidade inaceitável ou indeterminada.

**4.2. Ação Corretiva:** tem por objetivo a eliminação da causa do problema ou desvio real e seus efeitos negativos, sem criar outros.

**4.3. Ação Preventiva:** tem por objetivo a eliminação da causa do problema ou desvio potencial.

**4.4. Causa:** evento ou condição que conduz ao problema.

**4.5. Efeito:** sintoma que fornece evidência do problema.

**4.6. Análise de Abrangência:** análise que tem por objetivo avaliar se as ações implementadas podem ser replicadas em outras atividades e/ou processos.

**4.7. Acidente:** evento que resultou um dano significativo em relação à saúde, segurança no trabalho, meio ambiente e/ou segurança dos alimentos. Para a norma OHSAS 18001 - Gestão de Saúde Ocupacional e Segurança no Trabalho, o único termo usado é acidente, não sendo considerado o termo “incidente”.

**4.8. Incidente (quase-acidente):** evento que poderia ter resultado em um dano significativo em relação à saúde, segurança no trabalho, meio ambiente ou segurança dos alimentos.

**Elaborador:** DENISE HELENA DE OLIVEIRA,  
FABIANO DE ANUNCIO

**Aprovador:** OSEIA PEREIRA FILHO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.002
		<b>Revisão</b>	002 (13/06/2013)
	<b>Título: NAO CONFORMIDADES, ACOES</b> <b>CORRETIVAS E PREVENTIVAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	2 / 7

**4.9. Gravidade:** é o grau de priorização atribuído ao desvio encontrado em função do seu impacto à saúde, segurança no trabalho, meio ambiente e segurança e qualidade dos alimentos e nos resultados do negócio.

**4.10. Frequência:** é o grau de priorização atribuído ao desvio encontrado em função do número de ocorrências em um determinado período.

**4.11. SGO:** Sistema de Gestão Operacional integra os Sistemas de Gestão da Citrosuco: Qualidade, Segurança dos Alimentos, Saúde e Segurança e Meio Ambiente.

**4.12. SSMA:** Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. DETALHAMENTO

As notas de QM devem ser abertas à partir de: reclamações de clientes, auditorias internas e externas, desvios em PCC (Ponto Crítico de Controle) e PPRO (Programa de Pré-Requisitos Operacionais), ou qualquer outra situação pertinente.

Para melhorias levantadas em reuniões, inspeções de PPR/Feed Safety e SSMA, as ações devem ser conduzidas dentro do programa GTI (Gerenciamento de Taxa de Implementação) ou aberto nota QM de acordo com a avaliação do gestor da área.

Todos os funcionários são responsáveis por informar situações fora de padrão, aos seus superiores.

Os Supervisores, Gerentes das áreas ou pessoas designadas pelos mesmos deverão registrar as ações corretivas e preventivas no sistema SAP - Módulo QM.

A implantação das ações corretivas e preventivas é de responsabilidade de cada funcionário do departamento (dentro de seus limites e atribuições), e se a ação corretiva ou preventiva gerar alteração no processo, o Gerente da Área é o responsável pela revisão dos procedimentos envolvidos.

Os coordenadores das não conformidades são responsáveis pelo lançamento das ações corretivas e preventivas no sistema SAP - Módulo QM, bem como pelo acompanhamento da implantação. Além disso, os coordenadores devem dar encaminhamento correto para o workflow das ações para as áreas responsáveis pela execução das atividades previstas. Por exemplo, para as notas QM que demandam a realização de ações por parte da área de manutenção, direcionar as mesmas ao responsável pela Manutenção.

#### Observação:

Não Procedente: A investigação para tal conclusão deve ser evidenciada.

Procedente: A investigação da causa da não conformidade deve ser evidenciada.

O coordenador da nota QM deve analisar criticamente se as ações corretivas e/ou preventivas tomadas foram implementadas e se são eficazes.

São consideradas para fins estatísticos as não conformidades registradas no sistema SAP.

O Departamento de Garantia da Qualidade é responsável pelo treinamento dos envolvidos no sistema SAP - Módulo QM.

Em casos de implantação de uma nova sistemática ou procedimento na Citrosuco que demandam definições da Alta Direção, a área responsável pela implantação deve descrever um relatório de plano da qualidade que deve conter no mínimo as ações para implementação.

**Elaborador:** DENISE HELENA DE OLIVEIRA,  
FABIANO DE ANUNCIO

**Aprovador:** OSEIA PEREIRA FILHO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.002
		<b>Revisão</b>	002 (13/06/2013)
	<b>Título: NAO CONFORMIDADES, ACOES</b> <b>CORRETIVAS E PREVENTIVAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	3 / 7

## 5.2. DESVIOS DE PROCESSO E AÇÕES DE CONTROLE

### 5.2.1. ANOMALIAS

São todas as situações e/ou resultados indesejados envolvendo as atividades, produtos, serviços, processos e os Sistemas de Gestão da Empresa.

### 5.2.2. NÃO CONFORMIDADE

Entende-se como não conformidade o descumprimento a um requisito especificado em relação ao produto, processo e ao SGO. Requisitos especificados são:

- a. Descumprimento de um requisito descrito na Política, nos manuais de PPR e Segurança dos Alimentos e demais documentos do SGO;
- b. Não atendimento a contratos, especificações e requisitos estabelecidos com clientes e fornecedores e legislações específicas, entre outros;
- c. Descumprimento de padrões de emissão ao meio ambiente, legislação ambiental e legislações de segurança do trabalho em geral;
- d. Não atendimento às normas ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO 22000 e ISO-TS 22002;
- e. Não cumprimento a requisitos legais relacionados ao produtos (sucos e subprodutos);
- f. Problemas detectados nas auditorias internas, externas e/ou de clientes, que abrangem o não atendimento a um requisito especificado;
- g. Reclamações procedentes de clientes e partes interessadas;

#### Notas:

1) Para itens na cor vermelha no Farol de Resultados das áreas, o tratamento dado ao problema é realizado através de ações estabelecidas em Plano de Ação, e devidamente acompanhadas pelo responsável pela área. Caso o item do Farol se enquadre nos requisitos especificados, fica a cargo do gestor da área a abertura da Nota de QM ou inclusão da ação no GTI.

O sistema SAP - Módulo QM apresenta alguns tipos de nota conforme demonstrado na Tabela 01, devendo ser criada de acordo com a natureza da origem:

Q1	Reclamação clientes / Recall
Q4	Auditoria Interna
Q5	Auditoria Externa
Q6	Ver e Agir
Q7	Auditoria de Cliente
Q8	Nota Problema Interno

Tabela 01: Tipos de nota QM

**Elaborador:** DENISE HELENA DE OLIVEIRA,  
FABIANO DE ANUNCIO

**Aprovador:** OSEIA PEREIRA FILHO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.002
		<b>Revisão</b>	002 (13/06/2013)
	<b>Título: NAO CONFORMIDADES, ACOES CORRETIVAS E PREVENTIVAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	4 / 7

### 5.2.3. TRATAMENTO IMEDIATO

Uma ação deve ser implementada para eliminar a não conformidade detectada registrada via nota QM.

### 5.2.4. ANÁLISE DE CAUSA

As ferramentas utilizadas para avaliação da causa podem ser: MASP, PDCA ou outras de acordo com a avaliação do gestor.

- MASP: sigla que tem significado "Metodologia de Análises e Soluções de Problemas", utilizada para analisar de forma mais detalhada uma não conformidade, afim de se evitar a sua recorrência. O FC.105 contem a estrutura de apoio para análise de causa.

- PDCA: é uma metodologia aplicada na Gestão da Qualidade, que auxilia na eliminação de uma anomalia ou não conformidade, atendimento de uma meta ou melhoria de um resultado, cuja natureza é de complexo tratamento. Sua aplicação é passível de uma análise crítica preliminar do gerente de cada área.

A sigla PDCA tem origem nas iniciais das palavras em inglês:

- *Plan* - Planejar
- *Do* - Executar
- *Check* - Verificar
- *Action* - Agir

### 5.2.5. AÇÃO CORRETIVA

Uma ação corretiva deve ser implementada para eliminar as causas da não-conformidade/anomalias conduzidas pela nota QM, evitando a sua reincidência.

Entre outras, ações corretivas podem incluir:

- Elaboração ou revisão de documentos.
- Treinamento de funcionários.
- Alocação de recursos adequados.
- Aperfeiçoamento da sistemática de trabalho.
- Alterações de processos, equipamentos e instalações.

### 5.2.6. AÇÃO PREVENTIVA

Ações preventivas são tomadas, tanto em situações rotineiras como no caso de assuntos relevantes, para eliminar causas de não conformidades potenciais e/ou para promover melhorias dos processos e produtos. São iniciadas a partir do monitoramento e análise de informações relativas a produtos, processos e ao SGO.

A implementação de ações preventivas envolve as seguintes etapas:

- Identificação de problemas potenciais ou oportunidades de melhoria;

**Elaborador:** DENISE HELENA DE OLIVEIRA,  
FABIANO DE ANUNCIO

**Aprovador:** OSEIA PEREIRA FILHO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.002
		<b>Revisão</b>	002 (13/06/2013)
	<b>Título: NAO CONFORMIDADES, ACOES</b> <b>CORRETIVAS E PREVENTIVAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	5 / 7

- Avaliação de riscos (gravidade e probabilidade de ocorrência do problema), custos e benefícios;

- Estabelecimento de ações para prevenir a ocorrência de problemas, incluindo, se necessário, medidas para controlar o risco até a eliminação do problema potencial. Em caso de oportunidades de melhoria deve ser estabelecido as ações para implantação do projeto;

- Confirmação da efetividade das ações tomadas.

Ações de investimentos, melhorias de processos que são evidenciados via gestão de CAPEX, manutenção, gestão de orçamento, plano de qualidade também são consideradas como ações preventivas, que ficam a critério do gestor da área a abertura de nota QM.

### 5.3. IDENTIFICAÇÃO

#### 5.3.1. CLASSIFICAÇÃO

A classificação de uma Nota QM (Q4, Q5, Q6, Q7 e Q8) deve considerar a extensão e o impacto do problema sobre o produto, o processo, o Sistema da Qualidade e sobre demais sistemas da empresa. Existem três classes de nota QM:

Classe 1 - (Não Conformidade): Problema de alta relevância ou generalizado, cuja magnitude compromete a eficácia do Sistema de Gestão da Qualidade, Segurança dos Alimentos e Gestão Ambiental, para o qual é necessária nova verificação "in loco" com a finalidade de avaliar a efetividade da ação implementada;

Classe 2 (Nota de Melhoria): Problemas isolados, de média ou baixa relevância, para o qual não necessita de verificação "in loco"; onde a análise das evidências documentadas da ação implementada é suficiente.

Classe 3 (Observação): Problema não claramente evidenciado e aspectos para melhoria do sistema. Nestes casos, é recomendável que uma ação corretiva seja tomada pela área, no mínimo com a avaliação do responsável.

**Nota:** Em caso de dúvidas, o emitente da não conformidade deve consultar a Área de Garantia da Qualidade.

Para as notas do tipo Q1 - Reclamação de Clientes tem-se quatro classes de não conformidades:

Classe 1 (Qual. intrínseca - necessidade de Recall): Refere-se a uma grave situação de qualidade intrínseca de produto, na qual a possibilidade de risco à saúde do cliente pode ser identificada devido a um desvio na qualidade final do produto e/ou a ocorrência de desvio técnico de especificações em grandes volumes.

Classe 2 (Qual. intrínseca - Assist. Téc. in loco ): Trata-se de situação referente a qualidade intrínseca, porém sem que o produto represente qualquer risco à saúde do cliente/consumidor, independente do volume em questão e que represente um desvio de qualidade percebido.

Porém, neste caso, demanda-se **atuação in loco** de pessoal técnico da Citrosuco junto ao cliente, para apreciação e entendimento do problema.

Classe 3 (Qual intrínseca/Fornec. - atuação interna): Refere-se a mesma situação acima , incluindo-se também os problemas devido a embalagem e processo de fornecimento do produto , porém sem a necessidade de atuação in loco de equipe técnica da Citrosuco.

**Elaborador:** DENISE HELENA DE OLIVEIRA,  
FABIANO DE ANUNCIO

**Aprovador:** OSEIA PEREIRA FILHO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.002
		<b>Revisão</b>	002 (13/06/2013)
	<b>Título: NAO CONFORMIDADES, ACOES</b> <b>CORRETIVAS E PREVENTIVAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	6 / 7

Classe 4 (Doc Exportação/Produto - atuação interna): Eventos referentes a problemas com documentos de exportação e/ou problemas relativos a qualidade final de produto ou produtos em elaboração, sem risco para o cliente, que estejam ainda sob responsabilidade da Citrosuco e que representem significativo volume.

### 5.3.2. CADASTRO DA NÃO CONFORMIDADE

Na ocorrência de não conformidade ou reclamação de cliente deve ser emitida uma nota de QM no sistema SAP - Módulo QM. Segue abaixo uma síntese das etapas para registro no sistema:

- Número da nota QM é um número seqüencial gerado pelo sistema;
- Classificação da nota QM quanto ao tipo de nota (Q1, Q4, Q5, Q6, Q7 ou Q8);
- Referência Normativa (Ex.: ISO 9001, ISO 14001, Segurança dos Alimentos, etc.): cláusula que tenha sido violada pela não conformidade ou que mais se relaciona com a causa da mesma;
- Descrição da não conformidade
- Departamento onde foi encontrada a não conformidade;
- Coordenador que é o responsável pela não conformidade;
- Inclusão de anexos (caso necessário);
- Autor é o responsável pela abertura da não conformidade
- Data da ocorrência da não conformidade;
- Identificação do local de Origem da não conformidade;
- Para as notas de Q4, Q5 e Q7, o autor é responsável pela análise de eficácia da nota;

### 5.3.3. ANÁLISE DE SATISFAÇÃO DA AÇÃO, DA NOTA E ENCERRAMENTO

a) Após a implementação da ação o coordenador da nota é responsável pela verificação da efetividade da nota no sistema.

Responsável: Coordenador da nota QM.

b) Após todas as ações propostas terem sido implementadas e analisadas quanto à satisfação pelo coordenador, o superior imediato do departamento deve julgar a nota como um todo a fim de verificar se as ações propostas eliminarão a causa da não conformidade;

**Nota:** Se o coordenador da nota for o cargo mais alto do departamento o mesmo tem autonomia para julgar a satisfação da nota.

c) O encerramento da nota pode ser feito tanto pelo coordenador quanto pelo superior imediato do departamento.

### 5.4. ACOMPANHAMENTO DAS NOTAS QM

a) As Notas QM são acompanhadas pela área de Garantia da Qualidade, através de Sistema Informatizado que identifica a emissão, prazo de vencimento e encerramento das mesmas.

b) O sistema realiza o gerenciamento dos prazos de todos os passos da nota QM.

**Nota:** Os usuários responsáveis possuem o Business Workplace que é onde se apresenta as atividades pendentes a serem realizadas.

c) Informações gerais sobre o Sistema da Qualidade (não conformidades levantadas e vencidas) são enviadas regularmente ao Representante da Administração, para fins de análise crítica pela Alta Direção, conforme o PG.030.

**Elaborador:** DENISE HELENA DE OLIVEIRA,  
FABIANO DE ANUNCIO

**Aprovador:** OSEIA PEREIRA FILHO

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.002
		<b>Revisão</b>	002 (13/06/2013)
	<b>Título: NAO CONFORMIDADES, ACOES</b> <b>CORRETIVAS E PREVENTIVAS</b>	<b>Área</b>	SISTEMAS DE QUALIDADE
		<b>Páginas</b>	7 / 7

d) Todas as não conformidades registradas no sistema podem ser consideradas para fins estatísticos.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
NOTA QM - Informações sobre Ações Corretivas e Preventivas	Eletrônico no sistema SAP - Módulo QM.	Restrito pelo usuário no sistema	Sequencial no sistema	No mínimo 3 anos após o encerramento da Ação Corretiva ou Preventiva.	Exclusão de dados.
FC.105	Eletrônico no sistema SAP - Módulo QM.	Restrito pelo usuário no sistema	Sequencial no sistema	No mínimo 3 anos após o encerramento da Ação Corretiva ou Preventiva.	Exclusão de dados.
PDCA	Área responsável pelo PDCA. (Registro eletrônico e/ou cópia física, conforme definido pela área)	Acesso: Todos os envolvidos da área.	Por ordem cronológica	No mínimo 3 anos, após o encerramento do PDCA.	Destruição física ou exclusão de dados.

## 7. ANEXOS

Não aplicável.

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO.**

**Elaborador: DENISE HELENA DE OLIVEIRA,**  
**FABIANO DE ANUNCIO**

**Aprovador: OSEIA PEREIRA FILHO**

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.109
		<b>Revisão</b>	002 (02/03/2015)
	<b>Título: INSPECOES DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	1 / 5

## 1. OBJETIVO

A Inspeção de Segurança, Saúde e Meio Ambiente da Unidade é uma ferramenta proativa para identificar condições de risco e antecipar as ações para prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e impactos ambientais. A meta do programa é de identificar riscos potenciais, comportamentos e condições inseguras, e demonstrar o comprometimento gerencial com o controle de perdas e danos de sua unidade.

Os membros da Inspeção devem conversar com os funcionários da área para verificar deficiências nestas áreas durante a inspeção.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Catanduva, Bebedouro Farm, Limeira Farm, Matão, Matão Farm, Terminais de Santos e logística.

## 3. REFERÊNCIAS

3.1. Documentos de origem externa - BS OHSAS 18001

3.2. Requisitos das Normas Regulamentadoras da Portaria 3.214/78.

## 4. DEFINIÇÕES

4.1. **Inspeções de SSMA:** São inspeções formais efetuadas mensalmente conforme cronograma estabelecido pela Unidade, visando à detecção de condições potencialmente inseguras em todas as áreas, realizando registro formal e fotográfico.

4.2. **Inspeções CIPA:** São as inspeções de Segurança promovidas pelos membros da CIPA durante a Gestão do mandato bimensal conforme cronograma estabelecido ou de forma extraordinária na Unidade após ocorrências, visando à detecção de condições potencialmente inseguras em todas as áreas, realizando registro formal e fotográfico.

## 5. RESPONSABILIDADES / PROCEDIMENTOS

### 5.1. Responsabilidades

5.1.1. **Gerente Industrial e ou coordenador Terminal:** Garantir a implementação e manutenção deste procedimento em sua Unidade, promovendo as adequações necessárias por meio de recursos e estrutura disponível.

5.1.2. **Supervisor/Encarregado da Área:** Acompanhar as inspeções em suas áreas conforme cronograma estabelecido e garantir a execução das ações levantadas sob sua responsabilidade.

5.1.3. **SSMA:** Implementar o Programa de Inspeção por meio de capacitação dos envolvidos, estabelecimento do cronograma de Inspeções, acompanhar, fotografar, registrar as condições encontradas e após, enviar o Formulário FC.531 para conhecimento e tratativa das condições encontradas nas áreas.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES  
JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.109
		<b>Revisão</b>	002 (02/03/2015)
	<b>Título: INSPECOES DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	2 / 5

**5.1.4. CIPA:** Realizar as inspeções de Segurança nas áreas conforme cronograma estabelecido e garantir a gestão para execução das ações levantadas.

### **5.2. Inspeções de SSMA**

As inspeções serão realizadas, no mínimo, mensalmente em todas as áreas da Unidade. Esta inspeção será conduzida pelo Supervisor da Área com apoio da equipe de SSMA. A inspeção do mês anterior deve ser revisada para ver quais itens ainda estão abertos.

Os itens encontrados durante a inspeção ficam abertos até que sejam corrigidos. As inspeções devem ser revisadas pelo Gerente Industrial e ou coordenador Terminal.

Caso julgue necessário, mais funcionários podem participar das Inspeções nas áreas.

### **5.3. Inspeções de Segurança - CIPA**

As inspeções de Segurança serão realizadas pela CIPA, no mínimo, bimensal em todas as áreas da Unidade utilizando o check list FC.531 Inspeção de SSMA. Esta inspeção será conduzida pela Gestão da CIPA vigente. A inspeção do mês anterior deve ser revisada para ver quais itens ainda estão abertos.

Os itens encontrados durante a inspeção ficam abertos até que sejam corrigidos.

**Elaborador:** WALTER HENRIQUE SOARES  
JUNIOR

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.109
		<b>Revisão</b>	002 (02/03/2015)
	<b>Título: INSPECOES DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	3 / 5

#### 5.4. Fluxograma de Inspeções de SSMA



Elaborador: WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR

Aprovador: FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.109
		<b>Revisão</b>	002 (02/03/2015)
	<b>Título: INSPECOES DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	4 / 5

Nº	QUEM	COMO	QUANDO
1	Técnico de Segurança e Supervisor da área	Seguir o cronograma de Inspeção estabelecido pela Unidade. O Técnico de Segurança programa a Inspeção juntamente com o Supervisor da área. Analisam antes as condições de riscos encontradas na Inspeção anterior.	Antes da data de Inspeção
2	Técnico de Segurança e Supervisor da área	Inspeccionar a área citada no cronograma de Inspeções. Concentrar-se nos riscos. Identificar as condições de riscos. Utilizar os conceitos adquiridos no Treinamento de Reconhecimento de Riscos durante a Inspeção.	Ao realizar a Inspeção
3	Técnico de Segurança e Supervisor da área	Preencher corretamente todos os campos do check list. Incluir fotos das condições encontradas.	Ao realizar a Inspeção
4	Técnico de Segurança e Supervisor da área	Anotar no FC.531 qual condição insegura encontrada.	Durante a Inspeção
5	Supervisor da área	Solicitar imediatamente contenção visando reduzir os riscos até que uma ação definitiva seja tomada, caso necessário.	Durante a Inspeção
6	Técnico de Segurança e Supervisor da área	Os formulários preenchidos devem ser devolvidos a área de SSMA para compilação dos dados e emissão do relatório da Inspeção.	No término da Inspeção
7	Técnico de Segurança	Imputar os dados da Inspeção na planilha controle ações (Gerenciamento da Taxa de Implementação) para acompanhamento das ações necessárias.	Após a validação da Inspeção.
8	Supervisor da área	Realizar a Gestão das ações (conforme criticidade) de adequações levantadas nas Inspeções visando eliminar condições de riscos e levantar necessidades de investimentos nas áreas através de reuniões periódicas definidas pela Unidade.	Após a validação da Inspeção.

### 5.5. Treinamentos

Todos envolvidos na inspeção da Unidade devem ser treinados no reconhecimento de riscos e no Programa de Inspeção da Unidade para a realização das Inspeções.

### 5.6. Classificação de Riscos

A classificação de riscos descreve o potencial de perda de uma condição ou prática. Ela não analisa a possibilidade de ter uma perda, somente possível severidade da perda se houver um problema.

As Inspeções de SSMA são realizadas pelo Supervisor / Encarregado da área e Técnico de Segurança, e são registradas no FC.531 Inspeção de SSMA, contendo os riscos observados e as medidas corretivas recomendadas.

Quando são detectadas condições de riscos, define-se o risco da seguinte forma:

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.109
		<b>Revisão</b>	002 (02/03/2015)
	<b>Título: INSPECOES DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	5 / 5

**Risco A** - Uma condição ou prática que pode causar incapacidade permanente, perda de vida ou membros, ou danos extensivos a estruturas, equipamento, produto ou material e impactos ambientais fora dos limites da Unidade. Correção temporária imediata é requerida.

**Risco B**- É uma condição ou prática com potencial de lesões sérias (doenças ou perdas destrutivas a propriedade, mas menos severa que o Risco A) e impactos ambientais dentro dos limites da Unidade e fora da área da ocorrência.

**Risco C**- É uma condição ou prática (não destrutiva) com algum potencial de perdas (lesões leves e pequenas perdas à propriedade) e impactos ambientais dentro dos limites da área de ocorrência.

Caso seja grave e iminente, a área é interditada e as atividades são paralisadas até a eliminação/neutralização do risco.

### 5.7. Tratamento das Ações levantadas

Todos os registros feitos no FC. 531, são digitados na planilha de controle das ações da unidade (Gerenciamento da Taxa de Implementação), onde o acesso aos usuários para permissão de inserir/alterar/excluir é controlado pela área de SSMA.

O “follow-up” é apresentado nas reuniões pela equipe de SSMA apresentando o status das pendências.

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. TRATAMENTO DOS REGISTROS

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC. 531 (Check list de Inspeção de SSMA)	Armário da Segurança	Chave	Ordem Cronológica	2 anos	Destruir

## 7. ANEXOS

Não aplicável.

**É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO.**

<b>Elaborador:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
--	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	1 / 22

## 1. OBJETIVO

Estabelecer critérios a serem adotados para o registro, comunicação, análise de causas e elaboração de estatísticas das ocorrências reais e potenciais de Segurança, Saúde e Meio Ambiente, padronizando e estabelecendo medidas de controles de ordem técnica, organizacional ou pessoal.

## 2. APLICAÇÃO

Unidades de Araras, Bebedouro, Catanduva, Limeira, Matão, Matão Farm, Terminal de Santos e Logística.

## 3. REFERÊNCIAS

- 3.1. Documento de Origem Externa - NBR 14280;
- 3.2. Documento de Origem Externa - NBR OHSAS 18001:2007;
- 3.3. Documento de Origem Externa - NBR ISO 14001:2004;
- 3.4. Portaria 3214/78- Nr.4 - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- 3.5. Portaria 3214/78- Nr.5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- 3.6. Nr.07- Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO).

## 4. DEFINIÇÕES

**4.1. Ocorrências SSMA:** Qualquer evento ou situação anormal, emergencial, que venha a ocorrer nas dependências ou fora da empresa, com relação a segurança, saúde e meio ambiente, podendo ser real ou potencial, com ou sem perda. Perda pode ser de tempo, pessoal, financeira ou outra.

**4.2. Incidente de Trabalho:** Evento relacionado ao trabalho que resultou em uma lesão ou doença (independentemente da gravidade) ou fatalidade, ou que poderia ter resultado.

Nota: Um acidente é um incidente que resultou em uma lesão, doença ou fatalidade (morte, invalidez permanente).

Nota 1: Um incidente que não resultou em uma lesão, doença ou fatalidade também pode ser referido como “quase perda”, “quase contato”, “contato próximo” ou ocorrência perigosa”.

**4.3. Acidente de Trabalho:** Evento indesejado, não planejado que resulta em lesão, doença, morte ou outra perda ao funcionário e ou terceiro sob supervisão da empresa, sendo classificados pela gravidade do acontecimento. Inclui-se aqui acidentes de viagem a serviço da empresa e acidentes com Terceiros Internos. Doença Ocupacional é equiparada a um acidente de trabalho.

**4.4. Acidente de Trajeto:** Qualquer lesão ao funcionário causada no trajeto (residência/empresa/residência), resultando ou não em afastamento, invalidez e/ou morte. (Segue a mesma classificação de gravidade). Só será considerado acidente se houver o registro do boletim de ocorrência ou então com aprovação do SSMA Corporativo, de acordo com o caso em específico.

<b>Elaboradores:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE</b> <b>OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	2 / 22

*Nota: Deve-se observar o real percurso do trajeto (se não há desvio do seu trajeto usual e o horário do acidente).*

**4.5. Atendimento Simples:** Será considerado atendimento simples quando o funcionário for encaminhado ao serviço de saúde ocupacional interno ou ambulatório médico externo e os procedimentos de atendimento forem simples, sem a necessidade de procedimento médico.

Exemplos de procedimentos de atendimento simples:

- Visitas a médicos ou outros profissionais de saúde somente para a observação ou aconselhamento;
- Procedimentos para diagnósticos , tais como raio X e exame de sangue;
- Uso de remédios não prescritos;
- Administração de vacina.
- Limpeza, lavagem ou remoção de objetos trazidos pelo vento;
- Curativos superficiais, bandagens;
- Terapia de aquecimento ou resfriamento(infla-vermelho/gelo);
- Suportes que não sejam rígidos tais como bandagens elásticas;
- Perfuração de unhas das mãos ou dos pés para drenagem de fluidos;
- Remoção de objetos estranhos dos olhos com lavagem ou auxilio de cotonetes;
- Remoção de estilhaços ou corpos estranhos de outras áreas que não sejam os olhos, por lavagem, com auxilio de pinças, cotonetes ou outros meios;
- Curativos em dedos;
- Reposição de líquidos para combater o stress térmico;
- Outros devem ser consultados ao SSMA corporativo.

**4.6. Acidente sem Afastamento:** É aquele em que o acidentado perde a capacidade laborativa parcial, ou seja, o individuo é remanejado de sua atividade habitual, sem necessidade de afastar-se da empresa.

**4.7. Acidente com Afastamento:** Qualquer lesão ou doença relacionada ao trabalho que impossibilite o acidentado de trabalhar no dia seguinte ao acidente, mesmo que ele esteja de folga. (Incluem-se aqui acidentes de viagem a trabalho).

**4.8. Acidente com Eletricidade:** É qualquer dano provocado por falha no sistema ou insuficiência no atendimento as normas, procedimentos técnicos, procedimentos de segurança, instruções de trabalho da empresa e/ou um instrumento de controle de prevenção aos riscos elétricos e por consequência ocorrer um acidente e/ou incidente envolvendo energia elétrica.

São considerados acidentes ou não conformidades envolvendo energia elétrica:

- a) Choque elétrico;
- b) Queimadura provocada por choque elétrico;

<b>Elaboradores:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	3 / 22

- c) Queimadura provocada por arco elétrico;
- d) Não atendimento dos procedimentos técnicos e/ou de segurança;
- e) Executar a tarefa sem a ordem de serviço assinada;
- f) Executar a tarefa sem análise de risco;
- g) Executar a tarefa sem ser formalmente autorizado pela empresa conforme determina NR-10;
- h) Executar a tarefa sem estar identificado conforme determina NR-10;
- i) Não executar o Bloqueio de energia;
- j) Não usar os EPIS, EPCs e ferramentas adequadas e especificadas nos procedimentos.

**Nota 1:** Em caso de ocorrência, o registro deverá ser feito pela área da ocorrência via FC.1399 ou FC.524.

**Nota 2:** A classificação e sistemática para uso dos formulários será conforme especificado nos itens 5.2.2 e 5.4 deste documento.

**4.9. CAT :** Documento de comunicação do acidente de trabalho ao INSS.

**4.10. Doença Ocupacional:** É designação de várias doenças que causam alterações na saúde do trabalhador, provocadas por fatores relacionados com o ambiente de trabalho.

*Nota: Somente considerar como doença ocupacional quando for aberto CAT, por decisão da área médica do trabalho da empresa concluído pelo estudo de determinação de nexos causal.*

**4.11. Dias Perdidos :** Dias de afastamento de cada acidentado, contados a partir do primeiro dia do afastamento (dia seguinte ao do acidente) até o dia da alta médica (dia anterior ao do retorno).

*Nota: contam-se domingos e feriados*

**4.12. Dias Debitados (NBR 14.280 - Cadastro de Acidentes):** Dias a debitar devido à morte ou incapacidade permanente (total ou parcial). Atribui-se os dias debitados conforme a tabela contida na Norma NBR-14280 - Quadro I.

**4.13. Fatalidade:** Qualquer lesão ou doença relacionada ao trabalho que resulte em morte.

**4.14. Acidente Ambiental:** Os Acidentes Ambientais podem ser definidos como sendo eventos inesperados que afetam, direta ou indiretamente, a segurança e a saúde da comunidade envolvida, causando impactos ao meio ambiente como um todo. Esses acontecimentos perturbam o equilíbrio da natureza e, normalmente, estão associados também a prejuízos econômicos. Normalmente associados a ocorrências que ultrapassam os limites físicos da empresa.

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE</b> <b>OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	4 / 22

**4.15. Incidentes Ambientais:** Os incidentes ambientais são definidos como eventos inesperados que afetam direta ou indiretamente, a área da companhia ou a população interna. O impacto fica restrito ao local de ocorrência, não ultrapassando os limites da área da empresa.

**4.16. Vazamento:** Grandes proporções, precisando ser acionado o plano de emergência para contenção.

**4.17. Derramamento :** Pequenas proporções, local, não há necessidade de acionamento do plano de emergência.

**4.18. Comunicação de Partes Interessadas:** Indivíduo, órgão, ou grupo interessado, influenciado ou afetado por fatores de ordem ambiental, tais como: funcionários, clientes, acionistas, visitantes, prestadores de serviços, comunidade vizinha, órgão ambiental, organização não governamental, vigilantes, agências marítimas, navios, órgãos de controle ambiental, Ministério Público etc., manifestações, questionamentos, informações e sugestões pertinentes às questões ambientais.

**4.19. Reclamação Ambiental da Comunidade:** relato ou manifesto da circunvizinhança, em relação a incômodos ambientais, oriundos do processo produtivo. A reclamação só será considerada procedente quando for referente ao processo produtivo, podendo ser: ruído ambiental, material particulado ou odor. Reclamação referente a insetos, infraestrutura ou segurança patrimonial, não serão consideradas procedentes.

**4.20. Inspeção Governamental:** Inspeção realizada pelo técnico/ representante do órgão ambiental, podendo ser Municipal, Estadual ou Federal.

**4.21. Extrapolação dos Padrões Legais:** Exceder o limite máximo permitido na legislação ambiental, seja ela para o ar, solo e água.

**4.22. Notificação/ Autuação:** É o ato administrativo por meio do qual o agente ambiental solicita providências que deverão ser adotadas pelo notificado (ex: juntada de documentação, adoção de medidas para mitigação do dano causado, dentre outras) e/ou orienta sobre a legislação ambiental vigente.

**4.23. Prática/Condição Insegura:** É qualquer condição no ambiente de trabalho e/ou conduta/comportamento que oferece perigo e ou risco ao trabalhador.

**4.24. Ação Corretiva:** É uma ação tomada para eliminar a causa de uma perda de maneira a evitar sua repetição.

<b>Elaboradores:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	5 / 22

4.25. **Ação de Melhoria:** É uma ação para melhorar a desempenho ambiental das atividades, produtos, serviços e/ou melhoria nas condições de trabalho, não associada a uma perda real.

4.26. **Ação Preventiva:** É uma ação proativa efetuada para eliminar a causa de um potencial de perdas ou outra situação potencialmente indesejável, para prevenir sua ocorrência.

4.27. **SSMA:** Segurança, Saúde e Meio Ambiente.

4.28. **Causas Imediatas :** São as circunstâncias que precedem imediatamente o contato e que podem ser vistas ou sentidas, ou seja, a causa que levou diretamente à ocorrência do incidente ou à existência do desvio.

4.29. **Causas Básicas :** São as falhas ou sucessão de falhas no sistema de gestão que permitiu a ocorrência da(s) causa(s) imediata(s) do acidente, ou desvio. Também são chamadas de causas raízes, causas reais, causas indiretas, causas fundamentais ou de contribuição de um acidente ou ocorrência. Geralmente são bem evidentes, mas para que se possa obter um controle administrativo eficiente, faz- se necessário um pouco mais de investigação sobre elas.

## 5. PROCEDIMENTOS E RESPONSABILIDADES / AUTORIDADES

### 5.1. Responsabilidades

#### 5.1.1. Gerência da unidade e ou coordenador de terminal portuário:

- Garantir que todos os procedimentos descritos sejam seguidos e cumpridos;
- Avaliar e aprovar os relatórios de investigação das ocorrências;
- Assegurar, prover e solicitar recurso junto à diretoria para implantações necessárias;
- Realizar comunicação para a diretoria e gerencia de SSMA, quando a ocorrência de acidentes graves em sua unidade.

#### 5.1.2. Supervisor, Encarregado ou Responsável da área:

- Responsabiliza-se pela iniciativa das investigações de todas as ocorrências dentro da sua área de responsabilidade;
- Acompanhar a implantação das ações necessária para evitar a repetição de ocorrências similares;
- Apresentar a relatório de investigação de ocorrências na reunião mensal da CIPA e no Comitê de SSMA;
- Divulgar o relatório das ocorrências em sua área de responsabilidade através de DSS, para conscientização de sua equipe;
- Monitorar e acompanhar os indicadores de SSMA;
- Discussão das ocorrências nas reuniões semanais.

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	6 / 22

### 5.1.3.SSMA

- Apoiar e participar como suporte técnico na investigação de análise da ocorrência;
- Capacitar à equipe de gerência e supervisão na investigação e análise da ocorrência;
- Realizar follow-up das ações e recomendações definidas no relatório de investigação;
- Manter em meio físicos os relatórios de investigação devidamente preenchidos e assinados;
- Gerir os dados e informações por meio de planilha ou outra forma, gerando informações gerenciais a cerca do tratamento das ações levantadas como causas dos acidentes.
- Gerar estatísticas semanais, mensais e anuais, dos indicadores de SSMA, bem como, relatórios específicos quando necessário for.

## 5.2. Comunicação de Ocorrências de SSMA

### 5.2.1. Comunicação Interna

**5.2.1.1** - Todo e qualquer ocorrência de Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, deve ser comunicada, o mais rápido possível, pelo superior imediato do empregado ou responsável pela área envolvida, preenchendo o formulário FC. 523-Comunicado Rápido de Ocorrência de SSMA e enviar eletronicamente para Lista de Divulgação de Ocorrências SSMA e Liderança da localidade.

**5.2.1.2** - Toda ocorrência ambiental, podendo ser ela:

- Acidente ambiental,
- Incidente ambiental,
- Derramamento;
- Vazamento,
- Inspeção governamental,
- Reclamações da comunidade,
- Notificação/Autuação,
- Extrapolação dos padrões legais,

Deve ser comunicado, imediatamente o responsável pela área envolvida, e deve ser preenchido o formulário FC. 1408- Registro de Ocorrências Ambientais e enviar eletronicamente para lista de Divulgação de Ocorrências SSMA e Liderança da localidade.

Toda ocorrência ambiental, deve ser mencionada a abrangência da ocorrência, sendo ela, no solo, na água ou no ar.

**NOTA:** O prazo para emissão do Comunicado Rápido é de no máximo 06horas.

<b>Elaboradores:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE</b> <b>OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	7 / 22

### 5.2.2. Canal Valor da Vida

Ferramenta utilizada para comunicar e tratar os potenciais riscos, ações preventivas, ações de melhoria, práticas/condições inseguras e ações corretivas. O objetivo principal é criar uma cultura proativa no local de trabalho, visando à redução das ocorrências.

O canal é de vital importância para o sucesso na diminuição/controlar dos infortúnios gerados pelos acidentes, pois demonstra o envolvimento/comprometimento de toda a equipe, (gerência, supervisão, manutenção e operacionais), de uma área e/ou setor na busca de reduzir os acidentes.

#### 5.2.2.1- Processo Informe Canal Valor da Vida FC.1399(Anexo-1)

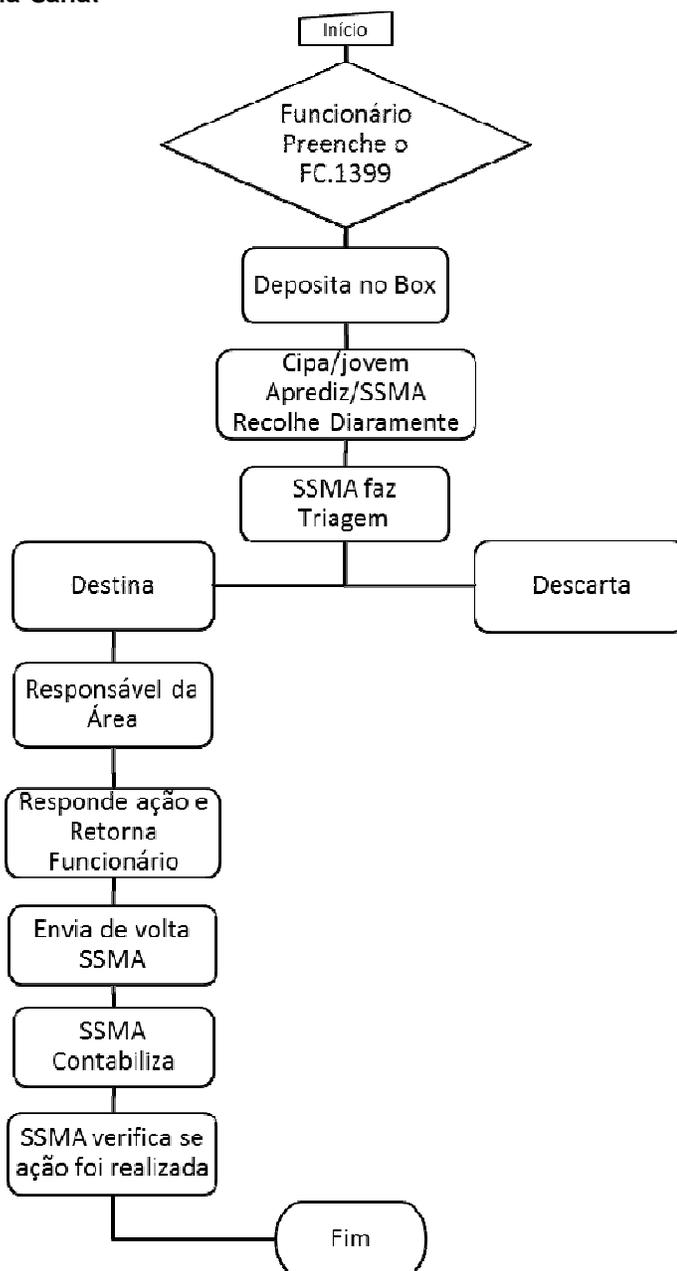
- a) Funcionário faz informe e deposita no Box (Caixa), quando possível;
- b) O recolhimento dos “informes” deverá ser diário, pela abertura do “Box”, o mesmo poderá ser feita pelo departamento de SSMA, Cipa, Jovem aprendiz ou designado;
- c) Os informes devem ser entregue diretamente ao departamento de SSMA que fará a triagem (Descartando os informes não relacionados ao SSMA);
- d) SSMA destina ao supervisor ou responsável da área com o desvio informado;
- e) Supervisor ou responsável da área responde qual ação será tomada para sanar o desvio;
- f) O retorno é feito pessoalmente à quem abriu o informe, podendo ser feito pelo supervisor ou responsável da área(Quando deverá ser assinado o campo específico para este fim no FC.1399);
- g) Supervisor ou responsável da área envia de volta o informe para SSMA;
- h) SSMA contabiliza informe e realiza dados estatísticos;
- i) SSMA gerencia se as ações foram realizadas.

**Elaboradores:**WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	8 / 22

### 5.2.2.2. Fluxograma Canal

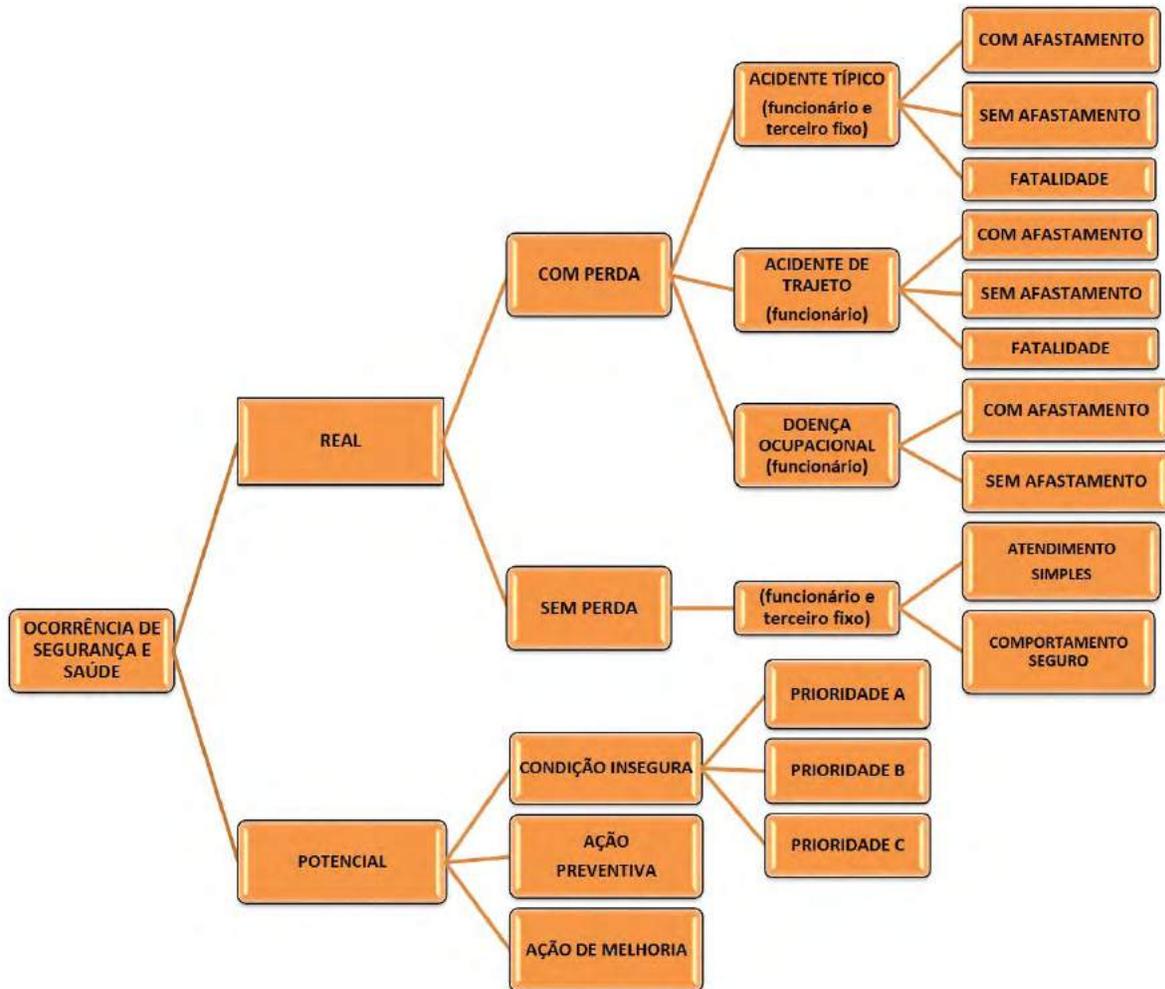


**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	9 / 22

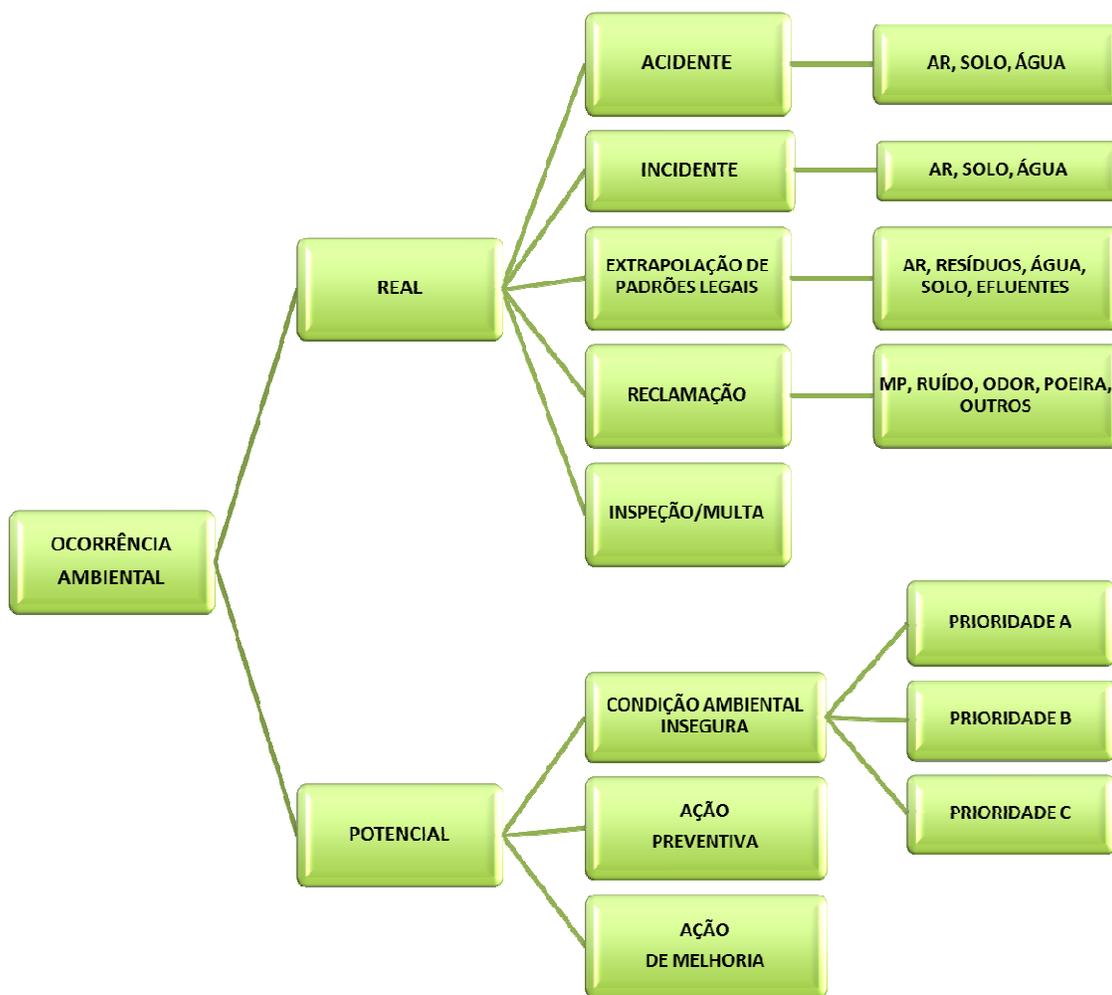
### 5.3. Classificação de Ocorrências SSMA



**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	10 / 22



**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	11 / 22

#### 5.4. Investigação de Ocorrências de SSMA

##### 5.4.1- Atendimento Simples

- Serviço de Saúde Ocupacional presta o atendimento conforme precauções universais ao envolvido;
- Serviço de saúde ocupacional registra o atendimento prestado ao funcionário no FC. 524- Relatório de Investigação de Ocorrências e envia via email para grupo de distribuição das informações, com cópia para o supervisor ou responsável da área;
- Libera o acidentado para voltar ao trabalho;
- O supervisor ou responsável da área será o responsável pela condução do processo de investigação das análises de causas imediatas e básicas, com apoio da CIPA e do SSMA utilizando o FC.524;
- O supervisor de SSMA e/ou designado aprovará o FC.524 após investigação das causas e ações, e o repassará aos Supervisores, Gerentes, Técnicos de Segurança e Gerente da unidade e ou coordenador do terminal portuário;
- O SSMA realiza o gerenciamento e follow-up das ações planejadas na planilha de controle das ações da unidade.
- O Supervisor de SSMA com base nas ações implantadas realiza a verificação da eficácia e finaliza o registro.

##### 5.4.2- Acidente Sem Afastamento (ASA)

- Serviço de Saúde Ocupacional presta o atendimento conforme precauções universais ao acidentado;
- Encaminha o acidentado para atendimento médico especializado, se necessário for. Deverá haver o acompanhamento do supervisor e/ou do serviço de Saúde Ocupacional;
- Comunica o Médico do Trabalho, para conhecimento e acompanhamento do quadro do clínico do acidentado, o qual solicita a abertura da CAT;
- O Serviço de Saúde Ocupacional faz o registro e abertura da CAT no sistema do INSS, seguindo o fluxo PG.124 (Unidades) e PG.279 (Terminal Portuário Santos).
- Médico do trabalho Libera o acidentado para voltar ao trabalho;
- Serviço de saúde ocupacional registra a ocorrência no FC.524- Relatório de Investigação de Ocorrências e envia via email para grupo de distribuição das informações, com copia para supervisor ou responsável da área;
- O supervisor ou responsável da área será o responsável pela condução do processo de investigação das análises de causas imediatas e básicas, com apoio da CIPA e do SSMA Utilizando o FC.524;
- A equipe de investigação monta apresentação em PowerPoint com fotos, desenhos, causas, ações do relatório de investigação, a fim de ser apresentado na reunião (mensal) da Cipa e comitê de SSMA, conforme Anexo III;

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE</b> <b>OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	12 / 22

- i) O Supervisor de SSMA e/ou designado aprovará o FC.524 após investigação das causas e ações e o repassará aos Supervisores, Gerentes, Técnicos de Segurança e Gerente da unidade e ou coordenador do terminal portuário;
- j) O SSMA realiza o gerenciamento e follow-up das ações planejadas na planilha de controle das ações da unidade;
- k) O Supervisor de SSMA com base nas ações implantadas realiza a verificação da eficácia e finaliza o registro.

#### 5.4.3- Acidente Com Afastamento (ACA)

- a) Serviço de Saúde Ocupacional presta o atendimento conforme precauções universais ao acidentado;
- b) Encaminha o acidentado para atendimento médico especializado, se necessário for. Deverá haver o acompanhamento do supervisor e/ou do serviço de Saúde Ocupacional;
- c) Comunica o Médico do Trabalho, para conhecimento e acompanhamento do quadro clínico do acidentado, o qual deverá solicitar a abertura da CAT;
- d) O Serviço de Saúde Ocupacional faz o registro e abertura da CAT no sistema do INSS, seguindo o fluxo PG.124 (Unidades) e PG.279 (Terminal Portuário Santos).
- e) Serviço de saúde ocupacional registra a ocorrência no FC.524- Relatório de Investigação de Ocorrências e envia via email para grupo de distribuição das informações, com copia para supervisor ou responsável da área;
- f) O supervisor ou responsável da área será o responsável pela condução do processo de investigação das análises de causas imediatas e básicas, com apoio da CIPA e do SSMA Utilizando o FC.524;
- g) A equipe de investigação monta apresentação em PowerPoint com fotos, desenhos, causas, ações do relatório de investigação, a fim de ser apresentado na reunião (mensal) da Cipa e comitê de SSMA, conforme anexo III;
- h) O Supervisor de SSMA e/ou designado aprovará o FC.524 após investigação das causas e ações e o repassará aos Supervisores, Gerentes, Técnicos de Segurança e Gerente da unidade e ou coordenador do terminal portuário;
- i) O SSMA realiza o gerenciamento e follow-up das ações planejadas na planilha de controle das ações da unidade;
- j) O Gestor de SSMA com base nas ações implantadas realiza a verificação da eficácia e finaliza o registro.
- k) Médico do trabalho libera o acidentado para voltar ao trabalho, após avaliação.

#### 5.4.4 - Doença Ocupacional com ou sem afastamento

- a) O médico do trabalho realiza o tratamento e acompanhamento da lesão;
- b) Encaminha o funcionário para atendimento médico especializado, se necessário for. Deverá haver o acompanhamento do serviço de Saúde Ocupacional;
- c) O Médico do Trabalho deverá acompanhar todo o quadro clínico do funcionário, o qual deverá solicitar a abertura da CAT;

<b>Elaboradores:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	13 / 22

- d) O Serviço de Saúde Ocupacional faz o registro e abertura da CAT com ou sem afastamento no sistema do INSS, seguindo o fluxo PG.124 (Unidades) e PG.279 (Terminal Portuário Santos).
- e) Serviço de saúde ocupacional registra a ocorrência no FC. 524- Relatório de Investigação de Ocorrências e envia via email para grupo de distribuição das informações, com copia para supervisor ou responsável da área;
- f) O supervisor ou responsável da área será o responsável pela condução do processo de investigação das análises de causas imediatas e básicas, com apoio da CIPA e do SSMA Utilizando o FC. 524;
- g) A equipe de investigação monta apresentação em PowerPoint com fotos, desenhos, causas, ações do relatório de investigação, a fim de ser apresentado na reunião (mensal) da Cipa e comitê de SSMA, conforme anexo III;
- h) O Supervisor de SSMA e/ou designado aprovará o FC. 524 após investigação das causas e ações e o repassará aos Supervisores, Gerentes, Técnicos de Segurança e Gerente da unidade e ou coordenador do terminal portuário;
- i) O SSMA realiza o gerenciamento e follow-up das ações planejadas na planilha de controle das ações da unidade;
- j) O Gestor de SSMA com base nas ações implantadas realiza a verificação da eficácia e finaliza o registro.
- k) Em caso de afastamento, o médico do trabalho libera o acidentado para voltar ao trabalho, após avaliação.

#### 5.4.5- Ocorrências Ambientais

As disposições gerais e análise das ocorrências ambientais devem ser realizadas no FC. 1408- Registro de Ocorrências Ambientais, sendo que o responsável pela área deve iniciar o processo com auxilio da equipe de meio ambiente da unidade.

- a) O supervisor ou responsável da área será o responsável pela condução do processo de investigação das análises de causas imediatas e básicas, com apoio do analista ambiental, no mesmo formulário de registro o FC. 1408- Registro de Ocorrência Ambiental;
- b) O Supervisor de SSMA e/ou designado aprovará o FC. 1408 após investigação das causas e ações e o repassará aos Supervisores, Gerentes, Equipe de SSMA e Gerente da unidade e ou coordenador do terminal portuário;
- c) O SSMA realiza o gerenciamento e follow-up das ações planejadas na planilha de controle das ações da unidade;
- d) O Gestor de SSMA com base nas ações implantadas realiza a verificação da eficácia e finaliza o registro.

**Nota 1 :** O Prazo para a emissão do Relatório de Investigação de Ocorrências e Registro de Ocorrências Ambientais é de 48horas.

**Nota 2 :** Toda investigação de ocorrências deve possuir a anuência (assinatura) do gerente da unidade e ou Coordenador terminal.

<b>Elaboradores:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	14 / 22

#### 5.4.6- Terceiros

A empresa contratada é responsável por apresentar a investigação e plano de ação, que será acompanhada pelo supervisor de SSMA local, os acidentes com terceiros fixos devem ser incluídos e apresentados nas reuniões mensais de CIPA e comitê de SSMA.

#### 5.5. Critério para abertura de CAT

O Médico do trabalho é responsável por definir e solicitar a abertura de CAT, uma vez que este confirmar a existência de lesão cuja causa foi no trabalho.

A equipe de saúde ocupacional juntamente com o DHO consolida as informações necessárias e realiza a emissão da CAT no sistema da previdência.

*Nota: a empresa deverá comunicar o acidente do trabalho à previdência social até o primeiro dia útil da ocorrência, e em caso de morte, de imediato, à autoridade competente.*

TIPO DE OCORRÊNCIA	RESPONSÁVEL	QUANDO?
Acidentes sem afastamento, típicos e de trajeto.	SSMA/DHO	Toda a vez em que o acidentado for remanejado de sua atividade habitual, ou seja, desde que haja uma perda laborativa com a anuência/solicitação do Médico do Trabalho;
Acidentes com afastamento, típicos e de trajeto.	SSMA/DHO	Toda a vez em que o acidentado tiver perda laborativa para todas as atividades da empresa, com a anuência/solicitação do Médico do Trabalho;

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE</b> <b>OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	15 / 22

Doenças Ocupacionais	ERGONOMISTA/SSMA/DHO	Desde que haja nexos causal, tanto preventivamente (sem afastamento) quando remanejado do setor e/ou nos casos de afastamento para fins cirúrgicos, tratamentos clínicos, fisioterápicos, etc.
Atendimento Simples	SSMA	A cargo do médico do trabalho, ou seja, mesmo que não se enquadre em nenhum dos itens acima, mas, a lesão seja em órgãos vitais e/ou complexos, e que possam se agravar posteriormente.
Qualquer ocorrência com acompanhamento de RAAT (Relatório de Atendimento ao Acidentado do Trabalho)	SSMA/DHO	Toda ocorrência que vier acompanhada de RAAT independente da classificação avaliada pelo médico do trabalho, será emitido a CAT.

*Nota : Para emissão da CAT deve ser seguido o fluxo estabelecido PG.124 para as unidades Matão, Matão Farm, Bebedouro, Araras, Limeira, Catanduva e PG.279 para Terminal portuário Santos.*

## 5.6. Ferramentas de investigação

As ocorrências são resultados de uma sequência de eventos, com envolvimento de fatores técnicos e comportamentais, portanto, o intuito do processo de análise e investigação está atrelado à prevenção de acidentes e não um aspecto punitivo. O objetivo principal é identificar todas as causas, bem como definir as ações necessárias para evitar a repetição do infortúnio nas unidades do grupo.

Poderíamos instituir uma série de metodologias de análise/investigação de acidentes, com um alto grau de complexidade, mas, independente da ferramenta utilizada, o importante é darmos o máximo de atenção e dedicação nas investigações, para que realmente aprendamos com os infortúnios e que as ações propostas possam efetivamente evitar sua repetição.

Dessa forma, conforme critério da equipe de investigação poderá utilizar o diagrama de causa e efeito de Ishikawa (Espinha de Peixe) ou a ferramenta dos 5 porquês para elaboração das causas imediatas e básicas que contribuíram para ocorrência.

<b>Elaboradores:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b>	<b>Código</b>	PG.188	
	<b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)	
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE	
		<b>Páginas</b>	16 / 22	

### 5.6.1. Diagrama de causa e efeito de Ishikawa (6m)

O Diagrama de Causa e Efeito constitui uma base organizada para discussão das causas de um determinado problema e ajudam a melhorar a comunicação entre os setores e entre os participantes num grupo de trabalho. Anexo II deste documento tem auxílio para ajudar na metodologia.

Após a identificação de todas as causas através da técnica diagrama de ISHIKAWA é de suma importância a definição de quais dessas causas são consideradas imediata(s) e/ou básica(s) (raiz).

<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><b>MÉTODO</b></div> <input type="checkbox"/> Falta/Falha de Procedimento <input type="checkbox"/> Falta/Falha de Manutenção <input type="checkbox"/> Falta/Falha de Exames Médicos <input type="checkbox"/> Falha na Admissão ou Relocação <input type="checkbox"/> Flata/ Falha de Planejamento <input type="checkbox"/> Falta/Falha Seleção de Fornecedor <input type="checkbox"/>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><b>MEIO AMBIENTE</b></div> <input type="checkbox"/> Agentes Físicos <input type="checkbox"/> Agentes Químicos <input type="checkbox"/> Agentes Biológicos <input type="checkbox"/> Agentes Ergonômicos <input type="checkbox"/> Falta de Ordem e Limpeza <input type="checkbox"/> Ambiente Inadequado de Trabalho <input type="checkbox"/> Sinalização Ausente/Deficiente <input type="checkbox"/>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><b>MÁQUINA</b></div> <input type="checkbox"/> ECP Ausente/Inadequada/ Defeituoso <input type="checkbox"/> Sinalizações Ausentes ou Deficientes <input type="checkbox"/> Máq./Equip. Inadequado e/ou Defeituoso <input type="checkbox"/> Defeito Elétrico <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Condição Psicológica <input type="checkbox"/> Condição Fisiológica <input type="checkbox"/> Falta/Falha de Treinamento/Formação Técnica <input type="checkbox"/> Falta de Recursos Humanos <input type="checkbox"/> Falta/Falha no uso de EPI <input type="checkbox"/> Falta/Falha de Comunicação <input type="checkbox"/> Sabotagem/Vandalismo <input type="checkbox"/>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><b>MATERIAL</b></div> <input type="checkbox"/> Não-Conformidade de Material <input type="checkbox"/> Falta de Matéria-Prima/Produto <input type="checkbox"/> Falta de Insumo <input type="checkbox"/> EPI Ausente, Inadequado ou Defeituoso <input type="checkbox"/>	<div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"><b>MEDIDA</b></div> <input type="checkbox"/> Padrão Não Conforme <input type="checkbox"/> Falta/Falha de Calibração <input type="checkbox"/> Falta/Falha do Instrumento <input type="checkbox"/> Dispositivo de Medição Não Conforme <input type="checkbox"/>
<b>MÃO DE OBRA</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>MEDIDA</b>

### 5.6.2. Metodologia 5 porquês

A ferramenta 5 porquês é aplicada na solução de anomalias com a finalidade de descobrir a sua principal causa, portanto ao chegar ao quinto porque, devemos ter a definição clara da causa, devido ao processo de análise. Para aplicação desta técnica devemos analisar as possíveis causas de maneira crítica, considerando a sua real participação no problema detectado, ou seja, qual o fator de importância que esta causa tem para a ocorrência deste problema.

### 5.7. Índice de Segurança

O índice de segurança nada mais é do que representações numéricas que tem por base relacionar a quantidade de acidentes de trabalho ocorridos e sua gravidade em um

<b>Elaboradores:</b> WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS	<b>Aprovador:</b> FLAVIANO ALVES DA SILVA
---	---

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE</b> <b>OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	17 / 22

determinado período, com as HHT (Homens Horas Trabalhas) de um setor, unidade, negócio e/ou empresa.

Basicamente são utilizadas as representações abaixo exemplificadas, tendo o (IS - Safety Index), ou seja, o Índice de Segurança voltado aos critérios normativos nos EUA.

### **SAFETY INDEX OU IS – INDICE DE SEGURANÇA**

$$\text{Cálculo: } \frac{\text{FAR}}{7,5} + \frac{\text{FAA}}{1} + \frac{\text{SEV}}{5} = \text{IS}$$

#### **FAR – Frequência de Acidentes Reportáveis**

$$\text{Cálculo: } \frac{\text{N}^\circ\text{DE ACA's} + \text{ASA's} \times 200.000}{\text{HHT}} = \text{FAR}$$

#### **FAA – Frequência de Acidentes Com Afastamento**

$$\text{Cálculo: } \frac{\text{N}^\circ\text{DE ACA's} \times 200.000}{\text{HHT}} = \text{FAA}$$

#### **SEV – Frequência de Severidade**

$$\text{Cálculo: } \frac{\text{N}^\circ\text{DIAS PERDIDOS} + \text{TRANSPORTADOS} \times 200.000}{\text{HHT}} = \text{SEV}$$

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT</b> <b>PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE</b> <b>OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	18 / 22

## 6. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

### 6.1. Tratamento dos registros

Identificação	Armazenamento	Proteção	Recuperação	Tempo de Retenção	Descarte
FC.523 (Comunicado Rápido de Ocorrência SSMA)	Armário da SSMA	Chave	Ordem Cronológica	20 anos	Destruir
FC.524 (Relatório de Investigação de Ocorrências)	Armário da SSMA	Chave	Ordem Cronológica	20 anos	Destruir
FC.1408 (Registro de Ocorrências Ambientais)	Armário da SSMA	Chave	Ordem Cronológica	20 anos	Destruir
FC.1399 (Informe Canal Valor da Vida)	Armário da SSMA	Chave	Ordem Cronológica	Mínimo 01ano e ou quando fechar ação	Destruir

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA



	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	20 / 22

**ANEXO I- Modelo formulário (verso) - FC.1399**

**ATENÇÃO!** OS DADOS ABAIXO SERÃO PREENCHIDOS SOMENTE PELO RESPONSÁVEL DA ÁREA.

**INFORME - CANAL VALOR DA VIDA**

DATA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

INCIDENTE       CONDIÇÃO INSEGURA       ATO INSEGURO  
 QUALIDADE AÇÃO CORRETIVA       QUALIDADE AÇÃO PREVENTIVA  
 OUTROS: \_\_\_\_\_

CAUSA IMEDIATA \_\_\_\_\_ CAUSA BÁSICA \_\_\_\_\_

AÇÃO A SER TOMADA	DATA	RESPONSÁVEL	AÇÃO REALIZADA?

\_\_\_\_\_ Responsável pelo plano de ação      \_\_\_\_\_ Funcionário / Terceiro      \_\_\_\_\_ Depto. de SSMA / Qualidade

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE
		<b>Páginas</b>	21 / 22

## ANEXO II - Auxílio na metodologia de investigação- Diagrama de Ishikawa (6M)

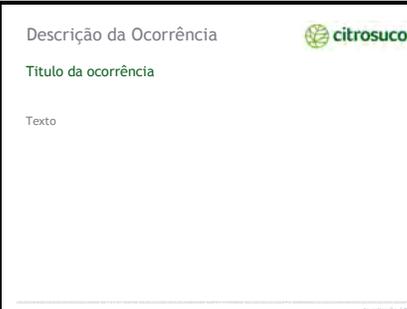
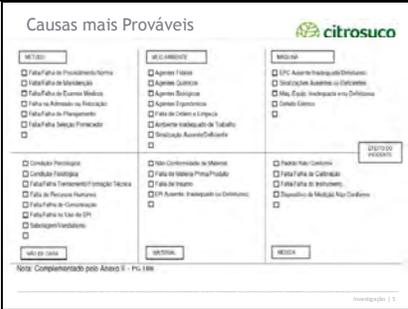
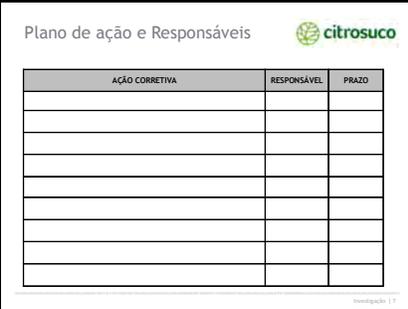
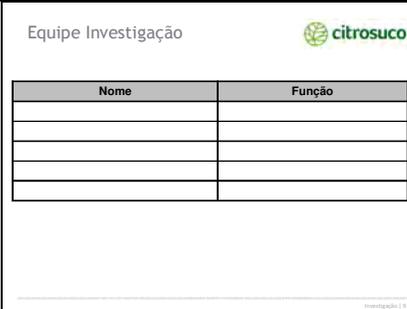
TIPO	IDENTIFICADOR	EXEMPLOS - ORIENTATIVOS
MAO DE OBRA	CONDIÇÃO FISIOLÓGICA	Fadiga – Sono – Embriagues – Sob efeito de drogas - Falta de coordenação motora – Falta de sensibilidade.
	CONDIÇÃO PSICOLÓGICA	Preocupação – Tristeza – Euforia – Precipitação - Distração – Desinteresse – Atos – Atitudes – Brincadeiras – Motivação deficiente - Remover dispositivos quando treinado - Operar equipamentos sem autorização e/ou em operação - Posição / Postura Insegura.
	FALTA/ FALHA DE COMUNICAÇÃO	Falta / Falha de informação, determinações – Comunicação Deficiente – Não informar irregularidades.
	FALTA/ FALHA NO USO DE EPIS	Funcionário recebe o EPI adequado porem não o usa e/ou o uso é inadequado.
	FALTA/FALHA DE TREINAMENTO/FORMAÇÃO TÉCNICA	Falta de experiência – Falta de habilidade – Treinamento inadequado e/ou insuficiente - Falta de conhecimento - Falta de acompanhamento durante o período de aprendizagem.
	FALTA/FALHA DE RECURSOS HUMANOS	Determinação inadequada – Orientação - Assumir o risco - Liderança e/ou supervisão inadequada.
	SABOTAGEM/VANDALISMO	Ações de sabotagem - Vandalismo em máquinas e equipamentos – Agressões e vias de fato entre indivíduos.
MAQUINA	DEFEITO ELÉTRICO	Instalação elétrica fora dos padrões normalizados – Sobrecarga, Sobre-tensão - Curto-circuito - Sub-tensão - Grau de proteção inadequado.
	EPC AUSENTE, INADEQUADO OU DEFEITUOSO.	Equipamentos de proteção inadequados e/ou insuficientes - Dispositivo de proteção deficiente e/ou defeituoso.
	MAQUINA/EQUIPAMENTO INADEQUADO/DEFEITUOSO	Ferramentas, equipamentos e/ou materiais defeituosos e/ou inadequados - Uso e desgaste excessivo – Equipamentos Insuficientes.
	SINALIZAÇÃO AUSENTE/INADEQUADO	Falta de identificação/sinalização - Sistema de advertência inadequado.
MATERIAL	FALTA DE INSUMO/RECURSO	Falta de energia elétrica – Água – Vapor - Ar comprimido – Embalagens – Amônia.
	EPI AUSENTE, INADEQUADO OU DEFEITUOSO.	Ausência/alta - Danificado - Desgastado – Inadequado à atividade - Sem CA.
	FALTA DE MATÉRIA PRIMA/PRODUTO	Falta de madeira – Celulose – Aço – Ferro – Cimento.
	MATERIAL NÃO CONFORME	Material fora das especificações, dimensões, peso, temperatura, formato, granulométrica - Compra inadequada.
MEDIDA	DISPOSITIVO DE MEDIÇÃO NÃO CONFORME	Falhas em válvulas – Manômetros – Dispositivo Críticos de Segurança.
	FALTA/ FALHA DE CALIBRAÇÃO	Instrumento sem calibração.
	FALTA/ FALHA DE INSTRUMENTO	Válvulas - Dispositivos críticos com falhas.
	PADRÃO NÃO CONFORME	Equipamento sem atender exigências técnicas e/ou de legislação específica, (Ex: NR-13).
MEIO AMBIENTE	AGENTES BIOLÓGICOS	Vírus – Bactérias – Fungos – Parasitas - Protozoários
	AGENTES ERGÔNICOS	Esforço físico intenso – Levantamento/transporte manual de peso - Exigência de posturas inadequadas - Monotonia e repetitividade – Elevar, carregar e/ou armazenar de maneira incorreta - Outras situações causadoras de stress.
	AGENTES FÍSICOS	Ruído – Vibrações - Frio – Calor – Radiações - Pressões anormais – Umidade - Ventilação inadequada.
	AGENTES QUÍMICOS	Poeiras – Fumos – Névoas – Neblinas – Gases - Vapores.
	AMBIENTE INADEQUADO DE TRABALHO	Arranjo físico/layout inadequado - Escada com dimensões irregulares e/ou ausência de guarda-corpo – Piso escorregadio ou irregular - Baixo nível de iluminação - Espaço restrito e/ou congestionado - Engenharia inadequada
	FALTA DE ORDEM E LIMPEZA	Ordem e limpeza deficiente – Desordem - Acúmulo de materiais - Circulação obstruída - Ferramentas e equipamentos deixados na área de trabalho – Derramamentos – Infiltrações.
METODO	SINALIZAÇÃO AUSENTE/DEFICIENTE	Falta/falha na demarcação de áreas – Obras – Circulação – Operação, transporte e armazenagem.
	FALTA/ FALHA DE EXAMES MÉDICOS	Falta/falha nos exames médicos admissionais, periódicos (inadequados) – Peso/Altura inadequada a
	FALTA/ FALHA DE MANUTENÇÃO	Falta/falha de programa de manutenção - Lubrificação incorreta – Falta de reposição das proteções em partes móveis - Borrachas de vedação e tampas - Tornar dispositivos de segurança inoperáveis - Falha ao bloquear/resguardar.
	FALTA/ FALHA DE PROCEDIMENTO/NORMA	Ausência de procedimento na realização da tarefa - Modificações em tarefas e processos para ganhar tempo ou acelerar a produção - Adotar posição e/ou operar em velocidade inadequada ao trabalho.
	FALTA/ FALHA DE PLANEJAMENTO	Engenharia inadequada - Imposição de ritmos excessivos - Jornada de trabalho prolongado - Falta de análise preliminar de risco - Falta/Falha nas permissões de trabalhos especiais - Padrões de trabalho inadequados.
	FALTA/ FALHA NA ADMISSÃO OU RELOCAÇÃO	Seleção de pessoa com características incompatíveis com a tarefa - Realocar funcionários não treinados - Não realocar.
FALTA/ FALHA SELEÇÃO FORNECEDOR	Fornecedor inadequado - Falta de avaliação do fornecedor.	

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

	<b>CITROSUCO S/A AGROINDÚSTRIA</b> <b>PROCEDIMENTO GERENCIAL / MANAGEMENT PROCEDURE</b>	<b>Código</b>	PG.188	
		<b>Revisão</b>	003 (01/08/2016)	
	<b>Título: COMUNICACAO E INVESTIGACAO DE OCORRENCIAS DE SSMA</b>	<b>Área</b>	SAUDE OCUPACIONAL, SEGURANCA E MEIO-AMBIENTE	
		<b>Páginas</b>	22 / 22	

### ANEXO III - Modelo Apresentação Investigação PowerPoint

<b>Passo-1</b>	<b>Passo-2</b>	<b>Passo-3</b>
		
<b>Passo-4</b>	<b>Passo-5</b>	<b>Passo-6</b>
		
<b>Passo-7</b>	<b>Passo-8</b>	<b>Passo-9</b>
		

É TERMINANTEMENTE PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL E/OU PARCIAL DESTES DOCUMENTOS.

**Elaboradores:** WALTER HENRIQUE SOARES JUNIOR, NAYARA CAROLINA DA SILVA, LUANA OLIVEIRA CANTADORI, ISABELA CAMILA MOORES MORIS

**Aprovador:** FLAVIANO ALVES DA SILVA

**ANEXO VIII**

**PROCEDIMENTO DE AUDITORIA INTERNA DO PGR**

***RELATÓRIO DE AUDITORIA DO PROGRAMA DE  
GERENCIAMENTO DE RISCO – PGR.***

CITROSUCO - Santos - SP

**REV.00**

---

## **1 – Identificação da Empresa**

Nome da organização: CITROSUCO S.A.

CNPJ: 33.010.786/0071-90

Endereço: Avenida Governador Mário Covas nº 68 – Bacia do Macuco – Santos/SP - CEP: 11020-300

Nome da organização: CITROSUCO Serviços Portuários

CNPJ: 03.100.114/0001-00

Endereço: Avenida Eduardo Pereira Guinle, S/N - Santos/SP - CEP: 11013-250

Data da auditoria: 19 a 21 de Dezembro de 2017

Nome do auditor: Cláudio Lopes Tosta

Normas de referência: - Programa de Gerenciamento de Risco – PGR;

- Norma Técnica da CETESB P4.261/2011.

- Pessoas Contatadas na auditoria:

Rafael Braun de Matos; Carlos Henrique Licursi; Marcos Cesar; Carlos Vicente; Alex Sacramento; Mariana do Val; Fabio Alberto Barbosa; Angela Diniz;

## **2. Objetivo da Auditoria:**

O objetivo principal desta auditoria foi avaliar o cumprimento dos itens que compõe o Plano de Gerenciamento de Risco – PGR da CITROSUCO – Santos.

Nesta auditoria, as constatações estão sendo registradas e classificadas como Evidencias, Não-Conformidades (não cumprimento de um requisito), Oportunidade de Melhoria (comentários de melhoria do auditor ou situações onde, na avaliação durante a auditoria, ainda não existem evidências suficientes para caracterizar uma não-conformidade) e Preocupação (item identificado que pode gerar uma não conformidade).

## **3. Descrição da auditoria**

O Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) elaborado pela empresa INERCO Consultoria Brasil Ltda, revisão 2 de 17/07/2017. Verificado que o PGR foi apresentado para a CETESB em 28 Julho de 2017.

Foram verificados os seguintes itens do PGR:

- Caracterização do Empreendimento (Estudo de Análise de Risco);
- Informações sobre os produtos químicos;
- Gerenciamento de mudanças;
- Procedimentos Operacionais;
- - Procedimentos Operacionais. Verificado os procedimentos operacionais:
  - FP.090 – Sistema de Refrigeração – Sala de Máquinas 1;
  - FP.091 - Sistema de Refrigeração – Sala de Máquinas 2;
  - FP.092 - Sistema de Refrigeração – Sala de Máquinas 3;
  - FP.093 – Caldeiras – STO.
  - PG.021 – Procedimento de Proteção Contra Queda;

- 
- PG.028 – Procedimento de Espaço Confinado;
  - PG.029 – Procedimento de Permissão a Quente;
  - FP.190 – Procedimento de permissão de Trabalho;
  - PG.272 – Gerenciamento de Produtos Perigosos;
  - PG.033 – Desenvolvimento e Capacitação de Pessoas.
  - Procedimento de Manutenção;
    - PG.142 - Sistema de Manutenção;
    - PG. 287 – Programa de Dispositivos Críticos de Segurança;
    - PG.278 – Procedimento Sistema Fixo de Combate a Incêndio (Hidrantes e Extintores);
  - Capacitação de Recursos Humanos;
  - Investigação de Incidentes;
  - Plano de Ação de Emergência;
  - Auditorias;
  - Divulgação do PGR;

#### **4 – Evidências da Auditoria:**

##### **4.1 – Caracterização do empreendimento.**

A Caracterização do empreendimento foi realizada no documento referência Estudo de Análise de Risco – EAR, elaborado pela empresa INERCO Consultoria Brasil Ltda, em 25 de Abril de 2017, sendo identificadas 75 hipóteses acidentais divididas pelas atividades: Abastecimento dos reservatórios de amônia, Sistema de refrigeração nas máquinas 1, 2 e 3, Armazenamento e Sistema de abastecimento de gás natural à caldeira.

##### **4.2 - Informações de Segurança.**

Evidenciado a descrição e informações sobre as substâncias químicas envolvidas no processo bem como das instalações. Evidenciado o melhor detalhamento no EAR. Verificado, nas conclusões do EAR, que, devido à situação de operação e utilização da amônia na modalidade “indoor”, os riscos impostos pelas atividades da CITROSUCO às áreas circunvizinhas são plenamente toleráveis.

##### **4.3 - Gerenciamento de Modificações:**

- Evidenciado o Procedimento de Gerenciamento de Mudanças – PG.270. O referido procedimento remete ao Check List FC. 2072, que possui vários itens a serem verificados antes da realização da modificação.

##### **4.4 – Procedimentos Operacionais:**

- Verificado os procedimentos operacionais:  
FP.090 – Sistema de Refrigeração – Sala de Máquinas 1;  
FP.091 - Sistema de Refrigeração – Sala de Máquinas 2;

- Evidenciado o atendimento na íntegra dos procedimentos operacionais descritos acima com registros e acompanhamento em “telas” no sistema operacional.

#### **4.5 - Manutenção:**

- Evidenciado o procedimento PG.142, com a indicação de responsabilidade e autoridade, sistemática de manutenção

- Evidenciado a Ordem de Serviço (OS03) nº 6801225, gerado automaticamente pelo sistema SAP, para a calibração dos equipamentos. Verificado que o equipamento de TAG: SAN-UTIL-REF-NY7135A – Sensor de Amônia em 20/07/2017 – previsto a calibração anual (conforme orientação do fabricante). Verificado o Certificado de Calibração CA. 8192/17 emitido pela empresa General Instruments – Engenharia Representações e Comércio em 19/07/2017. Verificado que a empresa é acreditada na norma ISO 17025 (CAL 0435).

- Evidenciado a Ordem de Serviço (OS01) nº 680187, (ação corretiva) gerado automaticamente pelo sistema SAP, para a calibração dos equipamentos. Verificado que o equipamento de TAG: SAN-UTIL-REF-NY7101 – Detector fixo de gás Crowcon xgard tipo 5 – gerado em 21/07/2017. Verificado o Certificado de Calibração CA. 8348/17 emitido pela empresa General Instruments – Engenharia Representações e Comércio. Verificado que a empresa é acreditada na norma ISO 17025 (CAL 0435).

- Evidenciado o procedimento PG.287,

- Evidenciado ordens de serviço para equipamentos críticos: Compressores. Evidenciado as OS04 nº: 6833715 de 05/12/2017; 6833716 de 05/12/2017; 6833719 de 05/12/2017. Verificado o registro do encerramento das atividades.

- Evidenciado Permissão de Trabalho A quente no Armazém 29, pela empresa MRM – Manutenção Industrial, em 21/12/2017, para a realização de Solda.

- Evidenciado a Permissão de Trabalho em Altura, na Camara C (montagem de Motor), em 13/11/2017.

Verificado que a permissão é para o trabalho do Bráulio Wellington, Marcos Roberto Marques Campos, Lucas dos Santos.

- Evidenciado a Permissão de Trabalho em Espaço Confinado, inspeção interna do TQ 906, em 08/11/2017.

Verificado que a permissão é para o trabalho é para Marcio Leite de São Leão.

- Evidenciado o Check list dos Dispositivos de Segurança (FC.1418-002). Verificado as inspeções mensais do check list, para os equipamentos: Compressores de refrigeração (10 equipamentos); Caldeiras (03 equipamentos) nas datas de: 11/17; 05/17; 03/17.

- Investigação de acidentes:

PG.109 – Inspeções de SSMA;

PG.188 – Comunicação e investigação de Ocorrências de SSMA;

PG.002 – Não conformidade, ações corretivas e preventivas;

---

- Plano de Resposta a Emergência – DD.004

- Evidenciado o atendimento na íntegra dos procedimentos operacionais descritos acima com registros e acompanhamento em “telas” no sistema operacional.

- Verificado o procedimento - FP 093 Caldeiras – STO de 23/06/2017 rev 009. Verificado que o procedimento apresenta todos os passos operacionais afim de eliminar/minimizar os riscos.

#### **4.6 - Capacitação de recursos humanos.**

- Verificada planilha para a programação de treinamento (Plano de Treinamento para o ano safra 2017/2018). Verificados a indicação de treinamentos obrigatórios como por exemplo os relacionados com as Normas Regulamentadoras, segurança e de qualidade.

- Verificado procedimento PG.033 rev 03 de 02 de março de 2015 - Desenvolvimento e capacitação de pessoas. - Verificado que para cada tipo de treinamento é avaliado se deve ser realizado a avaliação da eficácia de treinamento.

- Verificado a utilização do “Portal do Conhecimento”, onde os funcionários irão, na medida de suas necessidades, interesse e função, realizar treinamentos à distância. Verificado o descritivo de treinamentos de treinamentos de aspectos e impactos, manutenção de emergência e utilização de EPI para os Operadores de Caldeiras.

#### **4.7 - Investigação de incidentes:**

- Evidenciado o registro do acidente ocorrido 18/09/2017, com o vazamento de amônia nas instalações do Armazém 29, conforme procedimento PG.188.

- Evidenciado o Registro de ocorrência ambiental no tanque de equalização. Evidenciado a avaliação e a indicação das ações corretivas.

- Verificado o procedimento de Investigação de acidente e Procedimento de Não Conformidades, Ação Corretivas e Preventivas” – PG.002.

#### **4.8 - Plano de Emergência:**

Evidenciado o PLANO DE RESPOSTA A EMERGÊNCIA – DD 004, rev 008 de 29/09/2017.

- Verificado a identificação de cenários acidentários relacionados com saúde e segurança e meio ambiente.

- Verificado os cenários de acidentes com vítimas, vazamento de produtos como gases, amônia, óleo, nitrogênio e bunker naval.

- Verificado o Cronograma de Treinamento da Brigada, DD.408 revisão 08, para o ano de 2017. Verificado que são intercalados os simulados e treinamentos.

- Verificado a realização dos simulados de vazamento de amônia (com abandono de área) realizado em Fevereiro de 2017. Verificado o Relatório de Simulação de Emergência. Verificado constar do relatório as informações: Objetivo, Plano do Simulado, Registro completo, Resultados, tempo gasto no abandono, comportamento da população, participação do corpo de bombeiros, falha em equipamento, falhas operacionais, pontos fracos e fortes.

---

- Verificado a realização dos simulados de vazamento de GN com abandono de área, realizado em 25 de Outubro de 2017. Verificado o Relatório de Simulação de Emergência. Verificado constar do relatório as informações: Objetivo, Plano do Simulado, Registro completo, Resultados, tempo gasto no abandono, comportamento da população, participação do corpo de bombeiros, falha em equipamento, falhas operacionais, pontos fracos e fortes.

- Verificado a participação dos brigadistas: Carlos Henrique Licursi (09/11/2017), Marcos Cesar (19/12/2016), Reinaldo Benetti (19/12/2016), José Ricardo Almada (19/12/2016), Rafael Braun (19/12/2016).

#### **4.9 – Auditoria**

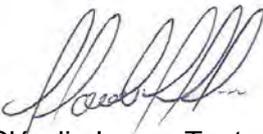
- Verificado a realização de auditorias internas integrado junto com o Sistema de Gestão (ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001).

#### **4.10 – Divulgação:**

- Verificado que a divulgação do PGR é realizada em reuniões esporádicas de DDS e informações gerais de segurança.

#### **5 – Conclusão.**

A auditoria seguiu conforme programação com a verificação de todos os requisitos e procedimentos indicados no PGR. Não foi detectado “Não conformidade”, portanto conclui-se que todas as ações previstas no PGR estão sendo atendidos.



Cláudio Lopes Tosta  
Auditor

## Check List – Referencia

Requisito	Evidencia	Atendido	Não Atendido
<b>1. COORDENAÇÃO DO PGR:</b>			
a) O Coordenador do PGR tem conhecimento do PGR e de suas atribuições?			
<b>2. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA:</b>			
<b>2.1 Informações das Substâncias Químicas Envolvidas no Processo:</b>			
a) Os produtos químicos estão devidamente identificados?			
b) As FISPQ's estão disponíveis no local de utilização dos Produtos Químicos?			
<b>2.2 Informações Sobre as Instalações:</b>			
a) As instalações da empresa sofreram alguma modificação recente?			
b) Esta modificação alterou o risco das atividades?			
<b>3. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES:</b>			
a) Há registros de avaliação de Mudanças (PG270)?			
b) Há o acompanhamento dos resultados do gerenciamento de mudanças?			
<b>4. MANUTENÇÃO:</b>			
a) O Programa de Manutenção Preventiva está atualizado?			
b) O Programa está sendo seguido?			
c) Há registros das manutenções realizadas?			
<b>5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS:</b>			
a) Os procedimentos operacionais do sistema de refrigeração estão atualizados?			
b) Os procedimentos estão disponíveis?			
c) A registros do atendimento aos itens dos procedimentos?			
<b>6. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS:</b>			
a) Os funcionários envolvidos com a manutenção e operação estão devidamente identificados?			
b) Há um programa de capacitação destes profissionais atualizado?			
c) Os treinamentos foram realizados?			
d) Todos os envolvidos foram capacitados / reciclados?			
<b>7. INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES:</b>			
a) O Procedimento de investigação de incidentes está atualizado?			
b) Há registros de incidentes?			
c) Houve a investigação do incidente?			
<b>8. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA:</b>			
a) O Plano de Emergência está atualizado?			
b) Está sendo realizado os simulados previstos no Plano de Emergência?			
c) Foram realizadas avaliações formais dos simulados?			
<b>9. AUDITORIAS:</b>			
a) Está sendo realizada a auditoria no PGR anualmente?			
<b>10. DIVULGAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PGR:</b>			
a) O PGR foi divulgado para os funcionários?			
b) Há registros desta divulgação?			

# **ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS**

**Citrosuco**

**Santos – SP**



<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>				
<b>REV</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>			
0	Para comentários do cliente.			
1	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 269/17/IPRR de 22/09/2017.			
2	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 084/18/IPER de 21.11.2018, os quais se encontram detalhados no documento intitulado Esclarecimentos CETESB, datado de junho de 2019.			
3	Atendimento aos comentários do Parecer Técnico da CETESB nº 341/19/IPER de 10.10.2019.			
	<b>REV.0</b>	<b>REV.1</b>	<b>REV.2</b>	<b>REV.3</b>
DATA	25/04/2017	19/06/2018	14/06/2019	17/12/2019
PROJETO	10.241-SI/16	10.241-SI/16	10.241-SI/16	10.241-SI/16
EXECUÇÃO	Felipe Zampieri	Felipe Zampieri	Elifas Alves	Fernando Queiroga
VERIFICAÇÃO	Tiago Novo	Tiago Novo	Henrique Paiva	Henrique Paiva
APROVAÇÃO	Carmen Vazquez	Carmen Vazquez	Cliente	Cliente
As informações deste documento são de propriedade da INERCO do Brasil e da Citrosuco S.A., sendo proibida a sua utilização para outras finalidades e sem a autorização prévia e expressa dos proprietários.				

---

**SUMÁRIO**

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO</b> .....	<b>4</b>
2.1	Substâncias Químicas .....	4
2.2	Descrição das Instalações .....	4
2.3	Caracterização da Circunvizinhança .....	22
2.4	Características Climáticas e Meteorológicas.....	27
<b>3.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E CONSOLIDAÇÃO DAS HIPÓTESES ACIDENTAIS</b>	<b>29</b>
3.1.	Análise Preliminar de Perigos – APP .....	29
3.2.	Consolidação das Hipóteses Acidentais .....	32
<b>4.</b>	<b>ESTIMATIVA DOS EFEITOS FÍSICOS E AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE</b> .....	<b>37</b>
4.1.	Introdução.....	37
4.2.	Fenômenos Estudados. ....	37
4.3.	Análise de Consequências.....	46
<b>5.</b>	<b>ESTIMATIVA DE FREQUÊNCIAS</b> .....	<b>63</b>
5.1.	Fatores de Utilização .....	64
5.2.	Árvore de Eventos .....	69
<b>6.</b>	<b>ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS</b> .....	<b>70</b>
6.1	Risco social.....	70
6.2	Risco individual .....	75
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>78</b>
<b>8.</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA</b> .....	<b>80</b>

**ANEXOS**

Anexo I – Foto Aérea de Localização;

Anexo II – Fluxogramas de Engenharia;

Anexo III – FISPQs (Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico);

Anexo IV – Planilhas de APP (Análise Preliminar de Perigos);

Anexo V – Lista de Presença da Reunião de APP (Análise Preliminar de Perigos);

Anexo VI – Relatórios das Simulações das Consequências do PHAST;

Anexo VII – Mapeamento das Vulnerabilidades;

Anexo VIII – Cálculo das Frequências Finais;

Anexo IX – Dados de Entrada da Curva f-N;

Anexo X – Aferição dos Cálculos;

Anexo XI – Risco Individual;

Anexo XII – ART;

Anexo XIII – Declaração de Responsabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

A presente revisão contempla os esclarecimentos aos comentários apresentados no Parecer Técnico nº 084/18/IPER para as instalações da Citrosuco S.A. Agroindústria e Citrosuco Serviços Portuários S.A., localizadas no município de Santos, no estado de São Paulo.

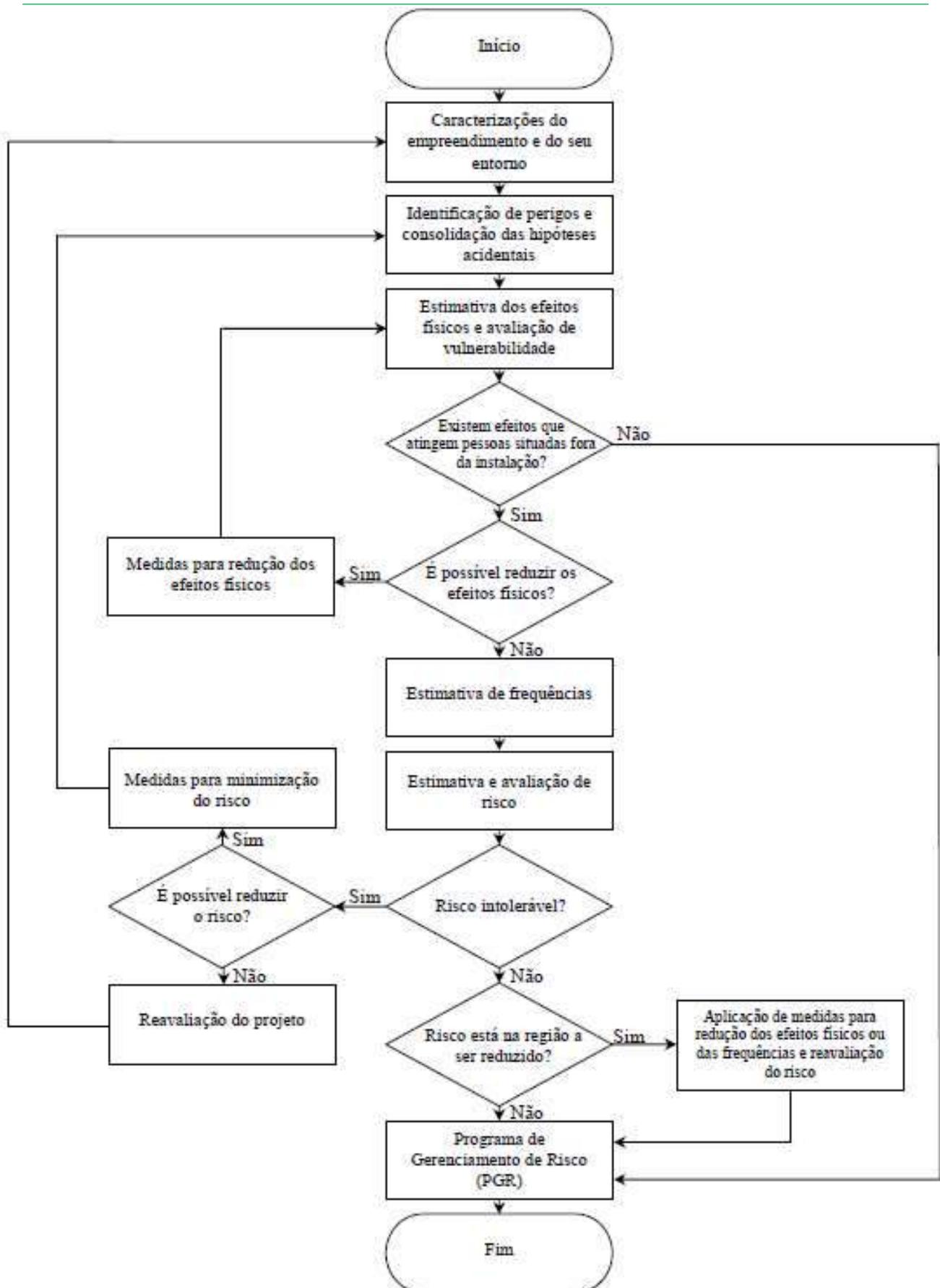
A Citrosuco conta com sistema de refrigeração por amônia e um sistema de Gás Natural para o abastecimento das caldeiras.

O estudo tem por finalidade identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos ao meio ambiente e à comunidade circunvizinha às instalações, decorrentes das atividades envolvendo a operação de Amônia e Gás Natural.

O estudo foi elaborado considerando os requisitos e premissas preconizados na Norma Técnica P4.261 – Risco de acidente de origem tecnológica – Método para decisão e termos de referência, 2ª Ed. de Dez/2011 da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), razão pela qual contempla o seguinte escopo:

- Caracterizações do Empreendimento e do seu Entorno;
- Identificação de Perigos e Consolidação das Hipóteses Acidentais;
- Estimativa dos Efeitos Físicos e Avaliação da Vulnerabilidade;
- Estimativa de Frequências;
- Estimativa e Avaliação de Risco;
- Conclusões;
- Diretrizes PGR e PAE;
- Bibliografia Consultada;
- Equipe Técnica.

A sequência de etapas pode ser observada no fluxograma apresentado na **Figura 1**.



**Figura 1 – Etapas do Estudo de Análise de Riscos**

Além disso, o relatório é complementado pelos seguintes anexos:

Anexo I – Foto Aérea de Localização;

Anexo II – Fluxogramas de Engenharia;

Anexo II – FISPQs (Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico);

Anexo IV – Planilhas de APP (Análise Preliminar de Perigos);

Anexo V – Lista de Presença da Reunião de APP (Análise Preliminar de Perigos);

Anexo VI – Relatórios das Simulações das Consequências do PHAST;

Anexo VII – Mapeamento das Vulnerabilidades;

Anexo VIII – Cálculo das Frequências Finais;

Anexo IX – Dados de Entrada da Curva f-N;

Anexo X – Aferição dos Cálculos;

Anexo XI – Risco Individual;

Anexo XII – ART;

Anexo XIII – Declaração de Responsabilidade.

## 2. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO

A Citrosuco S.A. Agroindústria fica localizada à Avenida Governador Mario Covas Jr., 68 - Bacia do Macuco, Santos no litoral do Estado de São Paulo, CEP: 11020-300, tel.: (13) 3279-7900. A Citrosuco Serviços Portuários S.A. fica localizada à Avenida Eduardo Pereira Guinle, Armazém 29, CEP 11013-250.

Estas instalações recebem, armazenam e descarregam sucos integrais e concentrados, à granel e em tambores.

### 2.1 Substâncias Químicas

As **Tabelas 1 e 2** a seguir apresentam as características dos produtos de alta inflamabilidade e/ou toxicidade manipulados na Citrosuco Santos: amônia e gás natural. A composição do gás natural, fornecida pela Comgás, segue as especificações estabelecidas pela ANP (Agência Nacional de Petróleo). As FISPQs dos produtos manipulados pela Citrosuco são apresentadas no Anexo III deste estudo.

**Tabela 1 – Características da Amônia**

	CAS	7664-41-7
Propriedades	$P_{vap}$ (mmHg)	7600 a 25,0 °C
	CL <sub>50</sub> tempo (ppmv, h)	3360, 1h
	C (ppmv.h)	3360
	Ponto de fulgor (°C)	Altamente inflamável
	Ponto de ebulição (°C)	-33,35 @ 760mmHg
Classificação	Tóxico (T)	T: 3 (Tóxica)
	Inflamável (I)	Não se Aplica
Produto de Referência para Simulação		Amônia

**Tabela 2 – Características do Gás Natural**

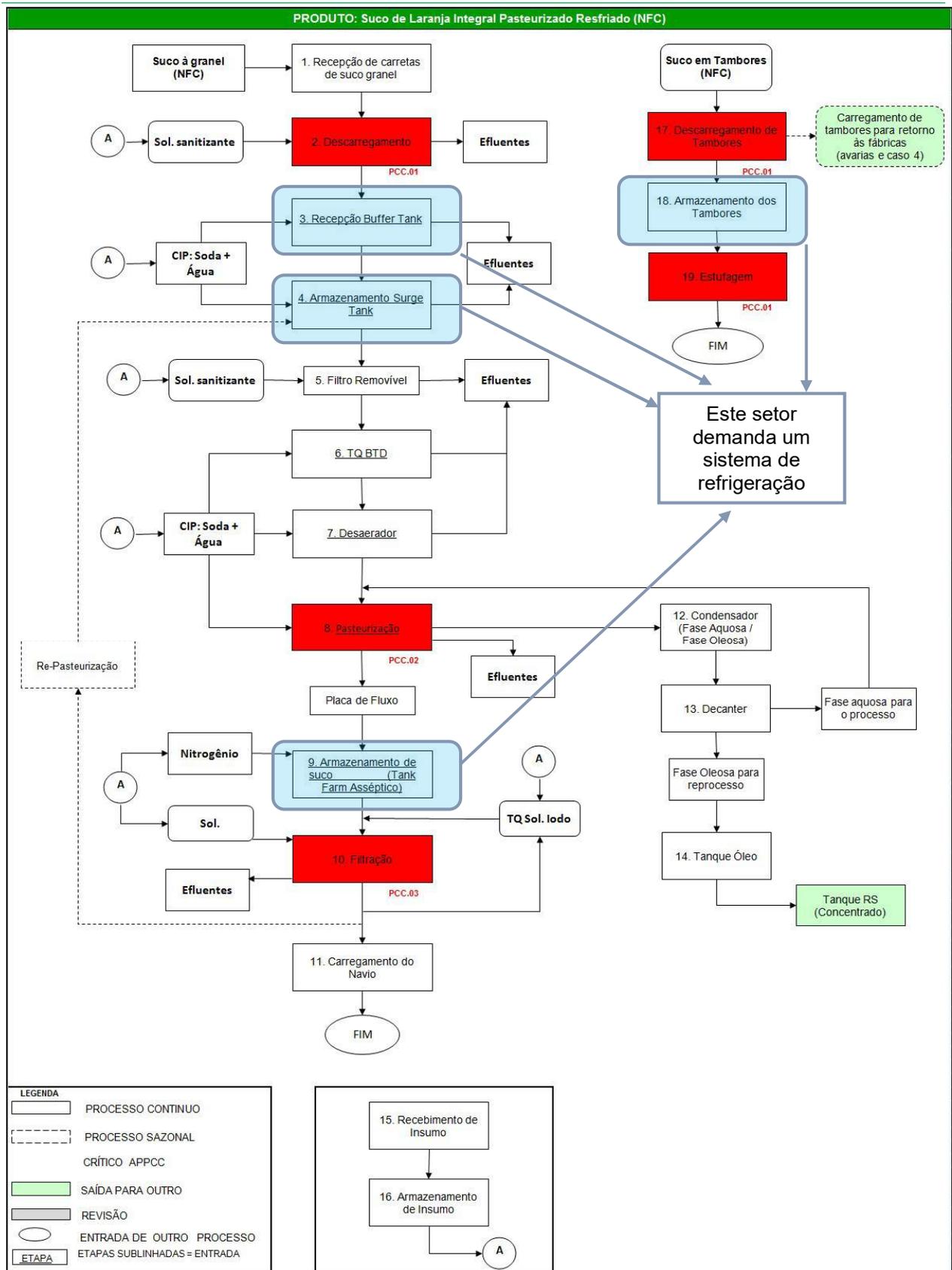
	CAS	74-82-8 (Metano)
Propriedades	$P_{vap}$ (mmHg)	Não disponível
	CL50 tempo (ppmv, h)	Pouco tóxico
	Ponto de fulgor (°C)	-187,8 (Metano)
	Ponto de ebulição (°C)	-161,4 (Metano)
Classificação	Tóxico (T)	T: 1 (Praticamente NãoTóxica)
	Inflamável (I)	I: 4 (Gás ou Líquido Altamente Inflamável)

### 2.2 Descrição das Instalações

#### Processo de Recebimento, Armazenamento e Descarregamento de Sucos

O Terminal de Santos da Citrosuco trabalha com suco de laranja integral pasteurizado Resfriado (NFC), suco de laranja concentrado, suco de tangerina concentrado e suco de maçã. O processo de recebimento, armazenamento e descarregamento destes produtos estão apresentados na **Figura 2** e **Figura 3** descritos a seguir.





**Figura 3 – Fluxo de produção de suco de laranja integral pasteurizado resfriado (NFC). O setor destacado em azul demanda refrigeração.**

Os produtos são recebidos por carretas de sucos à granel e em tambores. A entrada dos caminhões é controlada na portaria, com o registro dos motoristas e integração das informações com o sistema SAP.

Tanto para os sucos concentrados, quanto para os sucos integrais, os tambores são armazenados em câmaras frias, com a correta segregação e identificação das linhas. Os tambores permanecem armazenados por período definido pela área de Qualidade e de Exportação, até que seja programado o embarque do produto conforme Instrução de Embarque. O controle de temperatura das câmaras frias é realizado pela área de Refrigeração. O acesso na câmara fria (área restrita) é feito por formulário de controle de acesso.

Os sucos integrais à granel são recebidos por carretas e bombeados para surge tanques de aço inox e, em seguida, passa por buffer tanques de aço inox. Após estes tanques, seguem para o processo de pasteurização, composto por filtração, tanque de controle de fluxo (BTD), desaerador D'Oiler para retirada do ar presente no produto e, enfim, a própria pasteurização.

Após a pasteurização, o suco integral é enviado diretamente para os tanques assépticos. Nestes tanques, a pressão de N<sub>2</sub> no *head space* do ATF é monitorada e controlada para ficar na faixa entre 0,95 e 1,05 psi. O nitrogênio tem a função principal de evitar a oxidação do produto. Estes tanques estão localizados no *Tank Farm* Asséptico, câmara fria isolada e resfriada pelo sistema de refrigeração descrito na seção a seguir.

Os sucos concentrados à granel são descarregados diretamente nos tanques de armazenamentos, passando somente por filtração prévia. Estes tanques de armazenamento estão localizados em câmara fria cuja temperatura não deve ser maior do que -7°C.

O carregamento de suco concentrado e integral à granel no terminal é feito diretamente para os navios de acordo, passando por filtração, com volumes para respectivos tanques no navio.

### Sistema de Caldeiras

A geração de vapor é realizada por três caldeiras alimentadas por gás natural. Os equipamentos e componentes da linha de entrada do gás natural são controlados e mantidos pela Comgás em estação dentro da planta do Terminal (foto à esquerda da **Figura 4**). A partir desta estação, a linha de gás de 6" segue para a alimentação das três caldeiras localizadas em prédio fechado (foto à direita da **Figura 4**). A pressão operacional no cavalete de entrada é de 4 bar e na entrada das caldeiras, 2 bar.



**Figura 4 – Sistema de alimentação de gás natural para caldeiras à vapor**

As salas de caldeiras são providas de três detectores de hidrocarbonetos fixados acima das caldeiras (**Figura 5**)

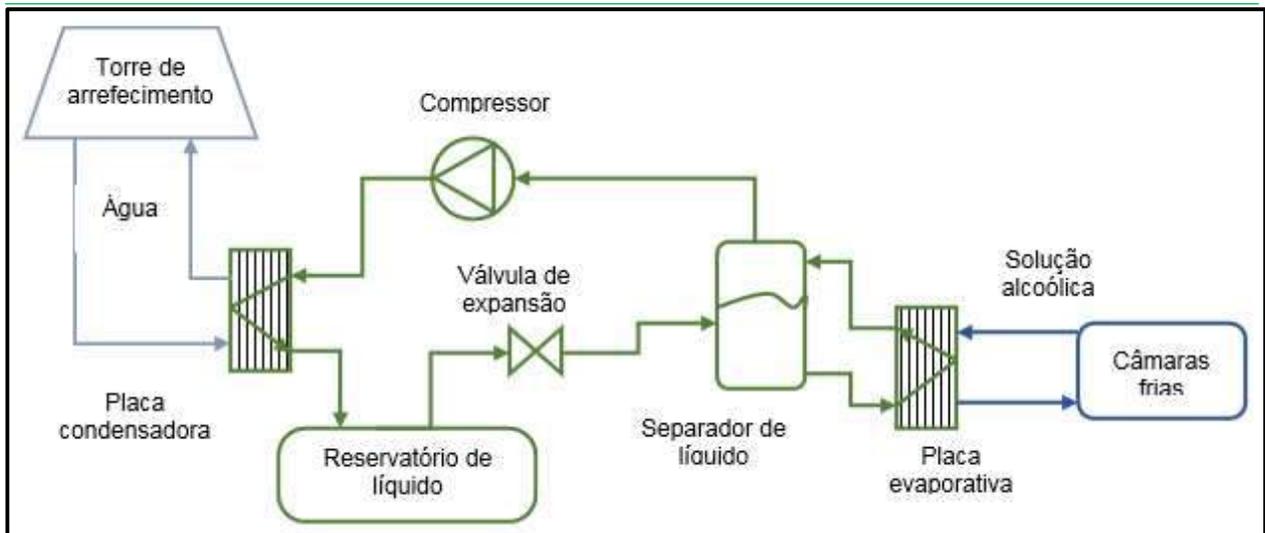


**Figura 5 – Detector de hidrocarbonetos na sala de caldeiras**

### **Sistema de Refrigeração**

O sistema de refrigeração no Terminal e Armazém de Santos da Citrosuco utiliza a amônia como refrigerante em circuito fechado de ciclo de compressão, decompressão e trocas de calor. A amônia realiza a refrigeração dos produtos indiretamente, pois utiliza uma solução alcoólica como intermediária. Desta forma, a circulação da amônia está restrita às salas de máquinas de refrigeração, não se estendendo, por exemplo, às câmaras frias.

O ciclo de refrigeração da amônia consiste na passagem das fases líquida e gasosa da amônia em decorrência de compressão e condensação da substância. O ciclo simplificado do sistema está ilustrado na **Figura 6** e descrito a seguir.



**Figura 6 – Esquema simplificado do ciclo de refrigeração da amônia**

O ciclo de refrigeração consiste em alguns componentes básicos: compressor, placa evaporativa, reservatório de líquido, separador de líquido, válvula de expansão, torres de arrefecimento e placa condensadora.

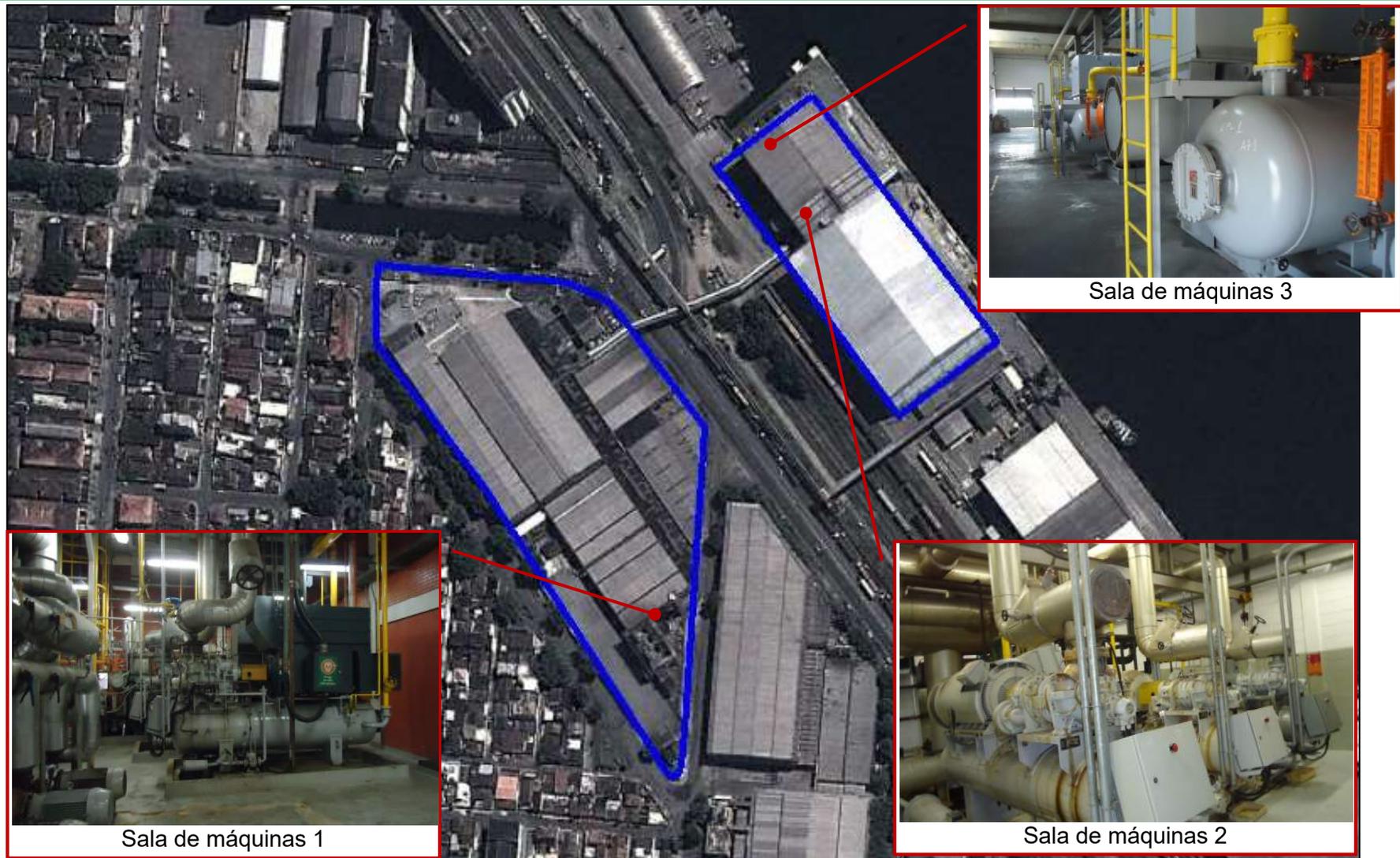
A amônia líquida e pressurizada, armazenada no reservatório de líquido, é enviada para a válvula de expansão, onde a amônia reduz a pressão e, conseqüentemente, a temperatura (transformação isoentálpica). Da válvula de expansão, a amônia segue para o separador de líquido, do qual, o líquido é enviado para a placa evaporativa. A placa evaporativa é um trocador de calor em placas prensadas, onde a amônia à baixa temperatura ( $\sim 20^{\circ}\text{C}$ ) troca calor com a solução alcoólica quente provinda das câmaras frias. A solução alcoólica resfriada é retornada às câmaras frias para a refrigeração dos produtos.

A amônia aquecida e evaporada sai do topo da placa evaporativa e retorna ao separador líquido. Dentro do separador líquido, a amônia está presente tanto na fase líquida, quanto gasosa. A fase gasosa é proveniente tanto da parte *flasheada* após a válvula de expansão, quanto pelo gás de retorno da placa evaporativa. Esta fase gasosa de baixa pressão segue à sucção do compressor, qual comprime à mesma pressão da placa condensadora. O gás pressurizado de saída é enviado para a placa condensadora, cuja função é resfriar e condensar a amônia pressurizada com a água proveniente da torre de arrefecimento. A amônia pressurizada e condensada retorna para o reservatório de líquido, fechando o circuito da amônia. A água aquecida na placa condensadora é bombeada para as torres de arrefecimento, onde o contato forçado com ar pelos ventiladores a resfriam.

O Terminal de Santos da Citrosuco possui três salas de máquinas deste ciclo de refrigeração, cujas localizações estão apresentadas na **Figura 7**. Está previsto ampliação da sala

---

de máquinas 3 com a adição de mais uma unidade de refrigeração ao sistema. A ampliação será considerada nesse estudo.



**Figura 7 – Salas de máquinas do sistema de refrigeração**

As salas de máquinas 1 e 2 possuem somente um reservatório de líquido cada, portanto toda a amônia condensada nas placas e comprimidas nos compressores são convergidas para o mesmo reservatório respectivo de cada sala. O reservatório de amônia da sala de máquina 1 tem capacidade para 5 ton (**Figura 8**) e o da sala 2, 1,2 ton (**Figura 9**). A sala 1 possui dois separadores de líquido de 3000 L cada (**Figura 10**) e a sala 2 possui 1 de 500 L (**Figura 11**)



**Figura 8 – Reservatório de amônia da sala de máquinas 1**



**Figura 9 – Reservatório de amônia da sala de máquinas 2**



**Figura 10 – Separador de líquido da sala de máquinas 1**



**Figura 11 – Separador de líquido da sala de máquinas 2**

Já na sala de máquinas 3, atualmente existem três conjuntos de compressor, reservatório, separador e placas independentes. Cada um dos reservatórios de amônia tem

capacidade para aproximadamente 1,6 ton (**Figura 12**) e cada um dos três separadores tem capacidade de 5200 L.(**Figura 13**).



**Figura 12 – Reservatório de amônia da sala de máquinas 3**



**Figura 13 – Separador de líquido da sala de máquinas 3**

A quantidade de equipamentos de cada sala de máquinas está apresentada na **Tabela .** Vale ressaltar que a **Tabela 3** já contempla a ampliação da sala de máquinas 3 adicionando 2 novos conjuntos de compressor, reservatório, separador e placas, as principais condições operacionais, também de cada sala, estão apresentadas na **Tabela 3**.

**Tabela 3 – Quantidade de equipamentos do sistema de refrigeração por sala de máquinas**

	Compressores	Separadores de líquido	Placas evaporativas	Placas condensadoras	Reservatórios
Sala de máquinas 1	4	2	2	2	1
Sala de máquinas 2	4	1	1	2	1
Sala de máquinas 3	4	5	5	5	5

**Tabela 4 – Condições operacionais de cada sala de máquinas de sistema de refrigeração**

Trecho	Estado físico da amônia	Diâmetro da linha	Pressão (bar)	Temperatura (°C)	Altura da linha (m)
<b>SALA DE MÁQUINAS 1</b>					
Reservatório de amônia até separador/placa evaporativa	Líquido	¾"	15	30	1,5
Separador para placa evaporativa	Líquido	8"	2,3	-20	3
Placa evaporativa até separador de líquido	Gasosa	8"	0,3	-20	4
Separador de líquido até compressor	Gasosa	10"	0,3	-20	4
Compressor até placa condensadora	Gasosa	6"	15	42	4
Placa condensadora até reservatório de amônia	Líquida	6"	15	30	2
<b>SALA DE MÁQUINAS 2</b>					
Reservatório de amônia até separador/placa evaporativa	Líquido	¾"	15	30	0,5
Separador para placa evaporativa	Líquido	4"	1,6	-20	2
Placa evaporativa até separador de líquido	Gasosa	4"	1,6	-3,1	2
Separador de líquido até compressor	Gasosa	8"	1,6	-3,1	3,5
Compressor até placa condensadora	Gasosa	8"	15	30	3,5
Placa condensadora até reservatório de amônia	Líquida	4"	15	30	2
<b>SALA DE MÁQUINAS 3</b>					
Reservatório de amônia até separador/placa evaporativa	Líquido	3"	15	30	2
Separador para placa evaporativa	Líquido	8"	1,9	-12	4
Placa evaporativa até separador de líquido	Gasosa	8"	1,9	32	4
Separador de líquido até compressor	Gasosa	8"	1,9	32	4
Compressor até placa condensadora	Gasosa	6"	15	85	2
Placa condensadora até reservatório de amônia	Líquida	6"	15	30	2

## Sistema de Segurança contra Vazamentos de Amônia

As três salas de máquinas possuem sensores de amônia anidra instalados dentro das salas, informando a concentração de amônia no local e, assim, permitindo a equipe de operação e gerência tomarem as devidas decisões de emergência.

Ainda, nas três salas de máquinas, os equipamentos e linhas possuem válvulas de alívio (PSV) para evitar a pressão excessiva dentro dos mesmos (**Figura 14**).



**Figura 14 – Exemplo de PSV instalada em compressor da sala de máquinas 1**

O gás de amônia das PSV's é encaminhado para o banco de gelo, qual é descrito a seguir.

### Banco de Gelo

O Banco de Gelo é um sistema de combate ao vazamento de amônia anidra no sistema da sala de máquinas 1. Caso seja detectado pelos sensores de amônia anidra, instalados nesta sala, concentrações superiores acima de 500 ppm no ambiente, são acionados o exaustor e bomba de recirculação do Banco de Gelo, onde o exaustor succiona o gás presente no ambiente (**Figura 15**) e o encaminha para o reservatório do Banco de Gelo (**Figura 16**) para neutralização, o qual possui água na temperatura de 1 °C.



**Figura 15 – Exaustor para o Banco de Gelo**



**Figura 16 – Reservatório e compressor do Banco de Gelo**

A água do Banco de Gelo é mantida a 1 °C através de serpentina que instalada dentro do sistema, onde ocorre expansão de amônia anidra e troca de temperatura entre o gás e a água.

Caso o vazamento exceda 800 ppm, automaticamente são paralisadas as operações do sistema de refrigeração via sistema eletrônico de supervisor/CLP. A amônia anidra presente na linha de alta pressão (11 kgf/cm<sup>2</sup>), na descarga dos compressores, é recolhida para reservatório exclusivo do sistema de Banco de Gelo, enquanto que a amônia anidra que vazou continua sendo succionada pelo sistema de exaustão para o reservatório de água a 1 °C do Banco de Gelo.

### **Sistema de Operação**

A interface dos sistemas de controle das utilidades, como o banco de gelo (**Figura 17**), as caldeiras (**Figura 18**), as três salas de máquinas de refrigeração (**Figura 19**, **Figura 20** e **Figura 21**), as torres de arrefecimento (**Figura 22**) e compressores de amônia (**Figura 23**) está

centralizada na sala de operação localizada ao lado da sala de máquinas 1. O Anexo II apresenta os fluxogramas das salas de máquina.

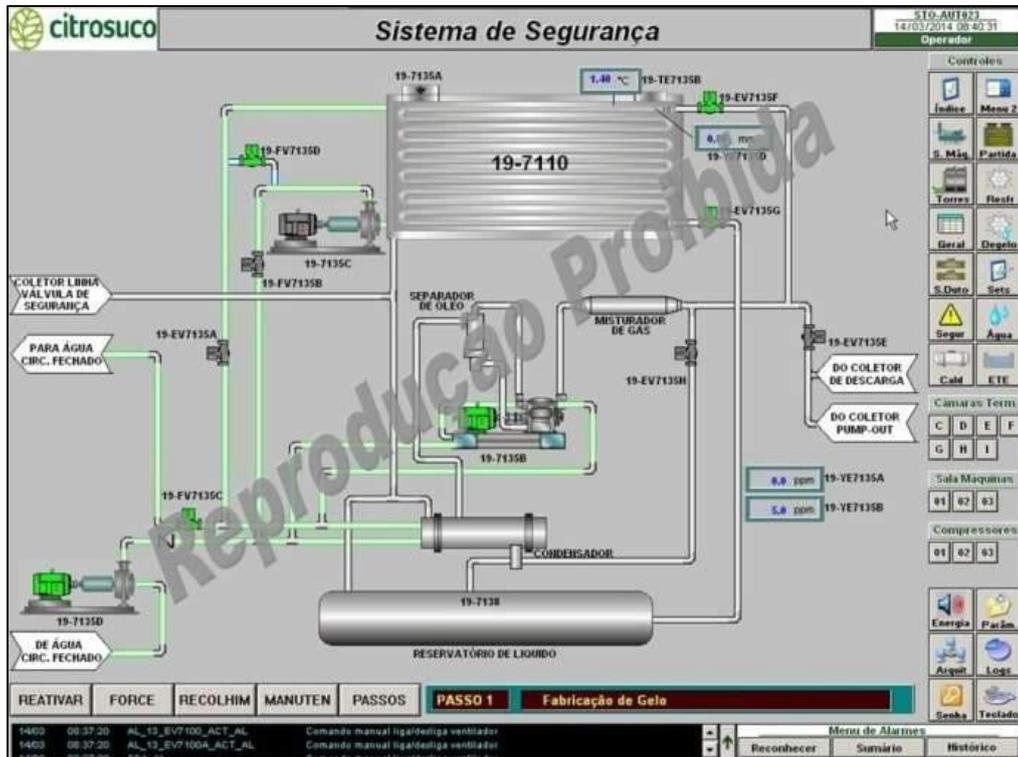


Figura 17 – Interface do sistema de controle do banco de gelo

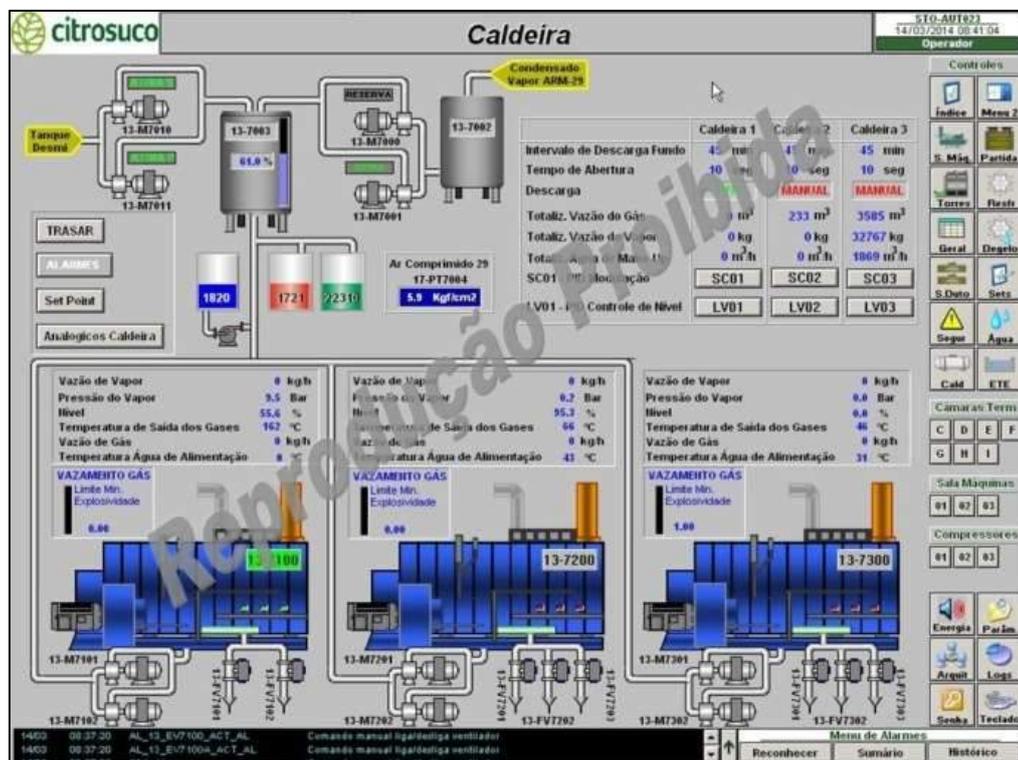


Figura 18 – Interface do sistema de controle das caldeiras



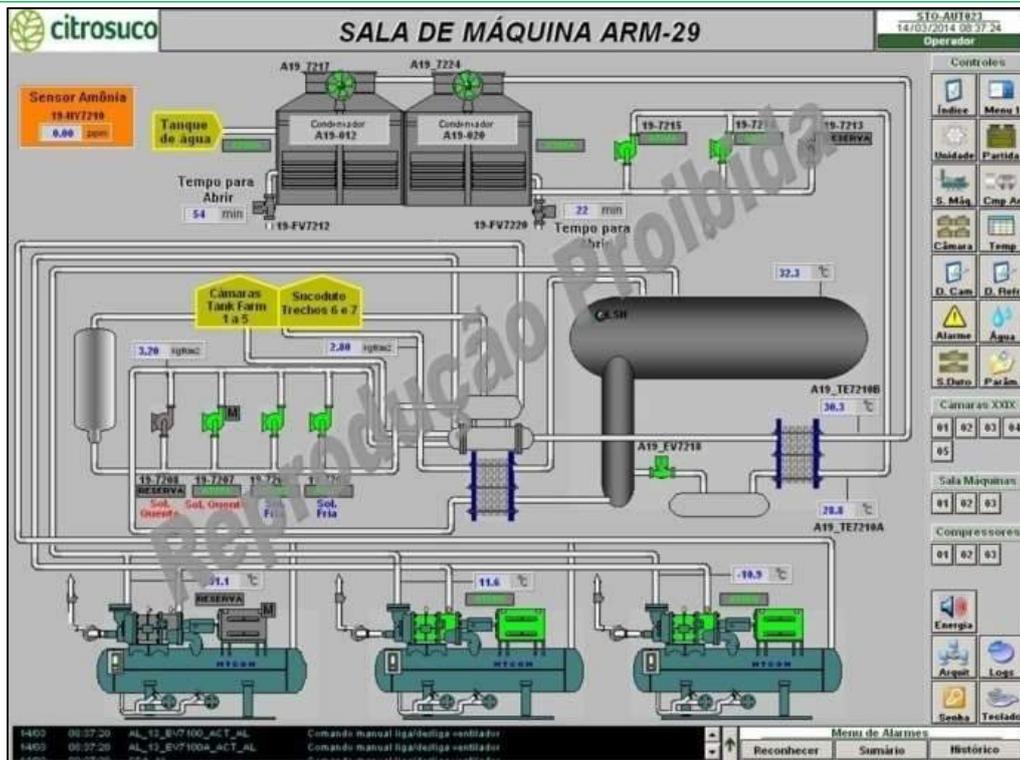


Figura 21 – Interface do sistema de controle da sala de máquinas 3 (Unidade 1 de 3)

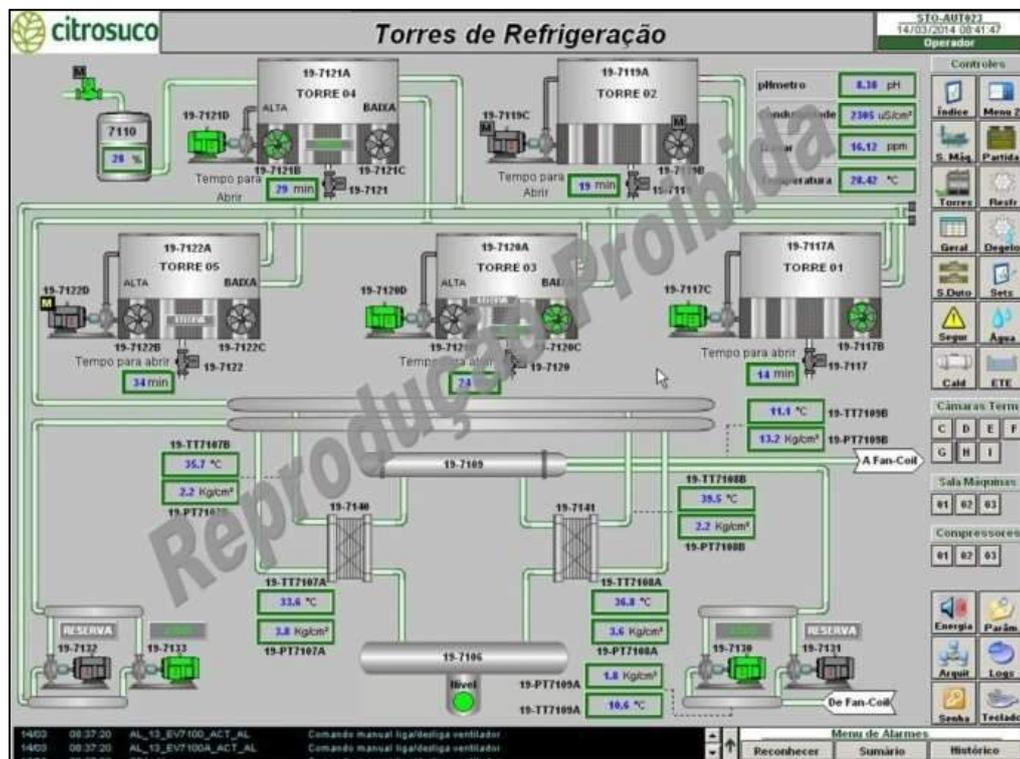


Figura 22 – Interface do sistema de controle das torres de arrefecimento

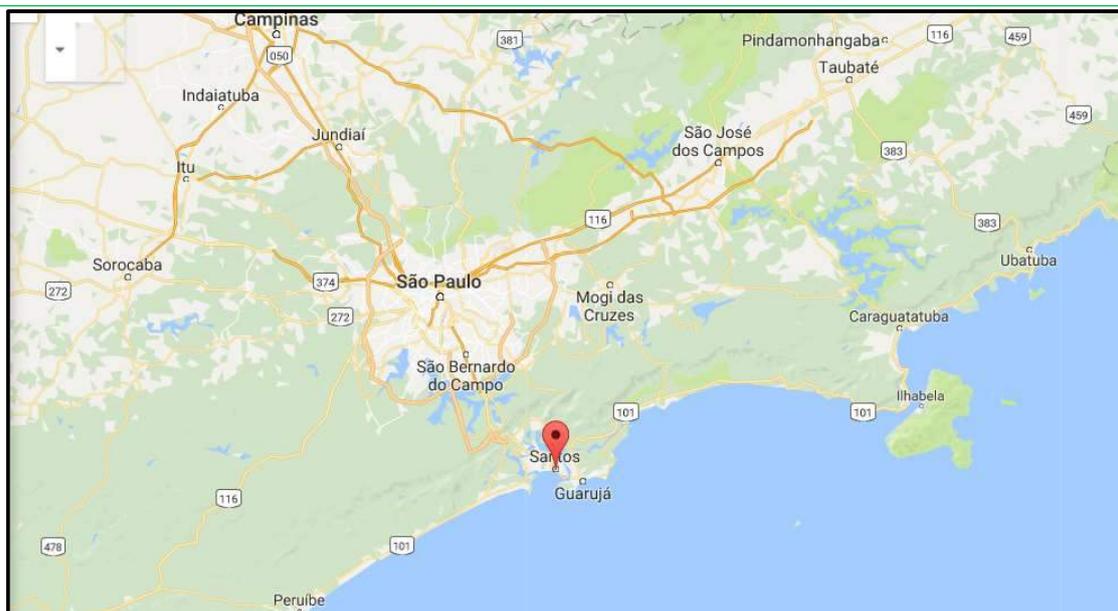


Figura 23 – Interface do sistema de compressor de amônia

### 2.3 Caracterização da Circunvizinhança

O Terminal da Citrosuco está localizado em uma região de ocupação mista entre industrial e residencial do bairro do Macuco do município de Santos. O Município de Santos, localizado no litoral do Estado de São Paulo, é limitado ao norte por Santo André, Mogi das Cruzes e Salesópolis; ao sul pelo Oceano Atlântico e por Guarujá; a leste por Bertioga e São Sebastião e a oeste por Cubatão e São Vicente.

O município de Santos estende-se por uma área de 280,9 km<sup>2</sup> na parte continental, dista 68 km da capital do estado, a qual pode ser acessada por meio das Rodovias Anchieta (SP 150), Imigrantes (SP 160), Caiçaras (SP 148) e Caminho do Mar (interditada ao uso, somente para turismo). O município dista 505 km do Rio de Janeiro pela Rodovia Rio-Santos (BR 101) e 490 km de Curitiba pelas Rodovias Pe. Manoel da Nóbrega, SP 55, SP 165 e BR 116, conforme pode ser visualizado na **Figura 24**.



**Figura 24 – Localização do Município**

**2.3.1 PONTOS DE CONCENTRAÇÃO POPULACIONAL**

A estimativa para 2019 das populações em residências foram determinadas conforme os setores censitários dos censos 2000 e 2010 do IBGE. A divisão destes setores está apresentada na **Figura 25**.



**Figura 25 – Divisão dos setores censitários segundo censos do IBGE**

A seguir está demonstrada a explicação do cálculo da estimativa da população para 2014 utilizando a taxa média geométrica de crescimento anual, assim como recomendado pelo IBGE. Ressalta-se que para o cálculo do risco, não serão consideradas as áreas com vegetação, ou seja, onde não há residências.

1º - Calcula-se a taxa média geométrica anual de crescimento (Tx) utilizando-se os dados do censo do IBGE de 2000 e 2010 através da fórmula:

$$Tx = \sqrt[n]{\frac{P_{(t+n)}}{P_{(t)}}}$$

Onde:

- P (t+n) = População do setor determinada no censo do IBGE de 2010;
- P (t) = População do setor determinada no censo do IBGE de 2000;
- n = Intervalo de tempo entre as datas (2010 – 2000) = 10 anos.

2º - Determinado o valor da taxa (Tx), substitui-se novamente na fórmula anterior para encontrar o valor da população no setor estimada para 2019:

$$P_{(t+n)} = P_t * Tx^n$$

- P (t+n) = População do setor estimada para 2019;
- P (t) = População do setor determinada no censo do IBGE de 2000 ou 2010;
- n = Intervalo de tempo entre as datas. Se t for 2000, então n será 19;
- Tx = Taxa média geométrica de crescimento calculada anteriormente.

A **Tabela 3** apresenta os dados dos censos, assim como o número estimado para 2019, segundo o cálculo explicado acima. Esta estimativa será utilizada neste estudo.

**Tabela 3 – Estimativa de população para 2019 dos setores censitários**

Região (conforme a Figura 25)	N° Setor do IBGE	N° População		Taxa média geométrica de crescimento anual (2000- 2010)	Estimativa da População em 2019
		Censo 2000	Censo 2010		
K	354850005000227	846	784	0,9924	732
L	354850005000283	692	655	0,9945	623
M	354850005000315	628	634	1,0010	639
N	354850005000314	678	659	0,9972	642
J	354850005000226	877	801	0,9910	738
I	354850005000220	806	779	0,9966	755
H	354850005000070	938	876	0,9932	824
G	354850005000071	753	767	1,0018	780
F	354850005000069	665	679	1,0021	692
C	354850005000074	780	643	0,9809	540
E	354850005000072	842	888	1,0053	932
D	354850005000073	938	980	1,0044	1019
B	354850005000075	615	577	0,9936	545
O	354850005000076	500	513	1,0026	525
P	354850005000077	1044	965	0,9922	899
Q	354850005000078	823	915	1,0107	1007
R	354850005000080	1008	963	0,9954	924
A	354850005000068	964	904	0,9936	853

Na **Tabela 4** a seguir, estão listados todos os pontos levantados em campo de concentrações populacionais do entorno do empreendimento. Estes mesmos pontos estão apresentados na foto aérea no Anexo I. Na última coluna da tabela, estão apresentados os setores censitários nos quais estes pontos estão localizados.

**Tabela 4 – Matriz Ocupação Humana**

Ponto Notável	Descrição	População		Setor censitário
		Diurna	Noturna	
1	Escola Municipal Olívia Fernandes	220	0	D
2	Unidade Básica de Saúde Embaré	80	20	D
3	Terminal 341	15	15	E
4	Galpão	5	0	E
5	Escola Elsa Virtuoso	120	0	G
6	SPTrans	55	0	G
7	Oficina	10	0	G
8	Locadora de máquinas	10	0	G
9	Galpão abandonado	0	0	G
10	SCC Consórcio	15	0	G
11	Posto de combustível	4	4	G
12	Vipal	25	0	G
13	Cutrale	100	50	I
14	Praça e igreja	100	100	K

**Tabela 4 – Matriz Ocupação Humana**

Ponto Notável	Descrição	População		Setor censitário
		Diurna	Noturna	
15	Escola Mun. Auxiliadora da Instrução	400	0	K
16	Indústria abandonada	0	0	Q
17	Armazéns Gerais	32	0	R
18	Guarda Municipal	15	15	R
19	Ebamag	25	0	R
20	Total Embalagens	10	0	R
21	Moinho Paulista	215	105	-
22	Mesquita	20	0	-
23	Armazéns Gerais Administrativo	40	0	-
24	Marinha	65	50	-
25	Corredor Exportação	65	40	-

## 2.4 Características Climáticas e Meteorológicas

Os principais parâmetros climáticos para fins da análise de risco são a predominância, direção e velocidade dos ventos, umidade relativa e temperatura. Para o presente trabalho, foi realizado um levantamento dos dados meteorológicos/ climatológicos existentes ao longo da área de influência dos tanques do empreendimento, considerando os seguintes critérios:

- Localização da estação meteorológica;
- Tipos de parâmetros monitorados;
- Período de monitoramento de dados.

Buscou-se identificar as estações com melhor disponibilidade de dados meteorológicos, os quais, normalmente são gerados por estações automáticas.

Foram levantados os dados das estações pertencentes ao Comando da Aeronáutica - Departamento de Controle do Espaço Aéreo - Divisão de Meteorologia Aeronáutica - Base Aérea de Santos, período de 2008 a 2010 e da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, Estação Meteorológica Cubatão-Centro, referente aos anos de 2008 a 2010. Visto que as informações provenientes de ambas as estações não apresentavam todos os dados necessários para a realização do presente estudo disponíveis e que, conforme estabelece a Norma CETESB P4.261 os dados devem ser provenientes de uma única estação, foi considerado o padrão meteorológico recomendado pela referida norma, apresentado a seguir.

- Período diurno

Temperatura ambiente – 25° C;

Velocidade do vento – 3,0 m/s;

Categoria de estabilidade atmosférica – C;

Umidade relativa do ar – 80%;

Distribuição uniforme do vento em 8 direções.

- Período noturno

Temperatura ambiente – 20° C;

Velocidade do vento – 2,0 m/s;

Categoria de estabilidade atmosférica – E;

Umidade relativa do ar – 80%;

Distribuição uniforme do vento em 8 direções.

### 3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E CONSOLIDAÇÃO DAS HIPÓTESES ACIDENTAIS

Este capítulo contempla a etapa de identificação dos perigos associados às operações que envolvem Amônia e Gás Natural, objeto desse Estudo de Análise de Riscos, pertencente às instalações da Citrosuco S.A. – Terminal de Santos.

#### 3.1. Análise Preliminar de Perigos – APP

A APP foi elaborada através do preenchimento de uma planilha específica, apresentada na **Figura 26**, enquanto a explicação de seus campos está na sequência:

- **Sistema:** Etapa do processo analisado;
- **Nº de ordem:** Os perigos identificados na APP tem, em geral, capacidade para gerar diferentes tipologias acidentais em diferentes cenários de direção de vento e/ou período em que este venha a ocorrer. Portanto, seguindo o Anexo T da Norma CETESB P4.261/2011 as tipologias acidentais são divididas conforme demonstrado na Tabela 3.1.

**Tabela 5 - Índice das tipologias acidentais**

Tipologia acidental	Índice
Incêndio em poça	P
Bola de fogo	B
Jato de fogo	J
Sobrepresão	E
Incêndio em nuvem	N
Nuvem tóxica	T

Fonte: INERCO.

Já os cenários referentes ao período e direção do vento são divididos conforme descrito na Tabela 3.2.

**Tabela 6 – Índice dos cenários**

Período	Direção do vento	Índice
Dia	S – N	001
	SW – NE	002
	W – E	003
	NW – SE	004
	N – S	005
	NE – SW	006
	E – W	007
	SE – NW	008

**Tabela 6 – Índice dos cenários**

Período	Direção do vento	Índice
Noite	S – N	009
	SW – NE	010
	W – E	011
	NW – SE	012
	N – S	013
	NE – SW	014
	E – W	015
	SE – NW	016

Fonte: INERCO.

Para os cenários de dia e noite, sem vento utilizou-se os índices 017 e 018, respectivamente. De modo a exemplificar o descrito acima a composição da identificação de um cenário acidental é realizada da seguinte forma:

### **H01T001**

**H01:** Hipótese acidental 01

**T:** Nuvem Tóxica (30igmoide30 acidental)

**001:** S-N diurno (conforme Tabela 3.2)

- **Perigo:** evento que define a hipótese acidental e está normalmente associado a uma ou mais condições com potencial de causar danos às pessoas, ao patrimônio ou ao meio ambiente. Foram considerados perigos de magnitude 100% do diâmetro da linha (Grande Liberação) e 10% do diâmetro da linha (Pequena Liberação);
- **Causas:** fatos geradores dos eventos acidentais descritos na coluna “Perigo”, que geralmente estão associados à ocorrência de falhas intrínsecas em equipamentos ou com a execução de procedimentos errados/inadequados (falhas operacionais/erros humanos);
- **Consequências:** possíveis consequências associadas a um determinado perigo;
- **Danos Externos:** Avaliação qualitativa do potencial dos efeitos físicos extrapolarem os limites do empreendimento.
- **Proteções Existentes:** Previsão de instrumentação e de presença de pessoas com esse fim específico;
- **Observações (O) / Recomendações ®:** observações pertinentes ao Risco e respectivos cenários acidentais, sistemas de segurança existentes ou recomendações para o gerenciamento dos riscos associados.

A **Figura 26**, anteriormente mencionada, está apresentada a seguir e traz a planilha da APP.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa:			Sistema:		Data:	Folha:
Referência:					Revisão:	
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações ®

Figura 26 – Modelo de Planilha de APP

### 3.2. Consolidação das Hipóteses Acidentais

A partir da aplicação da APP foram identificados 59 perigos, considerando-se sempre situações acidentais relevantes, relacionadas com grandes liberações (ruptura) e pequenas liberações (furo).

Desta forma a **Tabela 7** contempla as hipóteses acidentais envolvendo Amônia e Gás Natural, enquanto as planilhas preenchidas constam do Anexo IV e o Anexo V apresenta a Lista de Presença da Reunião de APP.

**Tabela 7 – Hipóteses Selecionadas da APP**

Hipótese	Descrição
<b>Abastecimento dos reservatórios de amônia</b>	
H01T Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida, no mangote durante o descarregamento de caminhão-tanque
H02 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida, no mangote durante o descarregamento de caminhão-tanque
H03 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia
H04 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia
<b>Sistema de refrigeração – Sala de Máquinas 1</b>	
H05 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa
H06 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa
H07 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa
H08 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa
H09 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido
H10 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido
H11 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor

**Tabela 7 – Hipóteses Selecionadas da APP**

<b>Hipótese</b>	<b>Descrição</b>
H12 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor
H13 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora
H14 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora
H15 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia
H16 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia
<b>Sistema de refrigeração – Sala de Máquinas 2</b>	
H17 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa
H18 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa
H19 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa
H20 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa
H21 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido
H22 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido
H23 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor
H24 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor
H25 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora
H26 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora
H27 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia

**Tabela 7 – Hipóteses Seleccionadas da APP**

<b>Hipótese</b>	<b>Descrição</b>
H28 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia
<b>Sistema de refrigeração – Sala de Máquinas 3</b>	
H29 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa
H30 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa
H31 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa
H32 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa
H33 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido
H34 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido
H35 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor
H36 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor
H37 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora
H38 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora
H39 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia
H40 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia
<b>Armazenamento</b>	
H41 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 1
H41-A Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 1

**Tabela 7 – Hipóteses Seleccionadas da APP**

<b>Hipótese</b>	<b>Descrição</b>
H41-B Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de todo inventário no reservatório de amônia na sala de máquinas 1 em 10 minutos
H42 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 2
H42-A Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 2
H42-B Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de todo inventário no reservatório de amônia na sala de máquinas 2 em 10 minutos
H43 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 3
H43-A Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 3
H43-B Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de todo inventário no reservatório de amônia na sala de máquinas 3 em 10 minutos
H44 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 1
H44-A Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 1
H44-B Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de todo inventário no separador de líquido na sala de máquinas 1 em 10 minutos
H45 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 2
H45-A Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 2
H45-B Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de todo inventário no separador de líquido na sala de máquinas 2 em 10 minutos
H46 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 3
H46-A Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 3
H46-B Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de todo inventário no separador de líquido na sala de máquinas 3 em 10 minutos

**Tabela 7 – Hipóteses Seleccionadas da APP**

<b>Hipótese</b>	<b>Descrição</b>
H47 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 1
H48 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 2
H49 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 3
<b>Sistema de abastecimento de gás natural à caldeira</b>	
H50 Tipologias: N ou E Cenários: 1 ao 16 Tipologia: P ou J Cenários: 17 e 18	Grande liberação de Gás Natural desde a válvula situada no cavalete de entrada até a caldeira.
H51 Tipologias: N ou E Cenários: 1 ao 16 Tipologia: P ou J Cenários: 17 e 18	Pequena liberação de Gás Natural desde a válvula situada no cavalete de entrada até a caldeira.
<b>Caminhão de carregamento de amônia</b>	
H52 Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Ruptura do caminhão-tanque de amônia.
H52-A Tipologias: T Cenários: 1 ao 16	Furo de 10 mm no tanque do caminhão.

## 4. ESTIMATIVA DOS EFEITOS FÍSICOS E AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE

### 4.1. Introdução

Esse capítulo apresenta as tipologias acidentais e os respectivos resultados obtidos das simulações das consequências (efeitos físicos) das hipóteses acidentais consolidadas.

### 4.2. Fenômenos Estudados.

#### 4.2.1. Substâncias Tóxicas

O vazamento de amônia liquefeita sob pressão através de um orifício ocorre com uma rápida vaporização de uma parte do produto devido à diferença de pressão entre o sistema e o ambiente. Esta vaporização é denominada fração *flasheada* e ocorrerá durante todo o tempo de vazamento.

A fração *flasheada* dará origem a uma nuvem densa de produto na atmosfera que se deslocará de acordo com as características climáticas da região (vento, temperatura e umidade) e do cenário envolvido (presença de obstáculos).

À medida que a nuvem se desloca, há a incorporação de ar em seu interior causando a sua diluição. O dano provocado pela inalação do produto existente na nuvem será função da concentração do produto e do tempo de exposição (inalação).

Em função das características da amônia, das condições climáticas da região e dos cenários acidentais, foi considerado no estudo que todo o produto vazado dará origem a uma nuvem na atmosfera, ou seja, não foi considerada a formação de poça de produto sobre o solo. Haverá formação da poça quando a temperatura do produto for baixa; porém, após a formação, o produto trocará calor com o solo e o ar, o que resultará na sua evaporação. Logo, para os vazamentos de amônia, foi estudada a dispersão da nuvem formada.

#### 4.2.2. Gases Inflamáveis

As tipologias acidentais ou cenários acidentais provenientes de ignição imediata ocorrem de acordo com o tipo de liberação considerada: vazamentos instantâneos ou vazamentos contínuos. Os vazamentos instantâneos caracterizam-se pela liberação de todo o inventário armazenado no sistema em análise, instantaneamente. Os vazamentos contínuos caracterizam-se pelo vazamento ao longo do tempo, com a taxa de vazamento variante até que todo o inventário armazenado seja vazado.

Nos vazamentos instantâneos, o fenômeno proveniente de ignição imediata é o *Fireball*, ou Bola de Fogo. Esta tipologia acidental se verifica quando o volume de vapor inflamável, inicialmente comprimido num recipiente, escapa repentinamente para a atmosfera e, devido à

despressurização, forma um volume esférico de gás, cuja superfície externa queima, enquanto a massa inteira se eleva por efeito da redução da densidade provocada pelo superaquecimento.

Nos vazamentos contínuos, a alta velocidade de um gás ou vapor sob pressão acarreta a formação de um jato que arrasta grande quantidade de ar devido à sua turbulência. De modo geral, sempre que a pressão do produto estiver pelo menos duas vezes acima da pressão ambiente haverá a formação do jato. Apesar da resistência do ar ao escoamento, a velocidade de saída do produto pode atingir centenas de metros por segundos (condições críticas). Tal velocidade é máxima ao longo do eixo da saída e diminui à medida que se afasta da fonte. Não há influência da velocidade do vento uma vez que esta é bem inferior à velocidade do jato.

Uma vez formado o jato de produto, se uma fonte de ignição estiver próxima e a concentração do produto estiver entre os limites de inflamabilidade haverá a formação de uma chama característica, denominada jato de fogo.

Para os dois tipos de vazamentos (contínuos e instantâneos), no caso de não ocorrer ignição imediata, pode-se estudar o comportamento da nuvem de vapor na atmosfera e a possibilidade de ignição (ignição retardada), gerando tipologias acidentais.

Uma vez formada a nuvem em condições inflamáveis, esta, ao encontrar uma fonte de ignição, poderá gerar dois fenômenos: *flashfire* e VCE (*Vapour Cloud Explosion*).

O *flashfire* é a ignição retardada de uma nuvem de vapor sem efeitos de sobrepressão, porém com efeitos térmicos, e a VCE é a ignição retardada de uma nuvem de vapor onde ocorrem efeitos significativos de sobrepressão, gerando danos às pessoas, equipamentos e edificações.

No *flashfire* ocorre a ignição da massa de vapor sem uma considerável emissão de radiação térmica ao longo da distância. Portanto, a menos que haja um indivíduo dentro da área ocupada pela mistura inflamável, este evento não traz maiores consequências à população circunvizinha.

A ocorrência de uma explosão de nuvem na atmosfera está diretamente relacionada com a massa de produto existente entre os limites de inflamabilidade na nuvem de vapor e ao seu grau de confinamento.

Conforme conceito anterior, os dois fenômenos estão relacionados, ou seja, uma VCE não ocorre sem que o *flashfire* tenha ocorrido e eventos com ocorrência de *flashfire* podem ou não gerar VCE.

### 4.2.3. Dados de Entrada nos Modelos

Nesta seção são apresentadas algumas considerações acerca dos dados de entrada das simulações.

#### 4.2.2 Tamanho dos furos

A magnitude de um vazamento está associada ao tamanho do furo. As hipóteses relacionadas com liberações de produto em linhas foram simuladas com as dimensões do ponto de vazamento da seguinte forma:

- 100% do diâmetro da tubulação para rupturas totais;
- 10% do diâmetro nominal da tubulação (até o limite de 50 mm) para vazamentos provenientes de rupturas parciais (fendas, trincas, furos).

Essas premissas utilizadas para determinação das dimensões dos vazamentos foram baseadas nos dados estatísticos evidenciados no Bevi, 2009, Tabela 27, p.42.

#### 4.2.3 Modelos de simulação

As simulações foram realizadas de modo a representar de forma mais aproximada possível o evento acidental identificado previamente. Para isso, os seguintes modelos de simulação foram utilizados para representar cada caso evidenciado no presente estudo:

- *Line rupture* (ruptura de linha) – utilizado para a representação das hipóteses de tubulações curtas ou casos onde o reservatório de produto influencia na dinâmica do vazamento de trechos de linha relativamente próximos e conectados, obviamente, ao mesmo;
- *Leak* (vazamento) – utilizado para a representação das hipóteses de rupturas parciais (fendas ou furos nas tubulações);
- *Catastrophic rupture* (ruptura catastrófica) – utilizado para a representação das hipóteses de ruptura de contêineres e recipiente de armazenamento de produto.
- *Relief valve* (válvula de alívio) – utilizado para a representação das hipóteses de abertura indevida das válvulas de alívio dos reservatórios (as que são direcionadas para a atmosfera).

#### 4.2.4 Tempo de vazamento

No caso dos vazamentos contínuos foi definido um tempo total de vazamento possível igual a 10 minutos, podendo esse tempo ser inferior apenas em caso de não existir massa

suficiente para o vazamento perdurar por todo tempo (item 7.4.1.3, p.23, CETESB, 2011, D.O.E. 2014).

#### 4.2.5 Dados meteorológicos

Com relação às condições atmosféricas, foram utilizados os dados já apresentados no item 2.6 no Capítulo 2.

#### 4.2.6 Rugosidade da região

Para fins deste estudo, a região foi caracterizada como área mista, ou seja, parâmetro de rugosidade igual a 1 m, equivalente a uma área com cobertura regular de obstáculos grandes.

#### 4.2.7 Tipo de superfície

Em função das características da instalação, adotou-se “concreto” como tipo de superfície para o espalhamento da poça, cujas características estão apresentadas na **Tabela 5** a seguir.

**Tabela 5 – Dados relevantes do concreto**

Parâmetro	Valor
Fator de Rugosidade	1
Difusividade Térmica da Superfície (m <sup>2</sup> /s)	5,72E-07
Condutividade Térmica da Superfície (Kj/m.s.K)	1,21E-03

Fonte: Manual PHAST versão 6.7, 2012.

A altura máxima da poça adotada foi de 3 cm, de acordo com o item 7.4.1.6 da Norma P4.261/2011 da CETESB.

#### 4.2.8 Outras considerações de entrada

Conforme definido no item 7.4.1.2, p.23 da norma CETESB, foi considerada a direção horizontal de vazamento para as hipóteses de vazamento em linhas aéreas, visto que nesta direção, são obtidas as maiores distâncias para os efeitos físicos.

#### 4.2.9 Modelo matemático para determinação dos níveis de interesse

Os níveis de interesse fornecidos ao programa PHAST para o cálculo das distâncias provindas dos cenários acidentais de incêndio foram obtidos através da aplicação dos modelos matemáticos para o cálculo da probabilidade de morte ou óbito, denominados Probit (Pr).

O Probit estabelece uma relação entre o tempo de exposição e um determinado nível de radiação ou sobrepressão com a probabilidade de fatalidade.

A relação entre a probabilidade de morte e o Probit correspondente segue uma curva do tipo 40igmoide. A **Tabela 6** apresenta o valor de Probit em função da probabilidade de morte, em valores percentuais.

**Tabela 6 – Probit e probabilidade de morte**

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
%	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
99	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,65	7,75	7,88	8,09

Fonte: RIVM "Purple Book", 2005.

#### 4.2.9.1 Radiações térmicas

Os danos para o homem decorrentes de incêndios dependem da integral da radiação térmica incidente no tempo. A equação de Probit desenvolvida por Tsao-Perry relativa à letalidade tem a seguinte forma:

$$Pr = - 36,38 + 2,56 \ln (t \times I^{4/3}) \quad (1)$$

onde:

- Pr é o Probit correspondente a probabilidade de morte;
- t é a duração da exposição em segundos;
- I é a intensidade da radiação térmica em  $W/m^2$ .

No caso de incêndios estacionários (jato de fogo no caso do gás natural), a duração do fenômeno pode ser grande (minutos ou horas), mas é presumível que as pessoas nas circunvizinhanças se distanciem da área perigosa até atingirem um local em que a radiação térmica seja suportável, sem dor. Segundo o documento do *Purple Book*, o tempo máximo para que as pessoas escapem para um local seguro é, em média, de 20 segundos.

De acordo com a **Tabela 7** o valor de Probit para 1, 50 e 99% de fatalidade são de 2,67, 5,00 e 7,33, respectivamente. Sendo assim, a **Tabela 10** a seguir apresenta os valores de radiação térmica correspondentes à probabilidade de fatalidade.

**Tabela 7 – Probit, probabilidade de fatalidade e radiação térmica**

Tempo de exposição (s)	Probit	Probabilidade de fatalidade (%)	Radiação térmica (Kw/m <sup>2</sup> )
20	7,33	99	38,50*
20	5,00	50	19,46
20	2,67	1	9,83

\*Embora o resultado apresentado para 99% de fatalidade seja 38,50 Kw/m<sup>2</sup>, para efeitos de segurança a CETESB adota o nível de 35,0 Kw/m<sup>2</sup> para 100% de fatalidade (Norma CETESB P4.261/2011, item 12.2.1.1, p. 25).

Assim, para as áreas sob riscos em função dos efeitos gerados por radiações térmicas provenientes de incêndios (jato de fogo e incêndio em poça) as simulações foram realizadas para os níveis de 9,83 Kw/m<sup>2</sup>, 19,46 Kw/m<sup>2</sup> e 35,00 Kw/m<sup>2</sup> que representam probabilidades de até 1%, 50% e 99% de fatalidade da população exposta, respectivamente.

Nos casos de ocorrência de bola de fogo o próprio programa PHAST calcula as radiações para os Probits correspondentes a 1%, 50% e 99% de fatalidade, fornecendo as distâncias de interesse para estes níveis considerados.

Para o caso de pessoas dentro da nuvem (*flashfire*), em condições de inflamabilidade, independentemente de se produzir ou não sobrepressão, pressupõe-se uma vulnerabilidade igual a 100 % de probabilidade de fatalidade.

#### 4.2.9.2 Sobrepressão

As consequências decorrentes de uma explosão podem ocorrer devido às ondas de pressão, projeção de fragmentos e impacto do corpo com obstáculos. Neste caso, é importante conhecer o valor máximo de sobrepressão.

As equações de Probit desenvolvida por Eisenberg são as seguintes:

##### Efeitos sobre as estruturas:

$$\text{Probit} = -23,8 + 2,92 \ln P \quad (2)$$

onde:

- P é a sobrepressão de pico em Pascal (Pa).

##### Efeitos sobre as pessoas fora das edificações ou estruturas:

$$\text{Probit} = -77,1 + 6,91 \ln P \quad (3)$$

onde:

- P é a sobrepressão de pico em Pascal (Pa).

Ondas de sobrepressão superiores a 1 bar (1x10<sup>5</sup> Pa) causam fatalidades devido a hemorragia pulmonar, conforme demonstrado a seguir:

$$Pr = -77,1 + 6,91 \ln 1x10^5$$

$$Pr = 2,45$$

Desta forma, consultando-se a **Tabela 9**, a probabilidade de morte para as pessoas é inferior a 1%. Pode-se concluir que o ser humano apresenta uma resistência maior a sobrepressões do que as estruturas. Isto ocorre devido ao fato do ser humano não se comportar como uma estrutura rígida, permitindo a absorção do impacto. Normalmente nas explosões, a grande maioria das vítimas é devida ao colapso de estruturas (edificações) ou projeções de fragmentos.

A **Tabela 8** apresenta alguns efeitos observados para diferentes níveis de sobrepressão decorrente de explosões.

**Tabela 8 – Níveis de sobrepressão e efeitos observados**

Sobrepressão (bar)	Efeitos observados
0,30	Danos catastróficos às edificações e, portanto, possibilidade de fatalidade das pessoas existentes em seu interior.
0,10	Danos reparáveis às estruturas (paredes, portas, telhados, etc.) e, portanto, perigo à saúde e, eventualmente, à vida.
0,03	Ruptura total de vidros, podendo causar ferimentos por lançamento de estilhaços. Mal estar à saúde.
0,01	Ruptura de aproximadamente 10 % dos vidros, com pequena probabilidade de causar ferimentos.

De acordo com a Norma P4.261/2011 da CETESB, item 7.4.2.1.1, p.25, para as sobrepressões geradas em explosões, devem adotados como referência os valores de 0,3 bar e 0,1 bar, que representam 50% e 1% de probabilidade de fatalidade, respectivamente.

Para o cálculo das sobrepressões geradas a partir da explosão da nuvem inflamável foi utilizado o modelo TNT do programa PHAST 6.7, modelo este que considera uma explosão com grau de confinamento máximo (confinamento em todas as direções) e a equivalência de toda a massa do inventário utilizado em massa de TNT.

Sendo que o item 7.4.1.8.3, p.25, da norma da CETESB, foi adotada a eficiência da explosão igual a 10%. A explosão da nuvem foi considerada no centro da nuvem inflamável (*cloud centroid*), de acordo com o item 7.4.1.8.5, p.25, da mesma norma.

#### 4.2.9.3 Dispersão tóxica

Neste estudo adotaram-se, para fins de estimativa dos riscos às pessoas expostas, os efeitos associados a 99%, 50 % e 1 % de probabilidade de fatalidade, para tempos de exposição característicos para cada cenário, calculada pela seguinte equação de PROBIT (Pr):

$$Pr = a + b \cdot \ln (c^n \cdot t) \quad (1)$$

em que:

Pr → representa uma medida de percentual (probabilidade) de fatalidades e/ou feridos;

a, b e n → são constantes características da substância;

t → tempo de exposição em minutos;

c → concentração tóxica de interesse em ppm.

Conforme preconizado no Anexo P (CETESB, 2011) ao se utilizar a concentração em ppmv deve-se atentar para a temperatura em que a constante “a” foi expressada e corrigi-la para as temperaturas de simulação das dispersões.

A correção do parâmetro “a” em função da temperatura segue a equação 2 (Bevi, 2009, módulo B, p. 41).

$$a_{ppm} = a_{mg/m^3} + b \times \ln \left( \frac{M}{22,4 \times \frac{T_{sim}}{273}} \right)^n \quad (2)$$

onde:

M = massa molar em g/mol;

T<sub>sim</sub> = Temperatura de simulação em K;

a<sub>ppm</sub> = Constante a para concentração em ppm;

a<sub>mg/m<sup>3</sup></sub> = Constante a para concentração em mg/m<sup>3</sup>;

b e n = Constantes específicas da substância.

Para a estimativa da constante a<sub>ppm</sub> foi considerado a amônia em temperatura ambiente (298 K), a constante a<sub>mg/m<sup>3</sup></sub> igual -15,6 (retirada da norma CETESB), e a massa molar igual a 17,03 g/mol. Desta forma a Tabela 9 apresenta os valores das constantes b e n utilizadas para a amônia assim como a constante a corrigida para a obtenção da concentração em ppm.

**Tabela 9 – Valores do a, b e n para a amônia**

Substância	a	b	n
Amônia	-16,32	1	2

Fonte: Dados trabalhados pela INERCO.

Desta forma, as concentrações de interesse para 1%, 50% e 99% de fatalidade, para os produtos mencionados, foram calculadas pela equação de PROBIT apresentada anteriormente, considerando o tempo máximo de exposição de 10 minutos, sendo obtidos os seguintes resultados apresentados na Tabela 10.

**Tabela 10 – Valores de concentração para a amônia**

<b>Substância</b>	<b>Concentração (ppm) 1% de fatalidade</b>	<b>Concentração (ppm) 50% de fatalidade</b>	<b>Concentração (ppm) 99% de fatalidade</b>
Amônia	4.204	13.477	43.205

Fonte: Dados trabalhados pela INERCO.

As simulações foram realizadas no modo “indoor”, com exceção das hipóteses H01 a H04 correspondentes ao vazamento de amônia na operação de descarregamento de produto por caminhão-tanque e H52 que é a ruptura do caminhão, já que todas as linhas e equipamentos considerados encontram-se enclausurados nas Salas de Máquinas. No modelo “indoor”, o programa considera uma diluição inicial da nuvem de amônia na Sala e depois começa a dispersá-la. Desta forma a dispersão tem início com uma concentração inicial menor do que no modelo “outdoor”. O projeto de adequação do sistema de ventilação da unidade está em andamento com previsão para finalização em 75 dias. O responsável pela elaboração é a empresa Sergio Paulo Santos Alves Engenharia, as Tabelas 11 a 13 apresentam os parâmetros indicados para troca de ar e utilizados nas simulações indoor.

**Tabela 11 – Parâmetros Sala de Máquina 1**

<b>Variável</b>	<b>Valor</b>
Comprimento (m)	25
Largura (m)	10
Altura (m)	7
Volume Interno (m <sup>3</sup> )	1750
Número de Trocas (1/h)	20

Fonte: Citrosuco

**Tabela 12 – Parâmetros Sala de Máquina 2**

<b>Variável</b>	<b>Valor</b>
Comprimento (m)	10
Largura (m)	12
Altura (m)	7
Volume Interno (m <sup>3</sup> )	840
Número de Trocas (1/h)	20

Fonte: Citrosuco

**Tabela 13 – Parâmetros Sala de Máquina 3**

Variável	Valor
Comprimento (m)	39
Largura (m)	13
Altura (m)	8
Volume Interno (m <sup>3</sup> )	4.056
Número de Trocas (1/h)	20

Fonte: Citrosuco

Na **Tabela 14** a seguir estão apresentados os dados de entrada no PHAST de cada uma das hipóteses acidentais.

#### **4.3. Análise de Consequências**

As hipóteses acidentais consolidadas no capítulo 3, estão relacionadas ao vazamento de amônia e Gás Natural nas instalações da Citrosuco S.A.

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
<b>Abastecimento dos reservatórios de amônia</b>										
H01	Grande liberação de amônia líquida, no mangote, durante o descarregamento de caminhão-tanque	10 m <sup>3</sup>	35	13	2"	2"	-	0	-	-
H02	Pequena liberação de amônia líquida, no mangote, durante o descarregamento de caminhão-tanque	10 m <sup>3</sup>	35	13	2"	0,2"	-	0	-	-
H03	Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia	10 m <sup>3</sup>	35	13	2"	2"	-	1	-	-
H04	Pequena liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia	10 m <sup>3</sup>	35	13	2"	0,2"	-	1	-	-

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
<b>Sistema de refrigeração – Sala de Máquinas 1</b>										
H05	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	5000 kg	30	15	¾"	0,75"	-	1,5	-	-
H06	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	5000 kg	30	15	¾"	0,075"	-	1,5	-	-
H07	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	5000 kg	-20	2,3	8"	8"	-	3	-	-
H08	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	5000 kg	-20	2,3	8"	0,8"	-	3	-	-
H09	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	5000 kg	-20	0,3	8"	8"	-	4	-	-

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
H10	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	5000 kg	-20	0,3	8"	0,8"	-	4	-	-
H11	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	5000 kg	-20	0,3	10"	10"	-	4	-	-
H12	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	5000 kg	-20	0,3	10"	1"	-	4	-	-
H13	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	5000 kg	42	15	6"	6"	-	4	-	-
H14	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	5000 kg	42	15	6"	0,6"	-	4	-	-
H15	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	5000 kg	30	15	6"	6"	-	2	-	-
H16	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	5000 kg	30	15	6"	0,6"	-	2	-	-

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
<b>Sistema de refrigeração – Sala de Máquinas 2</b>										
H17	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	1200 kg	30	15	¾"	0,75"	-	0,5	-	-
H18	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	1200 kg	30	15	¾"	0,075"	-	0,5	-	-
H19	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	1200 kg	-20	1,6	4"	4"	-	2	-	-
H20	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	1200 kg	-20	1,6	4"	0,4"	-	2	-	-
H21	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	1200 kg	-3,1	1,6	4"	4"	-	2	-	-
H22	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	1200 kg	-3,1	1,6	4"	0,4"	-	2	-	-

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
H23	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	1200 kg	-3,1	1,6	8"	8"	-	2	-	-
H24	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	1200 kg	-3,1	1,6	8"	0,8"	-	2	-	-
H25	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	1200 kg	30	15	8"	8"	-	3,5	-	-
H26	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	1200 kg	30	15	8"	0,8"	-	3,5	-	-
H27	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	1200 kg	30	15	4"	4"	-	2	-	-
H28	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	1200 kg	30	15	4"	0,4"	-	2	-	-

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
<b>Sistema de refrigeração – Sala de Máquinas 3</b>										
<b>H29</b>	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	8000 kg	30	15	3"	3"	-	2	-	-
<b>H30</b>	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	8000 kg	30	15	3"	0,3"	-	2	-	-
<b>H31</b>	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	8000 kg	-12	1,9	8"	8"	-	4	-	-
<b>H32</b>	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	8000 kg	-12	1,9	8"	0,8"	-	4	-	-
<b>H33</b>	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	8000 kg	32	1,9	8"	8"	-	4	-	-

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
H34	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	8000 kg	32	1,9	8"	0,8"	-	4	-	-
H35	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	8000 kg	32	1,9	8"	8"	-	4	-	-
H36	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	8000 kg	32	1,9	8"	0,8"	-	4	-	-
H37	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	8000 kg	85	15	6"	6"	-	2	-	-
H38	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	8000 kg	85	15	6"	0,6"	-	2	-	-
H39	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	8000 kg	30	15	6"	6"	-	2	-	-
H40	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	8000 kg	30	15	6"	0,6"	-	2	-	-

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
<b>Armazenamento</b>										
<b>H41</b>	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 1	5000 kg	30	15	-	-	0	-	-	-
<b>H41-A</b>	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 1	5000 kg	30	15	-	10 mm	0	-	-	-
<b>H41-B</b>	Liberção de todo inventário no reservatório de amônia na sala de máquinas 1 em 10 minutos	5000 kg	30	15	-	-	0	-	-	-
<b>H42</b>	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 2	1200 kg	30	15	-	-	0	-	-	-
<b>H42-A</b>	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 2	1200 kg	30	15	-	10 mm	0	-	-	-
<b>H42-B</b>	Liberção de todo inventário no reservatório de amônia na sala de máquinas 2 em 10 minutos	1200 kg	30	15	-	-	0	-	-	-
<b>H43</b>	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 3	8000 kg	30	15	-	-	0	-	-	-
<b>H43-A</b>	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 3	8000 kg	30	15	-	10 mm	0	-	-	-

**Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais**

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
H43-B	Liberação de todo inventário no reservatório de amônia na sala de máquinas 3 em 10 minutos	8000 kg	30	15	-	-	0	-	-	-
H44	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 1	3 m <sup>3</sup>	-20	2	-	-	-	-	-	-
H44-A	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 1	3 m <sup>3</sup>	-20	2	-	10 mm	-	-	-	-
H44-B	Liberação de todo inventário no separador de líquido na sala de máquinas 1 em 10 minutos	3 m <sup>3</sup>	-20	2	-	-	-	-	-	-
H45	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 2	0,5 m <sup>3</sup>	-20	2	-	-	-	-	-	-
H45-A	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 2	0,5 m <sup>3</sup>	-20	2	-	10 mm	-	-	-	-
H45-B	Liberação de todo inventário no separador de líquido na sala de máquinas 2 em 10 minutos	0,5 m <sup>3</sup>	-20	2	-	-	-	-	-	-
H46	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 3	5,2 m <sup>3</sup>	-12	2	-	-	-	-	-	-
H46-A	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 3	5,2 m <sup>3</sup>	-12	2	-	10 mm	-	-	-	-

Tabela 14 – Dados de Entrada das Hipóteses Acidentais

Hipótese	Descrição	Inventário	Temperatura (°C)	Pressão (kgf/cm <sup>2</sup> )	Diâmetro da linha	Diâmetro do furo	Altura de Operação (m)	Altura da linha / líquido (m)	Área Útil de Contenção (m <sup>2</sup> )	Altura do muro de contenção
H46-B	Liberação de todo inventário no separador de líquido na sala de máquinas 3 em 10 minutos	5,2 m <sup>3</sup>	-12	2	-	-	-	-	-	-
H47	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 1	5000 kg	30	17,5	1,5"	-	2	-	-	-
H48	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 2	1200 kg	30	17,5	1,5"	-	2	-	-	-
H49	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 3	1600 kg	30	17,5	1,5"	-	2	-	-	-
<b>Sistema de abastecimento de gás natural à caldeira</b>										
H50	Grande liberação de Gás Natural desde a válvula situada no cavalete de entrada até a caldeira.	Equivalente a 10 minutos de vazamento	25	4	6"	6"	-	2	-	-
H51	Pequena liberação de Gás Natural desde a válvula situada no cavalete de entrada até a caldeira.	Equivalente a 10 minutos de vazamento	25	4	6"	0,3"	-	2	-	-
H52	Ruptura do caminhão-tanque de amônia.	10 m <sup>3</sup>	25	13	-	-	-	-	-	-
H52-A	Furo de 10 mm no tanque do caminhão.	10 m <sup>3</sup>	25	13	-	10 mm	-	-	-	-

### 4.3. Resultados das Simulações Realizadas

As Tabelas 15 e 16 apresentam os dados de saída obtidos para as simulações das consequências dos cenários para as substâncias tóxicas e inflamável, respectivamente.

**Tabela 15 – Distâncias dos efeitos físicos tóxicos (em metros)**

Hipótese	Toxicidade						Ponto de Liberação
	Dia			Noite			
	1%	50%	99%	1%	50%	99%	
H01	109	72	40	*	*	*	PL3
H02	35	23	10	*	*	*	PL3
H03	231	155	51	*	*	*	PL3
H04	51	57	6	*	*	*	PL3
H05	26	9	5	16	6	3	PL1
H06	2	0	0	4	0	0	PL1
H07	31	13	6	10	9	8	PL1
H08	9	1	0	9	3	0	PL1
H09	19	2	2	5	5	5	PL1
H10	0	0	0	0	0	0	PL1
H11	23	3	3	6	6	5	PL1
H12	0	0	0	0	0	0	PL1
H13	32	10	6	12	11	9	PL1
H14	2	0	0	7	1	0	PL1
H15	23	13	9	15	13	10	PL1
H16	27	9	4	14	5	3	PL1
H17	39	0	0	76	37	0	PL1
H18	0	0	0	0	0	0	PL1
H19	98	19	0	96	42	0	PL1
H20	14	0	3	41	18	7	PL1
H21	2	1	1	2	2	1	PL1
H22	0	18	11	0	10	9	PL1
H23	11	4	4	9	7	5	PL1
H24	0	0	0	0	0	0	PL1
H25	0	0	0	0	0	0	PL2
H26	58	15	0	72	52	0	PL2
H27	0	0	0	0	0	0	PL2
H28	49	28	0	75	38	17	PL2
H29	38	18	8	11	10	8	PL2
H30	20	6	0	13	6	1	PL2
H31	28	18	11	21	17	12	PL2
H32	8	1	0	10	2	0	PL2
H33	38	15	7	13	12	11	PL2
H34	0	0	0	2	0	0	PL2
H35	29	14	4	8	7	6	PL2
H36	0	0	0	2	0	0	PL2
H37	24	10	3	7	7	6	PL2
H38	12	3	0	9	3	0	PL2
H39	36	15	7	11	9	8	PL2
H40	26	12	4	21	8	4	PL2
H41	31	16	7	5	4	4	PL1

Tabela 15 – Distâncias dos efeitos físicos tóxicos (em metros)

Hipótese	Toxicidade						Ponto de Liberação
	Dia			Noite			
	1%	50%	99%	1%	50%	99%	
H41A	49	10	4	48	7	3	PL1
H41B	29	12	6	13	5	3	PL1
H42	23	10	5	3	3	2	PL2
H42A	44	8	4	98	6	3	PL2
H42B	22	8	4	12	6	3	PL2
H43	34	18	8	7	6	5	PL3
H43A	41	13	4	51	8	0	PL3
H43B	30	13	7	15	7	4	PL3
H44	23	10	4	13	7	3	PL1
H44A	14	1	0	16	0	0	PL1
H44B	17	8	2	8	5	0	PL1
H45	19	10	1	56	10	2	PL2
H45A	13	3	5	18	3	5	PL2
H45B	8	1	0	7	0	0	PL2
H46	28	12	6	21	9	5	PL3
H46A	14	0	0	19	0	0	PL3
H46B	24	13	4	15	8	0	PL3
H47	33	14	6	4	4	4	PL1
H48	18	9	3	11	6	4	PL2
H49	29	12	6	13	6	4	PL3
H52	155	23	0	*	*	*	PL3
H52A	55	37	19	*	*	*	PL3

\*As distâncias referentes ao **período noturno** das hipóteses correspondentes ao descarregamento de amônia pelo caminhão-tanque (H01 a H04, H52 e H52A) foram desconsideradas do estudo pelo fato da Citrosuco Santos não realizar abastecimento neste período.

Tabela 16 – Distâncias dos efeitos físicos inflamáveis (em metros)

Hipótese	Taxa de vazamento (kg/s)	Bola de Fogo		Incêndio em Nuvem		Jato de Fogo						Explosão de Nuvem				Ponto de Liberação
						Período Diurno (kW/m <sup>2</sup> )			Período Noturno (kW/m <sup>2</sup> )			Período Diurno (bar)		Período Noturno (bar)		
		Dia	Noite	Dia	Noite	38,52	19,46	9,83	38,52	19,46	9,83	0,3	0,1	0,3	0,1	
H50	18,73	0	0	0	0	46	53	62	45	52	61	0	0	0	0	PL4
H51	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PL4

O Anexo VI apresenta os Relatórios de Simulação das Consequências e o Anexo VII o mapeamento das vulnerabilidades.

Nas Tabelas apresentadas acima, também estão correlacionadas as hipóteses com os pontos de liberação a serem simulados na etapa de avaliação de risco. A localização dos pontos de liberação estão apresentados na **Figura 27**.



Figura 27 – Localização dos Pontos de Liberação (PLs)

#### 4.4. Consolidação das hipóteses acidentais para cálculo do risco

De forma a evidenciar as hipóteses que extrapolam os limites do empreendimento, impondo riscos à população externa pelas atividades do Terminal da Citrosuco foi elaborada a **Tabela 17** abaixo, onde as hipóteses com potencial para gerar fatalidades externas encontram-se preenchidas em laranja.

**Tabela 17 – Hipóteses de interesse para o cálculo do risco com base nas simulações**

Hip.	Maior alcance capaz de gerar fatalidade (m)	Ponto de liberação representativo (PL)	Distância do ponto mais próximo ao limite do empreendimento (m)	Potencial para gerar fatalidades externas?
H01	109	PL3	23	Sim
H02	35	PL3	23	Sim
H03	231	PL3	23	Sim
H04	51	PL3	23	Sim
H05	26	PL1	23	Sim
H06	4	PL1	23	Não
H07	31	PL1	23	Sim
H08	9	PL1	23	Não
H09	19	PL1	23	Não
H10	1	PL1	23	Não
H11	23	PL1	23	Não
H12	1	PL1	23	Não
H13	32	PL1	23	Sim
H14	7	PL1	23	Não
H15	23	PL1	23	Não
H16	27	PL1	23	Sim
H17	76	PL1	23	Sim
H18	1	PL1	23	Não
H19	98	PL1	23	Sim
H20	41	PL1	23	Sim
H21	2	PL1	23	Não
H22	18	PL1	23	Não
H23	11	PL1	23	Não
H24	1	PL1	23	Não
H25	1	PL2	45	Não
H26	72	PL2	45	Sim
H27	1	PL2	45	Não
H28	75	PL2	45	Sim
H29	38	PL2	45	Não
H30	20	PL2	45	Não
H31	28	PL2	45	Não
H32	10	PL2	45	Não
H33	38	PL2	45	Não
H34	2	PL2	45	Não
H35	29	PL2	45	Não
H36	2	PL2	45	Não

**Tabela 17 – Hipóteses de interesse para o cálculo do risco com base nas simulações**

Hip.	Maior alcance capaz de gerar fatalidade (m)	Ponto de liberação representativo (PL)	Distância do ponto mais próximo ao limite do empreendimento (m)	Potencial para gerar fatalidades externas?
H37	24	PL2	45	Não
H38	12	PL2	45	Não
H39	36	PL2	45	Não
H40	26	PL2	45	Não
H41	31	PL1	23	Sim
H41A	49	PL1	23	Sim
H41B	29	PL1	23	Sim
H42	23	PL2	45	Não
H42A	98	PL2	45	Sim
H42B	22	PL2	45	Não
H43	34	PL3	23	Sim
H43A	51	PL3	23	Sim
H43B	30	PL3	23	Sim
H44	23	PL1	23	Não
H44A	16	PL1	23	Não
H44B	17	PL1	23	Não
H45	56	PL2	45	Sim
H45A	18	PL2	45	Não
H45B	8	PL2	45	Não
H46	28	PL3	23	Sim
H46A	19	PL3	23	Não
H46B	24	PL3	23	Sim
H47	33	PL1	23	Sim
H48	18	PL2	45	Não
H49	29	PL3	23	Sim
H50	62	PL4	40	Sim
H51	0	PL4	40	Não
H52	155	PL3	23	Sim
H52A	55	PL3	23	Sim

## 5. ESTIMATIVA DE FREQUÊNCIAS

As hipóteses acidentais identificadas na APP estão relacionadas a vazamentos de amônia e Gás Natural que venham a ocorrer nas operações da Citrosuco S.A. Agroindústria – Terminal de Santos. Apesar de a hipótese 50 extrapolar os limites do empreendimento para 1% de fatalidade ela atinge somente um pequeno trecho da rodovia não sendo capaz de alcançar outros empreendimentos ou residências, portanto a mesma não foi considerada no cálculo do risco por não contribuir significativamente para o mesmo.

Para fins de análise e avaliação dos riscos às pessoas expostas às emissões acidentais de produtos, situadas nas áreas externas e circunvizinhas à empresa, foram estimadas as

frequências de ocorrência das hipóteses e cenários acidentais consolidados conforme apresentado no Capítulo 4.

Para a obtenção da frequência de ocorrência de cada hipótese acidental, foram somadas as frequências das falhas dos componentes que constituem as instalações envolvidas na respectiva hipótese. Esse procedimento é equivalente à construção de uma árvore de falhas, na qual o evento topo é um portão “ou”, e cujas entradas são as causas relacionadas com as falhas de linhas, válvulas ou outros componentes associados ao trecho da instalação em questão.

### 5.1. Fatores de Utilização

A unidade de armazenamento de suco está projetada para funcionar durante 24 horas/dia. Portanto, de acordo com o regime operacional da unidade, nas hipóteses que envolvem o processo de refrigeração por amônia, o fator de utilização adotado foi igual a 1, ou seja, a frequência de ocorrência não foi corrigida. Com exceção às hipóteses 1, 2, 3, e 4 referentes à descarga de amônia do caminhão-tanque, as mesmas foram corrigidas por um fator de utilização, em função de a Citrosuco receber apenas um caminhão-tanque por ano com duração de descarga de aproximadamente meia hora. O cálculo está mostrado a seguir:

$$\frac{1 \text{ operação}}{\text{ano}} \times \frac{0,5h}{\text{operação}} \times \frac{1 \text{ ano}}{8760h} = 0,000057$$

A frequência de cada causa foi obtida multiplicando-se o número de componentes pela frequência de ruptura catastrófica ou ruptura parcial, considerando os valores apresentados na **Tabela 18**. As referências dos dados das falhas estão indicadas na citada tabela e foram extraídas de publicações internacionalmente reconhecidas.

**Tabela 18 – Frequências de Falhas dos Componentes**

Componente	Tipo de Falha	Taxa de falha (oc/ano)	Referência
Linha ≤ 3” (por metro)	Ruptura Catastrófica	1,0E-06	BEVI, 2009 Tabela 27 – Pág. 42
	Ruptura Parcial	5,0E-06	
Linha com D entre 3” e 6”	Ruptura Catastrófica	3,0E-07	BEVI, 2009 Tabela 27 – Pág. 42
	Ruptura Parcial	2,0E-06	
Linha com D > 6”	Ruptura Catastrófica	1,0E-07	BEVI, 2009 Tabela 27 – Pág. 42
	Ruptura Parcial	5,0E-07	
Vaso Pressurizado	Liberação instantânea de todo o inventário	5,0E-07	BEVI, 2009 Tabela 13 – Pág. 32
Liberação do inventário do vaso em 10 minutos	Liberação Contínua	5,0E-07	BEVI, 2009 Tabela 13 – Pág. 32
Furo de 10 mm em Vaso Pressurizado	Ruptura Parcial	1,0E-05	BEVI, 2009 Tabela 13 – Pág. 32
Compressor	Ruptura Catastrófica	1,0E-05	

**Tabela 18 – Frequências de Falhas dos Componentes**

Componente	Tipo de Falha	Taxa de falha (oc/ano)	Referência
	Ruptura Parcial	5,00E-05	BEVI, 2009 Tabela 35 – Pág. 50
Trocador de Calor	Ruptura Catastrófica	6,00E-07	API 581 Pág. 2.16
	Ruptura Parcial	2,00E-05	
Mangote	Ruptura Catastrófica	2,63E-04	BEVI, 2009 Tabela 50 – pág. 59
	Ruptura Parcial	2,63E-03	
Válvula de alívio	Abertura Indevida	2,00E-05	BEVI, 2009, Módulo C Tabela 41, Pág. 54
Caminhão com tanque pressurizado	Liberação instantânea de todo o inventário	5,00E-07	Bevi, 2009, Módulo C Tabela 43, p. 56
	Liberação instantânea de todo o inventário pela maior conexão	5,00E-07	

Segundo o BEVI, as falhas em flanges estão inclusas na frequência de falha em tubulação, considerando o comprimento mínimo desta igual a 10 metros.

Na **Tabela 19** apresentada a seguir estão as frequências de ocorrência calculadas para cada uma das hipóteses consideradas.

**Tabela 19 – Frequência das Hipóteses Acidentais**

Número de Ordem	Operação	Componente	Nº elementos	Tipo de falha	Taxa unitaria	Unidade	Fator de Utilização	Taxa de falha	Frequência Acumulada
H01	Grande liberação de amônia líquida, no mangote durante o descarregamento de caminhão-tanque	Mangote	1	Ruptura Total	2,63E-04	oc/ano	5,7E-05	2,63E-04	1,49E-08
H02	Pequena liberação de amônia líquida, no mangote durante o descarregamento de caminhão-tanque	Mangote	1	Ruptura Parcial	2,63E-03	oc/ano	5,7E-05	2,63E-03	1,49E-07
H03	Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia	Linha com D < 3"	10	Ruptura Total	1,00E-06	oc/ano.m	5,7E-05	1,00E-05	5,70E-10
H04	Pequena liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia	Linha com D < 3"	10	Ruptura Parcial	5,00E-06	oc/ano.m	5,7E-05	5,00E-05	2,85E-09
H05	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	Linha com D < 3"	5	Ruptura Total	1,00E-06	oc/ano.m	1	5,00E-06	5,00E-06
H07	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	Linha com D > 6"	5	Ruptura Total	1,00E-07	oc/ano.m	1	5,00E-07	5,00E-07
H13	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	Linha com D entre 3" e 6"	5	Ruptura Total	3,00E-07	oc/ano.m	1	1,50E-06	4,15E-05
		Compressor Centrifugo	4	Ruptura Total	1,00E-05	oc/ano	1	4,00E-05	
		Trocador de Calor	2	Ruptura Total	6,00E-07	oc/ano	1	1,20E-06	

**Tabela 19 – Frequência das Hipóteses Acidentais**

Número de Ordem	Operação	Componente	Nº elementos	Tipo de falha	Taxa unitaria	Unidade	Fator de Utilização	Taxa de falha	Frequência Acumulada
H16	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	Linha com D entre 3" e 6"	5	Ruptura Parcial	2,00E-06	oc/ano.m	1	1,00E-05	5,00E-05
		Trocador de Calor	2	Ruptura Parcial	2,00E-05	oc/ano	1	4,00E-05	
H17	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	Linha com D < 3"	5	Ruptura Total	1,00E-06	oc/ano.m	1	5,00E-06	5,00E-06
H19	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	Linha com D > 6"	5	Ruptura Total	1,00E-07	oc/ano.m	1	5,00E-07	5,00E-07
H20	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	Linha com D > 6"	5	Ruptura Parcial	5,00E-07	oc/ano.m	1	2,50E-06	2,50E-06
H26	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	Linha com D > 6"	5	Ruptura Parcial	5,00E-07	oc/ano.m	1	2,50E-06	2,50E-06
H28	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	Linha com D entre 3" e 6"	5	Ruptura Parcial	2,00E-06	oc/ano.m	1	1,00E-05	1,00E-05
H41	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 1	Vaso Pressurizado	1	Vazamento Instantâneo	5,00E-07	oc/ano	1	5,00E-07	5,00E-07
H41-A	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 1	Furo no Vaso Pressurizado	1	Ruptura Parcial	1,00E-05	oc/ano	1	1,00E-05	1,00E-05
H41-B	Liberação de todo inventário no reservatório de amônia na sala de máquinas 1 em 10 minutos	Vaso Pressurizado	1	Vazamento contínuo	5,00E-07	oc/ano	1	5,00E-07	5,00E-07
H42-A	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 2	Furo no Vaso Pressurizado	1	Ruptura Parcial	1,00E-05	oc/ano	1	1,00E-05	1,00E-05
H43	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 3	Vaso Pressurizado	3	Vazamento Instantâneo	5,00E-07	oc/ano	1	1,50E-06	1,50E-06

**Tabela 19 – Frequência das Hipóteses Acidentais**

Número de Ordem	Operação	Componente	Nº elementos	Tipo de falha	Taxa unitaria	Unidade	Fator de Utilização	Taxa de falha	Frequência Acumulada
H43-A	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 3	Furo no Vaso Pressurizado	3	Ruptura Parcial	1,00E-05	oc/ano	1	3,00E-05	3,00E-05
H43-B	Liberção de todo inventário no reservatório de amônia na sala de máquinas 3 em 10 minutos	Vaso Pressurizado	3	Vazamento contínuo	5,00E-07	oc/ano	1	1,50E-06	1,50E-06
H45	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 2	Vaso Pressurizado	1	Vazamento contínuo	5,00E-07	oc/ano	1	5,00E-07	5,00E-07
H46	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 3	Vaso Pressurizado	3	Vazamento Instantâneo	5,00E-07	oc/ano	1	1,50E-06	1,50E-06
H46-B	Liberção de todo inventário do separador de líquido na sala de máquinas 3 em 10 minutos	Vaso Pressurizado	3	Vazamento contínuo	5,00E-07	oc/ano	1	1,50E-06	1,50E-06
H47	Liberção de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 1	Válvula de alívio	2	Abertura	2,00E-05	oc/ano	1	4,00E-05	4,00E-05
H49	Liberção de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 3	Válvula de alívio	3	Abertura	2,00E-05	oc/ano	1	6,00E-05	6,00E-05
H52	Ruptura do caminhão-tanque de amônia.	Caminhão com tanque pressurizado	1	Ruptura total	5,00E-07	oc/ano	0,000057	2,85E-11	2,85E-11
H52-A	Furo de 10 mm no tanque do caminhão.	Furo no Vaso Pressurizado	1	Ruptura Parcial	1,00E-05	oc/ano	0,000057	5,70E-10	5,70E-10

## 5.2. Árvore de Eventos

As Árvores de Eventos descrevem as sequências dos fatos que se desenvolvem para que um acidente ocorra, definindo quais são as possíveis consequências geradas pelo mesmo e estabelecendo, portanto, uma série de relações entre o evento inicial e os eventos subsequentes os quais, combinados, resultam nas consequências do acidente. Estas relações são estabelecidas pelas interferências do homem (operador) com o sistema em estudo ou com os sistemas de segurança previstos, ou ainda, em situações que possam gerar diferentes tipos de danos, de acordo com a forma em que ocorra o evento.

Assim, as Árvores de Eventos do presente estudo tem a finalidade de analisar as consequências possíveis do vazamento de amônia e gases liquefeitos de petróleo tendo as interferências das direções do vento, fontes de ignição presentes no local e possibilidade de confinamento com conseqüente geração de ondas de sobrepressão.

### 5.2.1. Substâncias Tóxicas

No presente estudo foram consideradas as seguintes tipologias acidentais, de acordo com as características de substâncias tóxicas: dispersão da nuvem tóxica resultante de vazamentos causados por ruptura catastrófica e/ou parcial das linhas ou componentes.

A **Figura 28** apresenta a Árvore de Eventos para as situações relacionadas à ruptura catastrófica das linhas e componentes para a amônia.

Hipótese Acidental	Direção do vento	Período	Cenários de acidentes
H01	N-S	Dia	Dispersão Tóxica
		Noite	Dispersão Tóxica
	NE-SO	Dia	Dispersão Tóxica
		Noite	Dispersão Tóxica
	E-O	Dia	Dispersão Tóxica
		Noite	Dispersão Tóxica
	SE-NO	Dia	Dispersão Tóxica
		Noite	Dispersão Tóxica

**Figura 28 – Árvore de Eventos para Vazamento de Produtos Tóxicos**

O Cálculo das frequências finais é apresentado no anexo VIII.

## **6. ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS**

Os resultados das estimativas dos riscos decorrentes das atividades realizadas nas instalações da Citrosuco estão apresentados neste capítulo. Foram calculados os riscos social e individual, sendo o primeiro expresso por meio de curva F-N e o segundo sob a forma de curvas (contornos) de isorrisco.

A curva F-N caracteriza o risco para a comunidade exposta, fornecendo a frequência acumulada de ocorrência de acidentes com N ou mais vítimas (acidentes com múltiplas vítimas); por outro lado, os contornos de risco individual fornecem uma visão da distribuição espacial dos níveis de risco nas regiões circunvizinhas a instalação analisada.

O risco individual representa o risco que um indivíduo situado num determinado local em relação às instalações em análise, venha a sofrer certo dano, em geral fatalidade, em decorrência de acidentes que eventualmente venham a ocorrer nessas instalações.

Os cálculos para a estimativa dos riscos foram realizados com o Excel, integrando frequências e consequências para todos os cenários acidentais gerados a partir de cada uma das hipóteses acidentais selecionadas para o cálculo do risco, de acordo com o apresentado nos Capítulos 4, considerando as distâncias atingidas pelos diferentes níveis de radiação e sobrepressão.

### **6.1 Risco social**

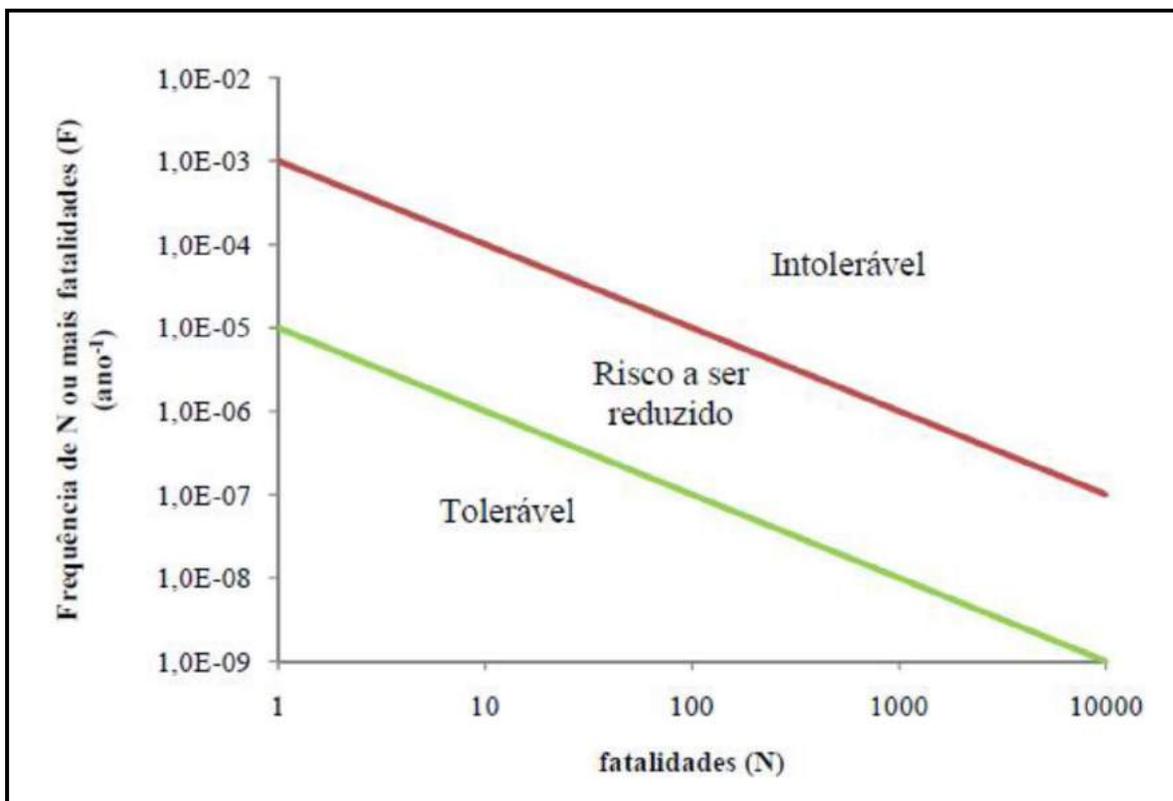
O risco social representa o risco para um grupo de pessoas constituído pela comunidade exposta aos efeitos dos acidentes passíveis de ocorrer nas instalações em análise. Assim, o risco social diz respeito à população presente na zona de alcance dos efeitos físicos gerados pelos diferentes cenários de acidentes.

Normalmente, o risco social é expresso através das “curvas f-N”, as quais fornecem a frequência esperada de ocorrência de acidentes, em geral expressa em base anual, com um número de vítimas maior ou igual a um determinado valor. A vantagem dessas curvas é que elas mostram graficamente todo o espectro dos riscos associados às instalações de interesse, indicando o potencial associado a acidentes maiores.

No presente trabalho, a curva f-N da Citrosuco Santos foi calculada utilizando a plotagem das consequências referentes a cada hipótese como apresentado pelo *Phast*, compilando os dados relativos aos cenários de acidentes que levaram a um determinado número de vítimas fatais de acordo com o número de pessoas presentes na área definida pelos maiores alcances, a qual foi dividida em células formando uma “grade de pontos” para o cálculo dos riscos.

6.1.1 Critério de tolerabilidade – risco social

O critério de tolerabilidade utilizado foi o estabelecido na Norma CETESB P4.261, baseado na curva F-N apresentada na **Figura 29**.



**Figura 29 – Gráfico F-N para a apresentação do risco social**

Fonte: CETESB, 2011.

O risco social proporcionado pela instalação é considerado tolerável quando a curva de distribuição acumulada complementar, desenhada sobre o gráfico F-N, ficar abaixo ou, no máximo, tangenciar a reta que determina a região de risco intolerável.

6.1.3 Identificação da população vulnerável

A população nos empreendimentos foi identificada em trabalhos de campo e através da imagem de satélite do local, com a população presente nas edificações vizinhas apresentada no Capítulo 2 e a foto aérea apresentada no Anexo I.

No que se refere a população residencial, foram utilizados os setores censitários Apresentados no capítulo 2.

---

#### 6.1.3.1 Fatores de exposição

Ainda em relação a população circunvizinha, de forma a complementar os requisitos de cálculos exigidos no Anexo U da Norma CETESB P4.261/2011, foi considerada a forma de exposição das pessoas (*indoor/outdoor*), uma vez que esses aspectos estão diretamente relacionados com a vulnerabilidade aos efeitos tóxicos de uma nuvem de vapor de amônia.

Assim, para as residências foram considerados os fatores de população desabrigada sugeridos no Bevi, tabela 6, módulo B, p. 13, sendo 7% no período diurno e 1% para a população no período noturno.

Para as empresas e comércios os valores desses fatores foram estabelecidos conforme sugerido no *Green Book*, tabela 1, página 16 do capítulo 7, sendo adotados 22% para a população externa no período diurno e 10% no período noturno.

Para a população abrigada foi considerado que 10% podem sofrer danos em função da nuvem tóxica, conforme sugerido no Bevi, tabela 12, módulo B, p. 24.

Com relação as pessoas presentes nos carros foi considerado que 100% estão expostas ao cenário de vazamento.

#### 6.1.5 Resultado do risco social

Os resultados de frequência acumulada e os respectivos números de vítimas associados deram origem à curva F-N da **Figura 31**, a qual representa o risco social imposto pelas atividades realizadas na Citrosuco Santos às áreas vulneráveis nas proximidades do empreendimento.

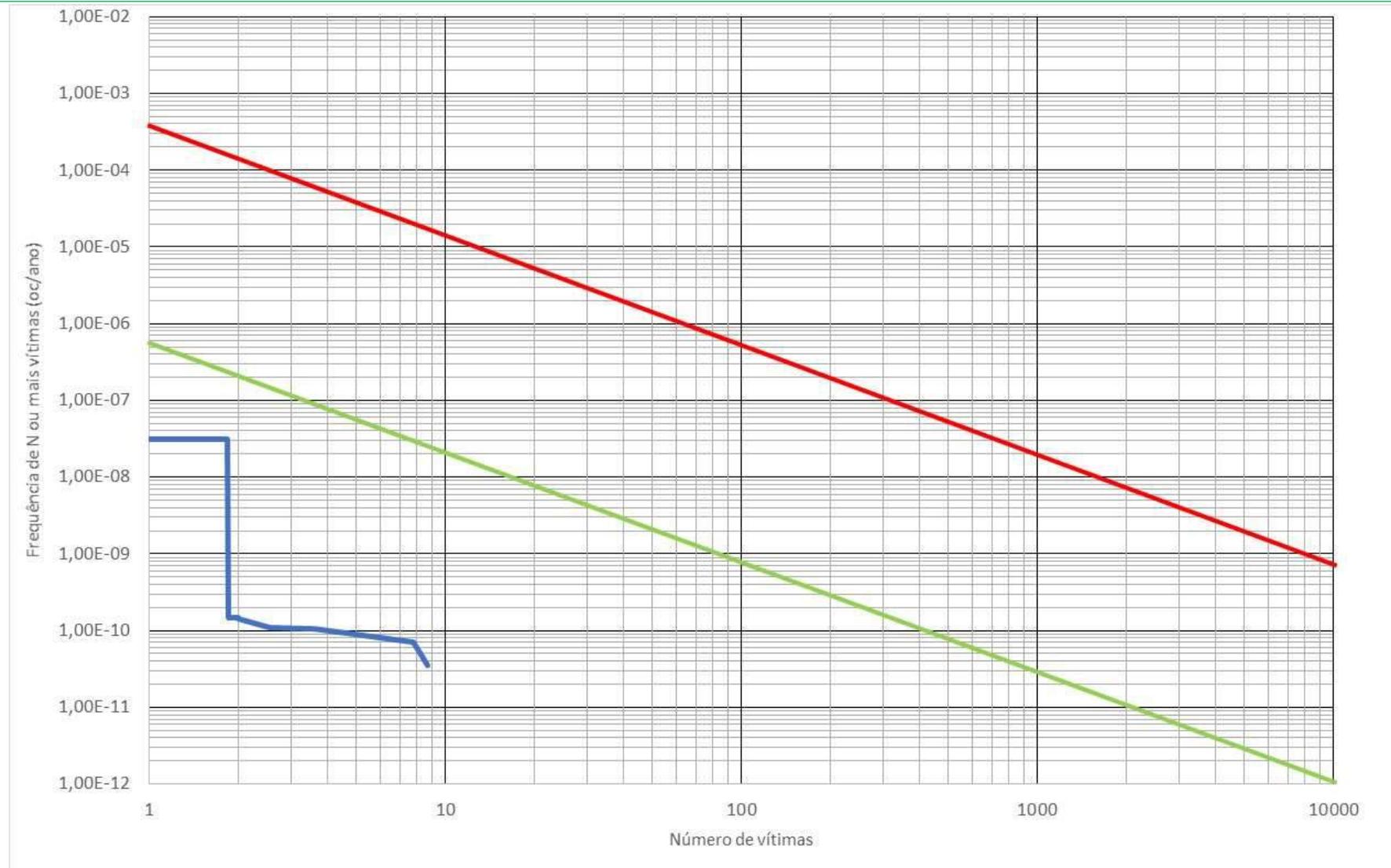


Figura 31 – Curva F-N do risco social do empreendimento

A curva de risco social apresentou-se integralmente na região de risco tolerável. Os dados de entrada da curva F-N estão apresentados no Anexo IX.

Os cálculos, conforme solicitados na Norma P4.261/2011 da CETESB está apresentada no Anexo X.

## 6.2 Risco individual

No presente trabalho, o risco individual foi calculado pela planilha de Excel para cada um dos possíveis cenários de acidentes passíveis de ocorrer nas diferentes hipóteses acidentais identificadas e detalhadas na AQR (Avaliação Quantitativa de Riscos), com base no seguinte procedimento:

- Foi definida a área de interesse situada na circunvizinhança da Citrosuco Santos com base nos maiores alcances das simulações;
- Nessa área de interesse foi elaborada uma “grade” de pontos, com cada célula definida em 35 x 35 metros, para o cálculo do risco individual ao longo da malha;
- Dessa forma, foi determinada a frequência esperada para cada uma das sequências de acidentes (cenários acidentais), multiplicando a frequência de ocorrência da hipótese acidental pelas probabilidades associadas a uma determinada condição em que o acidente venha a ocorrer (condições meteorológicas, probabilidade do período, etc);
- Foi obtido então um valor de “f” (frequência esperada de ocorrência – cálculos apresentados no Anexo VIII para cada cenário acidental e um valor de “p” (probabilidade condicional de ocorrência de fatalidade) em cada célula da “grade”;
- O risco individual é calculado por meio do produto “f x p”; como “f” é função da hipótese acidental e das condições fenomenológicas, e “p” é função do tipo de acidente e do local considerado (célula da “grade”), fazendo-se a somatória dos produtos “f x p” na célula, sobre todos cenários de acidentes para uma determinada hipótese acidental, obteve-se o risco individual, na célula, associado à hipótese em questão. Esse mesmo procedimento foi seguido para todos os pontos da “grade” na área de interesse.

### 6.2.1. Critério de Tolerabilidade – Risco Individual

A CETESB define para instalações fixas o nível de  $1,00E-05 \text{ ano}^{-1}$  e o nível  $1,00E-06 \text{ ano}^{-1}$  como limiares de classificação do risco conforme segue:

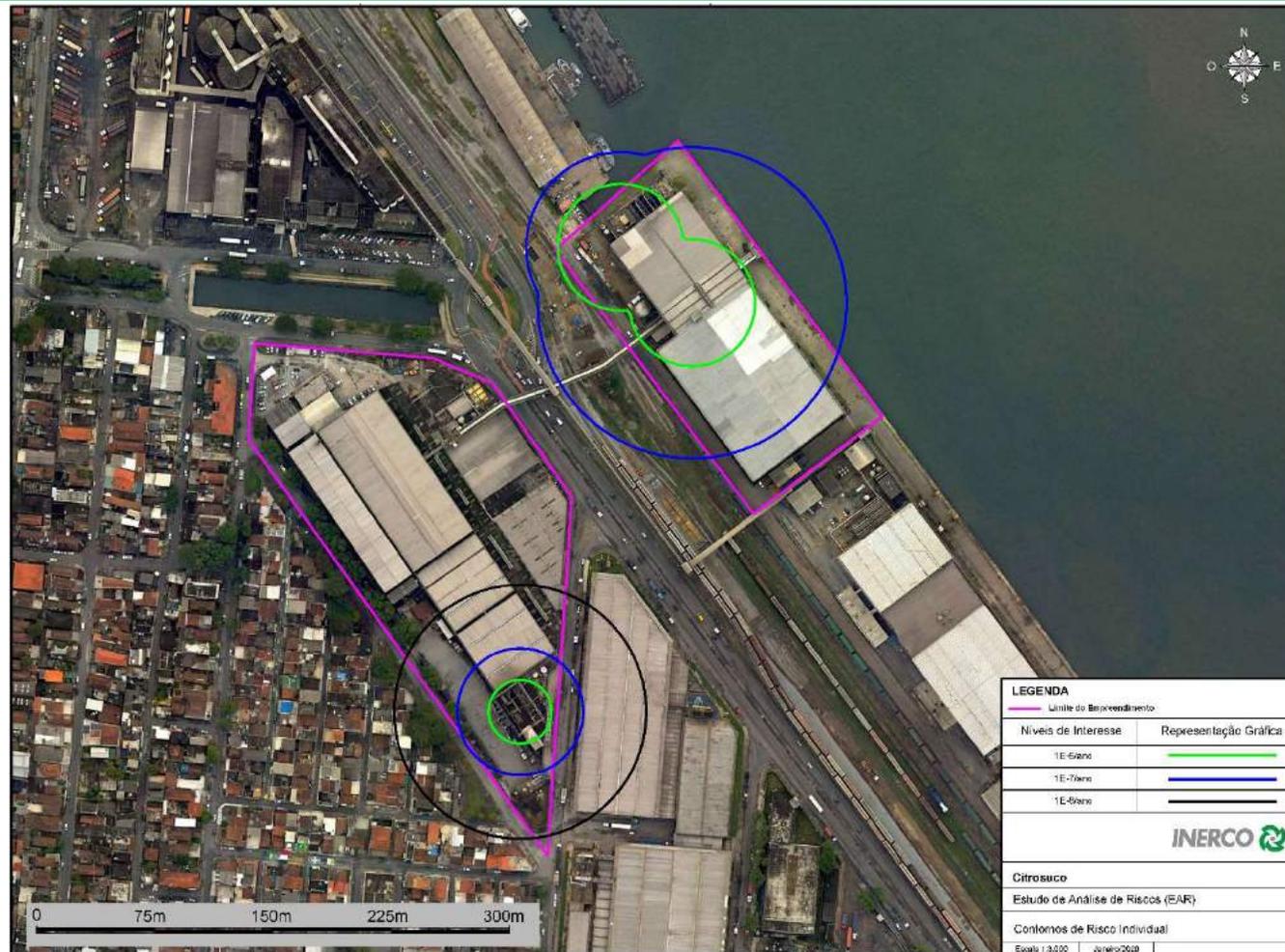
- Risco tolerável:  $RI < 1,00E-06 \text{ ano}^{-1}$  (nível restrito aos limites do empreendimento);
- Risco a ser reduzido:  $1,00E-06 \text{ ano}^{-1} \leq RI \leq 1,00E-05 \text{ ano}^{-1}$  (nível de  $1,00E-05 \text{ ano}^{-1}$  restrito aos limites do empreendimento e  $1,00E-06 \text{ ano}^{-1}$  extrapolando);

- Risco intolerável:  $RI > 1,00E-05 \text{ ano}^{-1}$  (nível de  $1,00E-05 \text{ ano}^{-1}$  extrapola total ou parcialmente os limites do empreendimento).

O Anexo XI apresenta os contornos de Isorisco da Citrosuco Santos.

### **6.2.2. Resultado do Risco Individual**

A **Figura 32** apresenta os contornos de risco individual obtidos para as operações realizadas na Citrosuco.



**Figura 32 – Contornos de risco individual da Citrosuco Santos**  
 Imagem de satélite do *Google Earth Professional*.

Analisando-se as curvas geradas, pode-se notar que o nível de Risco correspondente a  $1,0E-05$ /ano (**curva amarela**) não foi gerada. Quanto ao nível de  $1,0E-06$ /ano (**curva verde**), não atinge nenhuma região caracterizada por concentração populacional.

Levando em consideração os resultados obtidos, pode-se afirmar que os riscos impostos pela Citrosuco Santos são toleráveis, de acordo com os critérios adotados.

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Estudo de Análise de Riscos foi elaborado considerando todas as operações do sistema de refrigeração por amônia e do sistema de Gás Natural de alimentação das caldeiras da Citrosuco S.A. Agroindústria – Terminal de Santos, contemplando hipóteses acidentais ao longo de todas as linhas e equipamentos, a fim de se analisar os riscos impostos pela dispersão da nuvem tóxica de amônia e efeitos decorrente da liberação de Gás Natural à população circunvizinha.

As hipóteses acidentais identificadas através da técnica APP – Análise Preliminar de Perigos foram conservativas, uma vez que os riscos impostos pelas instalações consideradas na Avaliação Quantitativa de Riscos – AQR contemplaram rupturas catastróficas e rupturas parciais de linhas.

Para as simulações das consequências utilizou-se o programa PHAST - *Process Hazard Analysis Software Tools*, versão 6.7, no qual os valores de referência utilizados seguiram o preconizado na Norma Técnica P4.261 – Risco de acidente de origem tecnológica – Método para decisão e termos de referência, 2ª Ed. de Dez/2011 da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Ressalta-se que o sistema de refrigeração por amônia da Citrosuco consiste na troca de calor entre a Amônia e a solução alcoólica. A solução alcoólica por sua vez, refrigera o sistema de armazenamento de sucos da empresa. Desta forma, a circulação da amônia está restrita às salas de máquinas de refrigeração, que estão fechadas, não se estendendo, por exemplo, às câmaras frias. Com isso utilizou-se o modelo de simulação “*indoor*” para todas as hipóteses correspondentes a vazamento de amônia nas salas de máquinas, retornando distâncias de interesse menores, se utilizando o modelo “*outdoor*”.

Foi realizado o cálculo de frequência das hipóteses considerando a taxa de falha dos equipamentos extraída de referências bibliográficas internacionais.

No que diz respeito à avaliação dos riscos, utilizou-se o Excel e mapeamentos feitos no *Autocad 2017*, e os critérios de tolerabilidade para os riscos social e individual estabelecidos pela Norma P4.261.

O risco individual foi apresentado através de curvas iso-risco (contornos de iso-risco), que possibilitam visualizar a distribuição geográfica do risco em diferentes regiões. A curva de risco individual referente a 10-5/ano não foi gerado e o nível de 1,0E-06/ano não atinge nenhuma região caracterizada por concentração populacional.

Com relação ao Risco Social, a curva f-N localizou-se integralmente na região de tolerabilidade.

Com base no anteriormente exposto e de acordo com a Norma CETESB P4.261, pode-se considerar que os riscos impostos pelas atividades da Citrosuco S/A – Terminal de Santos às áreas circunvizinhas são plenamente toleráveis.

Para o gerenciamento dos riscos das suas instalações, a Citrosuco S.A. possui medidas de prevenção já implantadas, a exemplo das seguintes, que contribuem para a redução da possibilidade de ocorrência de acidentes:

- Programa de Inspeção dos reservatórios, linhas e equipamentos;
- Procedimento de Emergência (Atendimento a Emergências).

Todas as medidas mencionadas acima são essenciais para a manutenção e gerenciamento dos riscos, o que tornam os riscos inerentes à implantação e operação do empreendimento em questão aceitáveis de acordo com o preconizado na Norma P4.261 da CETESB.

Nos Anexos XII e XIII estão apresentadas a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e a Declaração de Responsabilidade, respectivamente, que abrangem o presente trabalho.

**8. EQUIPE TÉCNICA**

Dezembro de 2019

---

Carmen Lídia Vazquez Mesquita  
Engenheira Química e de Segurança  
Responsável Técnica  
CREA 0601798051/SP

---

Henrique Augusto de Paiva  
Engenheiro Químico  
Coordenador  
CREA 5063859046/SP

---

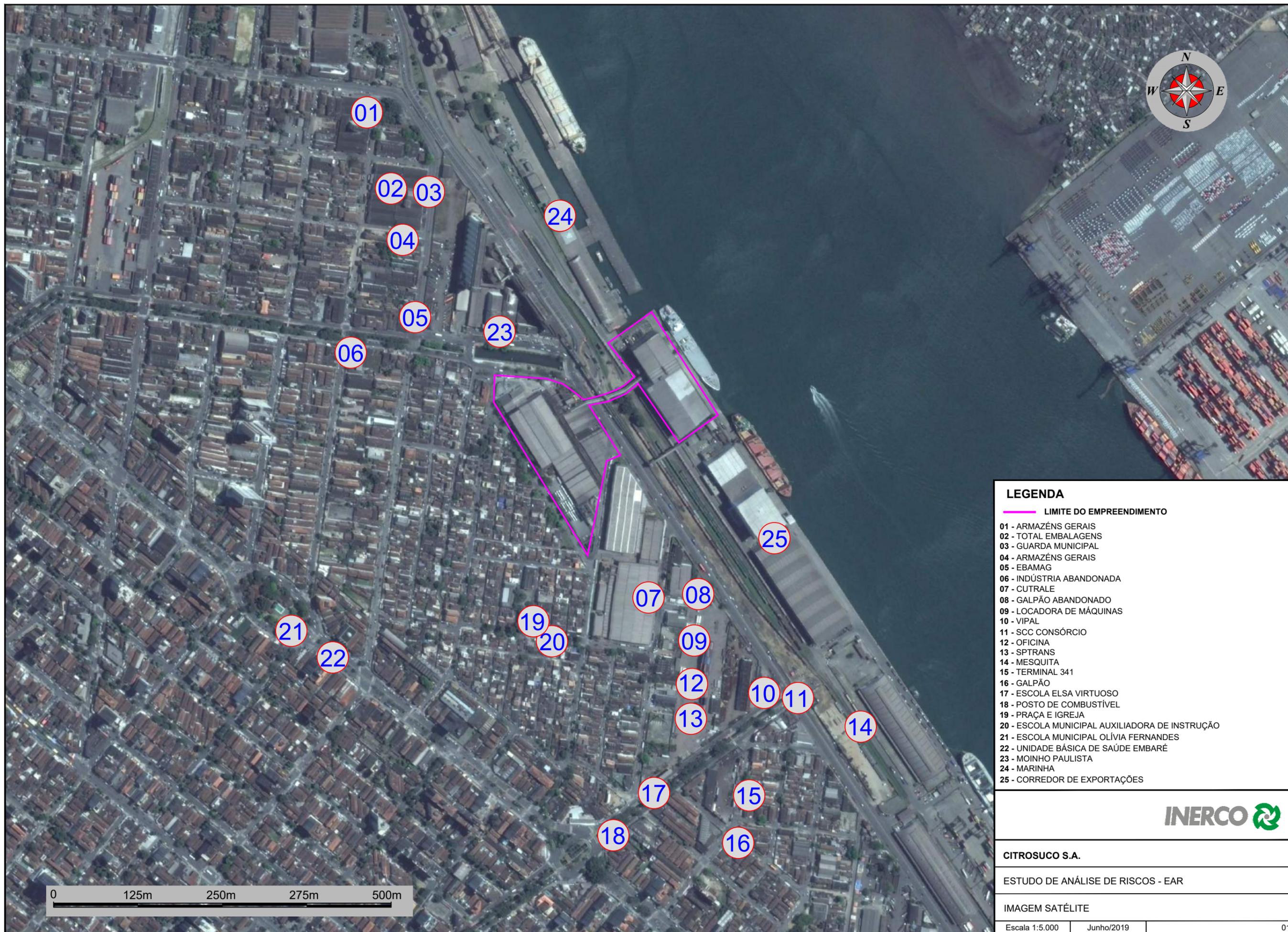
Elifas Moraes Alves Junior  
Químico  
Elaboração  
CRQ 4262252/SP

## 9. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AMERICAN INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERS (AIChE). Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis. 2. Ed. Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, New York, 1989.
- COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). P.4.261 Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos. São Paulo, 2011.
- DNV – Technica Ltd. PHASt Risk– Process Hazard Analysis Software Tools. Version 6.7. London, 2011.
- NATIONAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH AND THE ENVIRONMENT (RIVM). Reference Manual BEVI Risk Assessments. Version 3.2, Netherlands, 01/07/2009.
- TNO. CPR 16 E: Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials. 1. Ed. Committee for Prevention of Disasters, 1992.
- TNO. CPR 18 E: Guidelines for quantitative risk assessment: “Purple Book”. 1. Ed. Committee for Prevention of Disasters, 1999.

**ANEXOS**

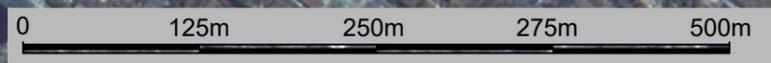
**ANEXO I – FOTO AÉREA**



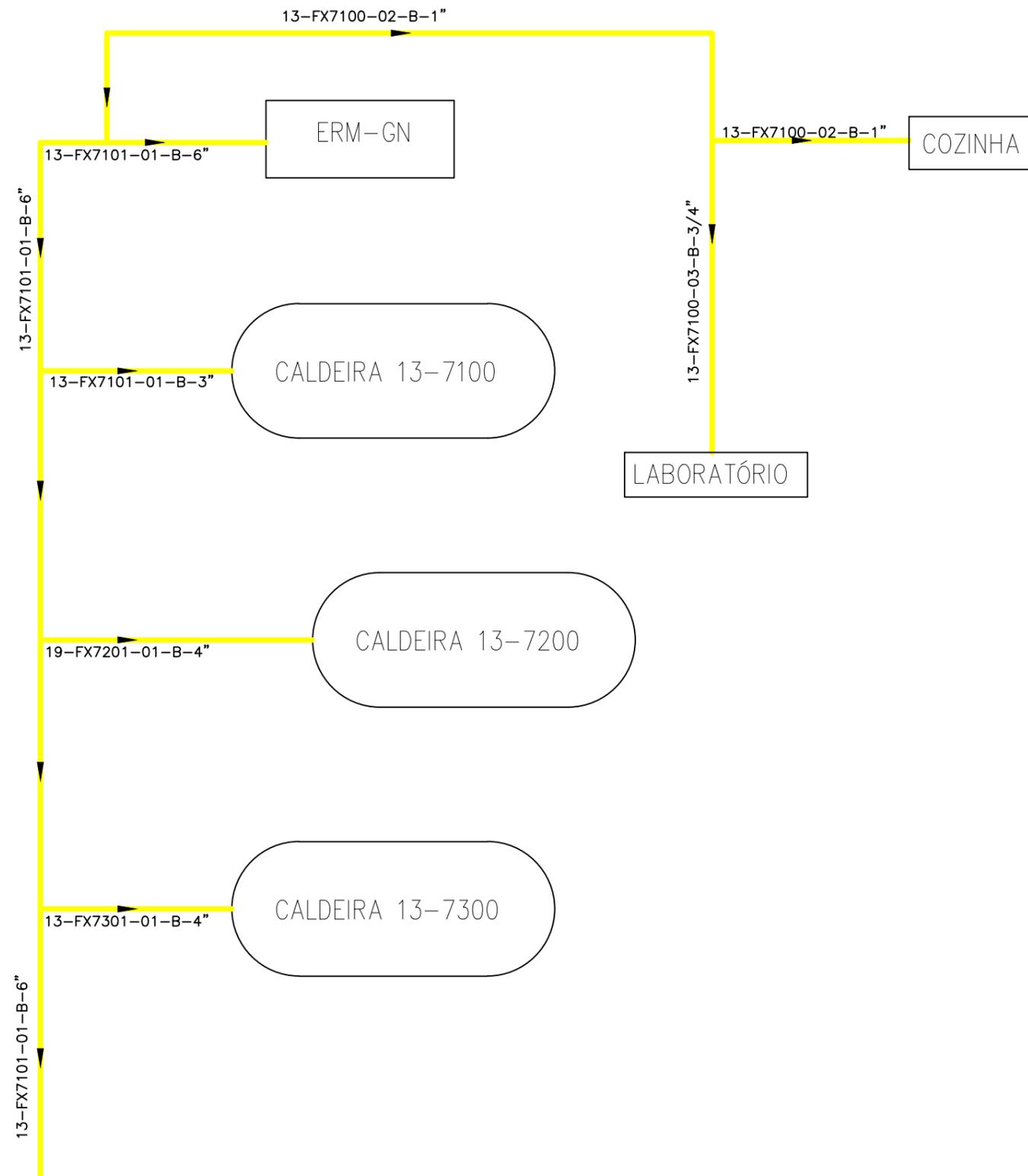
<b>LEGENDA</b>	
	LIMITE DO EMPREENDIMENTO
01	ARMAZÉNS GERAIS
02	TOTAL EMBALAGENS
03	GUARDA MUNICIPAL
04	ARMAZÉNS GERAIS
05	EBAMAG
06	INDÚSTRIA ABANDONADA
07	CUTRALE
08	GALPÃO ABANDONADO
09	LOCADORA DE MÁQUINAS
10	VIPAL
11	SCC CONSÓRCIO
12	OFICINA
13	SPTRANS
14	MESQUITA
15	TERMINAL 341
16	GALPÃO
17	ESCOLA ELSA VIRTUOSO
18	POSTO DE COMBUSTÍVEL
19	PRAÇA E IGREJA
20	ESCOLA MUNICIPAL AUXILIADORA DE INSTRUÇÃO
21	ESCOLA MUNICIPAL OLÍVIA FERNANDES
22	UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE EMBARÉ
23	MOINHO PAULISTA
24	MARINHA
25	CORREDOR DE EXPORTAÇÕES



<b>CITROSUCO S.A.</b>		
ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS - EAR		
IMAGEM SATÉLITE		
Escala 1:5.000	Junho/2019	01



**ANEXO II – FLUXOGRAMAS**



**LEGENDA DE VÁLVULAS**

	-VÁLVULA DE CONTROLE		-VÁLVULA BORBOLETA
	-PLACA DE ORIFÍCIO		-MANÔMETRO
	-FILTRO		-VÁLVULA DE EXPANSÃO MANUAL
	-VÁLVULA MACHO		-VÁLVULA GLOBO DE PASSAGEM
	-VÁLVULA SOLENÓIDE		-VÁLVULA DE TRES VIAS
	-VÁLVULA ESFERA		
	-TESTADOR ESTANQUE/PRESSOSTATO		

**LEGENDA DE VÁLVULAS**

	-VÁLVULA DE SEGURANÇA
	-VÁLVULA DE FECHO RÁPIDO
	-VÁLVULA DE AGULHA / MANÔMETRO
	-VÁLVULA DE RETENÇÃO
	-REDUÇÃO
	-CAP

**LEGENDA DE LINHAS:**

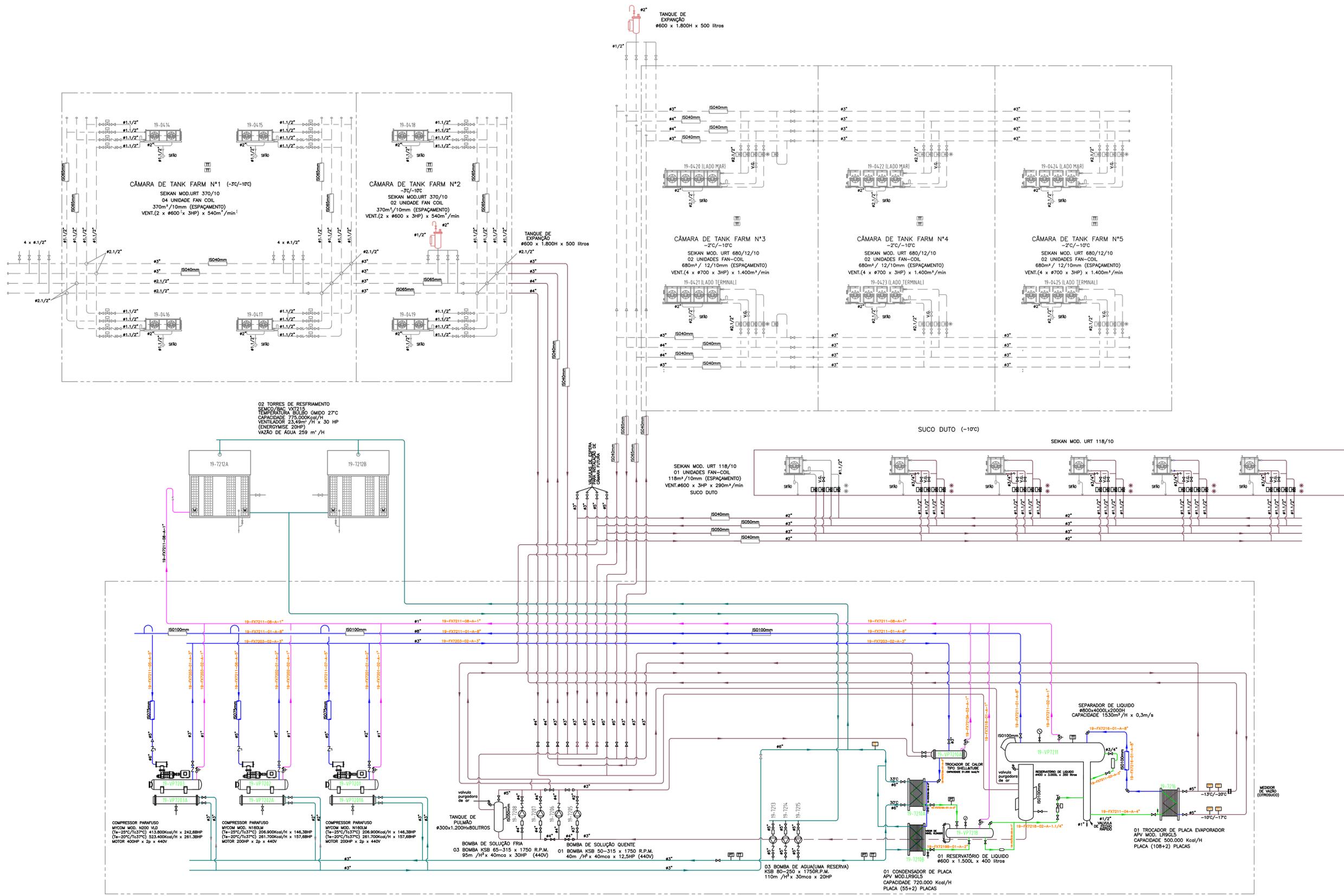
	LINHA DE GÁS
--	--------------

Assessoria em Manutenção Preventiva / Predial,  
Linha Ambiental e Engenharia de Segurança,  
Vitória, Projeto, PPR e Tratamento,  
Inspeção, Conf. NR-13, em Caldeiras a Vapor,  
Garantia de Qualidade, Representação de Peças

RUA ARNOLDO FREY Nº 275 CENTRO  
CEP: 85500-000 FONE: (49) 3248-3300  
FRANBURGO-SC FAX: -  
www.alvig.com.br  
adair@alvig.com.br

<b>CITROSUCO - SANTOS</b>			
<b>GÁS NATURAL (FLUXOGRAMA)</b>			
LINHA INSPECIONADAS EM 2018			
PROJETO	DATA	ESCALA	MEDIDAS EM:
ENG. VINÍCIUS	26/04/2018	S/ESCALA	
VERIFICADO	DATA	CÓDIGO DO DESENHO:	Nº DA FOLHA:
ENG. BRUNO	26/04/2018	-	00
APROVADO	DATA		
ENG. LEANDRO	26/04/2018		
ENG. ADAIR	26/04/2018		





02 TORRES DE RESFRIAMENTO  
SEM CO/BAL. VLT 15  
TEMPERATURA BULBO ÚMIDO 27°C  
CAPACIDADE 178.200 Kcal/H  
VENTILADOR 21,49 m³/H x 30 HP  
(ENERG. WISE. 20HP)  
VAZÃO DE ÁGUA 259 m³/H

COMPRESSOR PARAFUSO  
MYCOM MOD. N200 VLD  
(T=-20°C/T=37°C) 413.900 Kcal/H x 242,68HP  
MOTOR 400HP x Sp x 440V

COMPRESSOR PARAFUSO  
MYCOM MOD. N180LM  
(T=-20°C/T=37°C) 208.900 Kcal/H x 146,38HP  
MOTOR 200HP x Sp x 440V

COMPRESSOR PARAFUSO  
MYCOM MOD. N180LM  
(T=-20°C/T=37°C) 208.900 Kcal/H x 146,38HP  
MOTOR 200HP x Sp x 440V

TANQUE DE PULMÃO  
Ø300x1.200Hx8LITROS

BOMBA DE SOLUÇÃO FRIA  
03 BOMBA KSB 65-315 x 1750 R.P.M.  
95m³/H² x 40mca x 30HP (440V)

BOMBA DE SOLUÇÃO QUENTE  
01 BOMBA KSB 50-315 x 1750 R.P.M.  
40m³/H² x 40mca x 12,5HP (440V)

03 BOMBA DE ÁGUA (UMA RESERVA)  
KSB 80-250 x 1750 R.P.M.  
110m³/H² x 30mca x 20HP

01 CONDENSADOR DE PLACA  
APV MOD. LIRGLS  
CAPACIDADE 720.000 Kcal/H  
PLACA (55+2) PLACAS

01 RESERVATÓRIO DE LÍQUIDO  
Ø600 x 1.500L x 400 litros

SEPARADOR DE LÍQUIDO  
Ø800x4000Lx2000H  
CAPACIDADE 1530m³/H x 0,3m/s

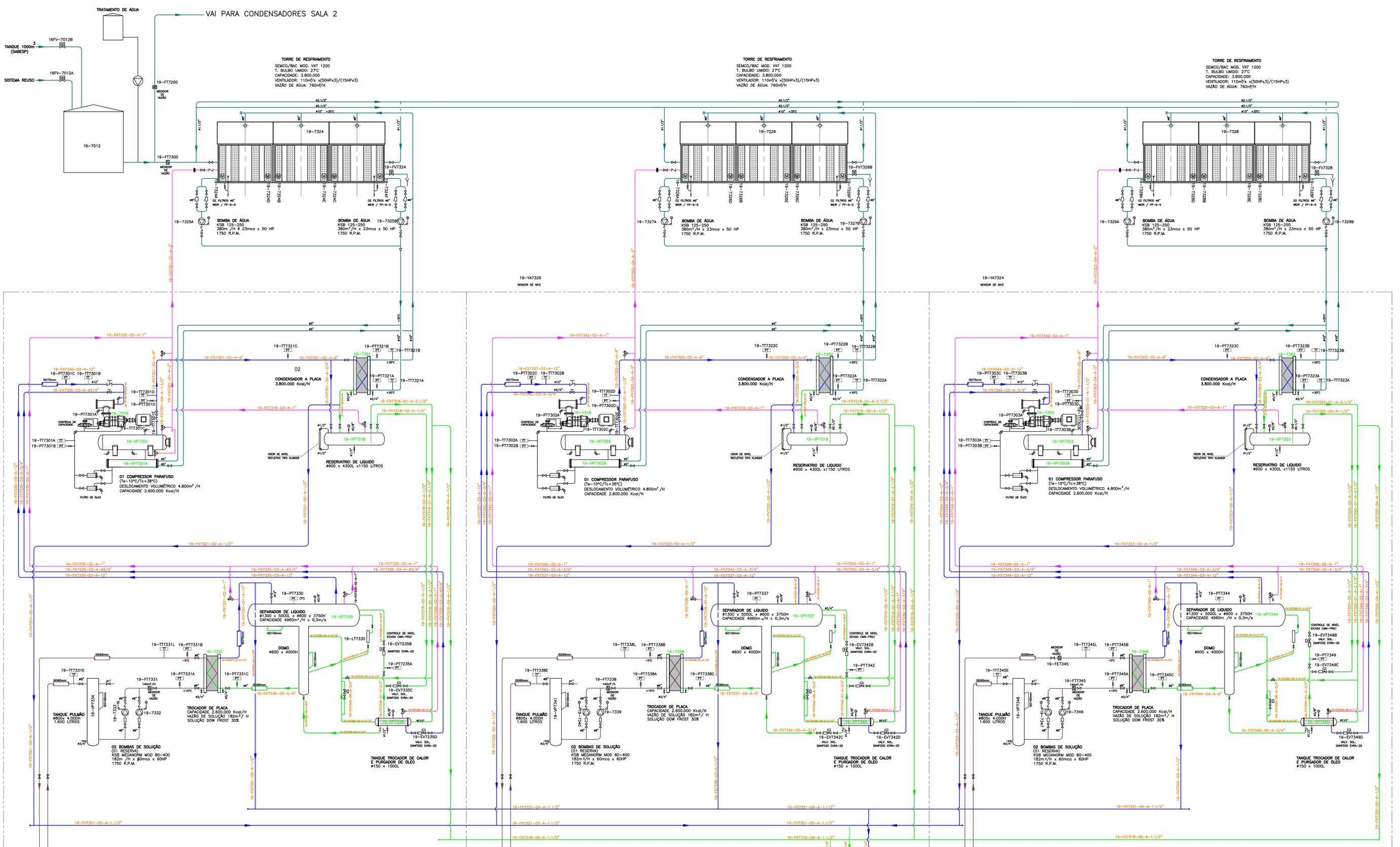
01 TROCADOR DE PLACA EVAPORADOR  
APV MOD. LIRGLS  
CAPACIDADE 500.000 Kcal/H  
PLACA (108+2) PLACAS

LEGENDA DE VÁLVULAS	
	- VÁLVULA BORBOLETA
	- VÁLVULA DE ESFERA
	- VÁLVULA DE EXPANSÃO MANUAL
	- VÁLVULA GLOBO DE PASSAGEM
	- VÁLVULA DE TRES VIAS
	- VÁLVULA SOLENÓIDE
	- VÁLVULA DE SEGURANÇA
	- VÁLVULA DE FECHO RÁPIDO
	- VÁLVULA DE AGULHA / MANÔMETRO
	- VÁLVULA DE RETENÇÃO
	- REDUÇÃO
	- CAP
	- FILTRO

LEGENDA DE LINHAS:	
	LINHA DE ÁGUA
	LINHA DE DOWEROST
	LINHA DE AMÔNIA GASOSA
	LINHA DE AMÔNIA LÍQUIDA
	VÁLVULA DE SEGURANÇA

Assessoria em Manutenção Preventiva / Preditiva;  
Lavagem Ambiental e Engenharia de Segurança;  
Vasos, Projeto, SPRA e Tratamento;  
Inspeção, Conf. NR-13, em Caldeiras e Vasos;  
Gestão de Qualidade, Implementação de Projeto;  
RLA ARNOLDO FREY Nº 279 CENTRO  
CEP 8580-000 FONE: (49) 3246-3587  
FAX: (49) 3246-3587  
www.alvig.com.br  
adair@alvig.com.br

CITROSUCO - SANTOS			
SALA DE MÁQUINAS 02			
LINHAS INSPECIONADAS EM 2018			
PROJETO	DATA	ESCALA	S/ESCALA
ENG. VINICIUS	26/04/2018		
DESENHO	26/04/2018	ARQUIVO CAD	REVISÃO: 00
VERIFICADO	26/04/2018	CÓDIGO DO DESENHO:	NR DA FOLHA:
APROVADO	26/04/2018		



UNIDADE RESFRIADORA DE SOLUÇÃO Nº01

UNIDADE RESFRIADORA DE SOLUÇÃO Nº02

UNIDADE RESFRIADORA DE SOLUÇÃO Nº03

AUTOPURG

- LEGENDA DE VÁLVULAS**
- VÁLVULA BORBOLETA
  - VÁLVULA DE ESFERA
  - VÁLVULA DE EXPANSÃO MANUAL
  - VÁLVULA GLOBO DE PASSAGEM
  - VÁLVULA DE TRES VIAS
  - VÁLVULA SOLENÓIDE
  - VÁLVULA DE SEGURANÇA
  - VÁLVULA DE FECHO RÁPIDO
  - VÁLVULA DE AGULHA / MANÔMETRO
  - VÁLVULA DE RETENÇÃO
  - REDUÇÃO
  - FILTRO
  - CAP

- LEGENDA DE LINHAS:**
- LINHA DE ÁGUA
  - LINHA DE DOWFROST
  - LINHA DE AMÔNIA GASOSA
  - LINHA DE AMÔNIA LÍQUIDA
  - VÁLVULA DE SEGURANÇA



CITROSUCO - SANTOS			
SALA DE MÁQUINAS 03			
LINHAS INSPECIONADAS EM 2018			
PROJETO	DATA	ESCALA	MEÇURAS EM
ENG. VINÍCIUS	26/04/2018	S/C	
DESENHO	26/04/2018	ARQUIVO CAD	REVISÃO: 00
VERIFICADO	26/04/2018	CÓDIGO DO DESENHO	NR. DA FOLHA
APROVADO	26/04/2018		

**ANEXO III – FISPQ**

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 1 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

## 1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

**Nome do produto (nome comercial):** Gás Natural e/ou Gás Natural Veicular (Metano)  
**Código interno da identificação do produto:** Gás Natural FISPQ 01  
**Nome da empresa:** Comgás - Companhia de Gás de São Paulo  
**Endereço:** Rua Capitão Faustino de Lima nº 134 – Brás  
CEP: 03040-030  
**Telefone para contato:** +55 11 3325.6600 / +55 11 3325.6660  
**Telefone para emergências:** **08000110197**  
**Fax:** +55 11 3313.2187  
**E-mail:** [laboratório\\_de\\_analise@comgas.com.br](mailto:laboratório_de_analise@comgas.com.br);  
[scontrole@comgas.com.br](mailto:scontrole@comgas.com.br)

## 2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

### EMERGÊNCIA

**PERIGO! Gás inflamável, sob pressão.  
Pode formar misturas explosivas com o ar.  
Pode causar vertigem e sonolência.**

Equipamento autônomo de respiração e vestimenta protetora podem ser requeridos para a equipe de salvamento.

**Telefone para emergências: 08000110197**

**Perigos mais importantes** Gás extremamente inflamável. Contém gás sob pressão: pode explodir sob efeito do calor. Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

**Efeitos do produto**

**- Efeitos adversos à saúde humana:** Pode causar efeitos narcóticos se inalado. Em elevadas concentrações, causa asfixia através da redução de oxigênio no ar.

**- Efeitos ambientais:** Não classificado como perigoso para o meio ambiente.

**- Perigos físicos e químicos:** Gás comprimido. Gás extremamente inflamável.

**Perigos específicos:** Risco de explosão caso a ignição ocorra em área fechada. Forma misturas explosivas com o ar e com dioxigênio tetrafluoroborato.

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 2 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

## Principais sintomas:

Hipóxia causada pela asfixia pode resultar em fadiga, deficiência visual e incoordenação motora, capacidade de alterar o julgamento, cianose, sensação de desmaio, perda de consciência e em casos severos, morte.

## Classificação de perigo do produto:

Classe 2 – subclasse 2.1 (Gases inflamáveis)

## Sistema de classificação adotado:

Norma ABNT-NBR 14725 - Vigente  
Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

## Visão geral das emergências:

GÁS INFLAMÁVEL E PERIGOSO À ALTAS CONCENTRAÇÕES DEVIDO À ASFIXIA PROVOCADA PELA FALTA DE AR NO AMBIENTE PREJUDICIAL À SAÚDE HUMANA.

## Elementos apropriados da rotulagem:

### Pictogramas:



Altamente inflamável



Gás sob pressão



Irritante, sensibilizante dérmico, toxicidade aguda

## Palavra de advertência

PERIGO

## Frases de perigo:

Gás extremamente inflamável.  
Contém gás sob pressão: pode explodir sob efeito do calor.  
Pode causar sonolência e vertigem (efeitos narcóticos).

## Frases de precaução:

Mantenha afastado de calor [faíscas] [e chama] [não fume].  
Armazene em local fresco/baixa temperatura, em local bem ventilado seco] [afastado de fontes de calor e de ignição].  
Nunca aspire (poeira, vapor ou névoa).  
Quando em uso não [fume] [coma] [ou beba].  
Não use em local sem ventilação adequada.  
Evite contato com olhos e pele.  
Use equipamento de proteção individual apropriado.  
Se ingerido, lave a boca com água [somente se a vítima estiver

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 3 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

consciente].

Em caso de indisposição, consulte um médico.

Use meios de contenção para evitar contaminação ambiental.

Não permita o contato do produto com corpos d'água.

### 3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

**Nome químico ou comum:** Mistura de hidrocarbonetos  
**Natureza química:** Família de hidrocarbonetos  
**Sinônimo:** Gás combustível, Gás Metano, Gás de Pântano, Gás Natural  
**Número de Registro CAS:** 74-82-8 (Metano, maior componente)  
**Impurezas que contribuem para o perigo:** Não há impurezas identificadas nas análises.

**Concentração ou faixa de concentração:**

Componentes	Nº CAS	Limite de Tolerância LTV	Porcentagem Molar (%)	Massa Molar kg/kmol	Densidade relativa ideal
Hidrogênio	1333-74-0	Asfixiante Simples	Até 0,1	2,016	0,0696
Oxigênio	7782-44-7	Não Definido	Até 0,5	31,998	1,105
Nitrogênio	7727-37-9	Asfixiante Simples	0,1 a 2,5	28,01	0,967
Dióxido de Carbono	124-38-9	3.9000 ppm (NR-15)	0,1 a 2,5	44,01	1,5195
Metano	74-82-8	Asfixiante Simples	68,0 a 100	16,043	0,5539
Etano	74-84-0	Asfixiante Simples	1,0 a 12,0	30,070	1,0382
Propano	74-98-6	Asfixiante Simples	0,5 a 3,0	44,097	2,0068
Iso Butano	75-28-5	Não Conhecida	Até 1,0	58,123	2,0068
Normal Butano	106-97-8	470 ppm (NR-15)	Até 1,0	58,123	2,0068
Iso Pentano	78-78-4	600 ppm (NR-15)	Até 0,5	72,150	2,4911
Normal Pentano	109-66-0	470 ppm (NR-15)	Até 0,5	72,150	2,4911
Hexano e superiores	110-54-3	50 ppm (ACGIH/03)	Até 0,5	86,117	2,9755
Enxofre total	7704-34-9	Não Disponível	Máx. 70 mg/m <sup>3</sup>	32,065	-
Gás Sulfídrico	7783-06-4	8 ppm (NR-15)	Máx. 10 mg/m <sup>3</sup>	34,08	-

Obs: Os limites de tolerância (LTV) devem ser utilizados como referências no controle da saúde e não como divisões entre concentrações perigosas e/ou seguras – Massa Molar e Densidade Relativa – fonte NBR 15213

O Regulamento Técnico ANP Nº16 de 17.06.2008, estabelece as especificações do gás natural, de origem nacional ou importada, a ser comercializado em todo o território nacional, conforme estão resumidas no quadro a seguir. (Tanto o quadro quanto as observações que o acompanham foram transcritos da Portaria.)

#### Tabela de Especificação do Gás Natural (1)

Característica	Unidade	Limite (2) (3)			Metodologia Analítica		
		Norte	Nordeste	Centro-Oeste, Sudeste e Sul	NBR	ASTM D	ISO
Poder Calorífico Superior (4)	kJ/ m <sup>3</sup>	34.000 a 38.400	35.000 a 43.000		15213	3588	6976
Índice de Woobe (5)	kWh/m <sup>3</sup>	9,47 a 10,67	9,72 a 11,94		15213		
	kJ/m <sup>3</sup>	40.500 a 45.000	46.500 a 53.500		--	--	6976
Número de metano		anotar (3)	65		14903	--	15403

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



**Nome do produto: Gás Natural (Metano)**

**FISPQ nº: 01**

**Página 4 de 15**

**Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012**

mín. (6)							
Metano mín.	% mol.	68,0		85,0	14903	1945	6974
Etano mín.	% mol.	12,0		12,0	14903	1945	6974
Propano máx.	% mol.	3,0		6,0	14903	1945	6974
Butano e mais pesados máx.	% mol.	1,5		3,0	14903	1945	6974
Oxigênio máx. (7)	% mol.	0,8		0,5	14903	1945	6974
Inertes (N <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub> ) máx.	% mol.	18,0	0,8	6,0	14903	1945	6974
CO <sub>2</sub> máx.	% mol.	3,0			14903	1945	6974
Enxofre Total, máx. (8)	mg/m <sup>3</sup>	70			--	5504	6326-3
							6236-5
							19739
Gás Sulfídrico (H <sub>2</sub> S), máx.	mg/m <sup>3</sup>	10	13	10	--	5504	6326-3
						6228	
Ponto de orvalho de água a 1atm máx. (9)	°C	-39	-39	-45	--	5454	6327
							10101-2
							10101-3
							11541
Ponto de orvalho de hidrocarbonetos a 4,5 MPa, máx. (10)	°C	15	15	0	--		6570
Mercúrio, máx. (11)	µg/m <sup>3</sup>	anotar			--	--	6978-1
							6978-2

**Observações:**

- (1) O gás natural não deve conter traços visíveis de partículas sólidas ou líquidas.
- (2) Os limites especificados são valores referidos a 293,15K (20°C) e 101,325kPa (1atm) em base seca, exceto os pontos de orvalho de hidrocarbonetos e de água.
- (3) A aplicação veicular do gás natural de Urucu se destina exclusivamente a veículos dotados de motores ou sistemas de conversão de gás natural veicular que atendam à legislação ambiental específica. O revendedor deverá afixar em local visível de seu estabelecimento comercial o seguinte aviso: "GÁS NATURAL VEICULAR DE URUCU - EXCLUSIVO PARA VEÍCULOS ADAPTADOS AO SEU USO"
- (4) O poder calorífico de referência de substância pura empregado neste Regulamento Técnico encontra-se sob condições de temperatura e pressão equivalentes a 293,15K, 101,325 kPa, respectivamente em base seca.
- (5) O índice de Wobbe é calculado empregando o poder calorífico superior em base seca. Quando o método ASTM D 3588 for aplicado para a obtenção do poder calorífico superior, o índice de Wobbe deverá ser determinado de acordo com a fórmula constante do Regulamento Técnico.
- (6) O número de metano deverá ser calculado de acordo com a última versão da norma ISSO 15403-1. Na versão ISO 15403-1:2006(E), considera-se o método GRI do Anexo D. Calcula-se inicialmente o Número de Octano Motor – MON a partir da equação linear empírica, função da composição dos componentes discriminados. Em seguida com o valor determinado para o MON calcula-se o número de metano ou NM a partir da correlação linear entre NM e MON. Tais equações vêm descritas no Regulamento Técnico.
- (7) Caso seja usado o método da norma ISO 6974, parte 5, o resultado da característica teor de oxigênio deverá ser preenchido com um traço (-).

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 5 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

(8) É o somatório dos compostos de enxofre presentes no gás natural. Admite-se o limite máximo de 150 mg/m<sup>3</sup> para o gás a ser introduzido no início da operação de redes novas ou então a trechos que em razão de manutenção venham a apresentar rápido decaimento no teor de odorante no início da retomada da operação.

(9) Caso a determinação seja em teor de água, a mesma deve ser convertida para (°C) conforme correlação da ISO 18453. Quando os pontos de recepção e de entrega estiverem em regiões distintas, observar o valor mais crítico dessa característica na especificação.

(10) Pode-se dispensar a determinação do ponto de orvalho de hidrocarbonetos – POH quando os teores de propano e de butanos e mais pesados forem ambos inferiores a 3 e 1,5 por cento molares respectivamente de acordo com o método NBR 14903 ou equivalente. Anotar nesse caso 'passa' no referido campo. Se um dos limites for superado, analisar o gás natural por cromatografia estendida para calcular o ponto de temperatura cricodentherm – PTC (definida como a máxima temperatura do envelope de fases) por meio de equações de estado conforme o método ISO 23874. Caso o PTC seja inferior ao POH especificado em mais que 5°C, reportar o POH como sendo esse valor. Quando o PTC não atender a esse requisito, determinar o POH pelo método ISO 6570. O POH corresponde à acumulação de condensado de 10 miligramas por metro cúbico de gás admitido ao ensaio.

Quando os pontos de recepção e entrega estiverem em regiões distintas, observar o valor mais crítico dessa característica na especificação.

(11) Aplicável ao gás natural importado exceto o gás natural liquefeito, determinado semestralmente. O carregador deverá disponibilizar o resultado para o distribuidor sempre que solicitado.

**Classificação de perigo do produto:** Classe 2 – subclasse 2.1 (Gás inflamável)

**Sistema de classificação adotado:** Norma ABNT-NBR 14725 - Vigente  
Adoção do Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

## 4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

### Medidas de primeiros-socorros

**Inalação:** Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, uma pessoa qualificada deve administrar oxigênio. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

**Contato com a pele:** Por se tratar de um produto gasoso, é improvável danos à pele. Porém se houver irritação, lave com água e sabão a área atingida e procure orientação médica se o desconforto persistir.

**Contato com os olhos:** Lembre-se que os gases estão armazenados á alta pressão e esta condição pode causar lesões no o globo ocular se houver um escape direcionado; portanto, utilize sempre óculos de segurança panorâmico.  
Lave com água corrente. As pálpebras devem estar completamente abertas e separadas do globo ocular para assegurar que toda superfície foi completamente banhada  
Chame um médico imediatamente, de preferência um oftalmologista

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 6 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

<b>Ingestão:</b>	Não se aplica, produto gasoso.
<b>Ações a serem evitadas:</b>	Não administrar nada oralmente ou provocar vômito em vítima inconsciente ou com convulsão. Evitar exposição prolongada por inalação
<b>Proteção do prestador de socorros e/ou notas para o médico:</b>	Não há antídoto específico. O tratamento da superexposição deve ser dirigido para o controle dos sintomas e das condições clínicas do paciente.

## 5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

<b>Meios de extinção apropriados:</b>	Neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ).
<b>Meio de extinção não recomendados:</b>	Jatos d'água. Não jogue água diretamente no ponto de vazamento, pois pode ocorrer congelamento.
<b>Perigos específicos referentes às medidas:</b>	Manter-se afastado do ponto de vazamento.
<b>Métodos especiais de combate a incêndio:</b>	<b>CUIDADO</b> Gás Inflamável a alta pressão. Retire todo o pessoal da Área de perigo. Imediatamente resfrie os recipientes com jatos de água mantendo uma distância máxima e tomando cuidado para não extinguir as chamas. Remova as fontes de ignição se não houver risco, se as chamas forem acidentalmente extintas, re-ignições explosivas podem ocorrer. Utilize máscara autônoma, quando necessário. Interrompa o fluxo de gás se não houver risco, enquanto isso continue a resfriar com jatos de água em forma de neblina. Remova todos os recipientes da área de fogo se não houver risco. Deixe a chama queimar completamente. Brigadas de incêndio devem conhecer os cuidados específicos com o produto.
<b>Proteção de pessoas envolvidas no combate a incêndio:</b>	Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.
<b>Perigos específicos da combustão do produto químico:</b>	Risco de explosão caso a ignição ocorra em área fechada. Forma misturas explosivas com o ar e com dioxigênio tetrafluoroborato. Gás extremamente inflamável.

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 7 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

## 6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

**Precauções pessoais**

Utilizar EPI's.

**Precauções ao meio ambiente:**

Estancar o vazamento se isto puder ser feito sem risco. Em locais não confinados, é fácil a dispersão em caso de escapamento.

**Procedimentos de emergência e sistemas de alarme:**

**Ligar imediatamente para:** Telefone de Emergência: **08000-110197 (Comgás)**. Interrompa o vazamento se não houver risco. Elimine todas as fontes de ignição. Retire todo o pessoal da área de risco. Use equipamentos autônomos de respiração quando necessário.

**Métodos para limpeza**

Ventilar a área. Este produto não gera resíduos em caso de vazamento.

**Prevenção de perigos secundários:**

Elimine todas as fontes de ignição.

**Diferença na ação de grandes e pequenos vazamentos:**

Para ambos os casos **ligar imediatamente para:** Telefone de Emergência: **08000-110197 (Comgás)**.

## 7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

**Manuseio/ Medidas técnicas apropriadas:**

A informação seguinte aborda a forma de manuseio do gás natural armazenados em cilindros. A Comgás não autoriza o enchimento de cilindros com o produto distribuído por gasodutos. Esta ação deve ser feita por pessoas habilitadas e autorizadas devido ao grande risco que a atividade envolve. Por medida de segurança, é proibido o transvazamento deste produto de um cilindro para outro ou que o gás natural distribuído em gasoduto seja armazenado em cilindros.

**- Prevenção da exposição do trabalhador:**

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto (inalação).

**- Prevenção de incêndio e explosão:**

Utilizar equipamentos de detecção de presença de gás na atmosfera para identificar possíveis vazamentos. Ventilar a área.

**Precauções e orientações para manuseio seguro:**

Manipular respeitando as regras gerais de SSMQ (Comgás).

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 8 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

## Medidas de higiene:

- **Apropriadas:** Minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.
- **Inapropriadas:** Não usar gasolina, óleo diesel ou outro solvente derivado de petróleo para a higiene pessoal.

## Armazenamento:

O Gás Natural é distribuído por gasoduto portanto não há armazenamento deste produto de forma estática. As condições de armazenamento informadas abaixo refere-se às condições do gasoduto de distribuição, abrangendo também alguns casos onde há cilindro com Gás Natural.

## Medidas técnicas apropriadas:

- **Condições adequadas:** As condições adequadas para o transporte do Gás Natural devem atender as normas e legislações vigentes. O local de armazenamento dos cilindros deve ter o piso impermeável e isento de materiais combustíveis.
- **Condições que devem ser evitadas:** Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis para gasodutos e cilindros.

## Materiais seguros para embalagens

Conforme normas e legislações vigentes.

### - Recomendados:

Conforme normas e legislações vigentes.

### - Inadequados:

Conforme normas e legislações vigentes.

## 8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

### Parâmetros de controle específicos

**Limite de exposição ocupacional:** Limite de tolerância – média ponderada (48 h/semana Fonte: NR 15, Anexo 11)

Ingredientes	Limite de Tolerância - LTV
Metano	Asfixiante
Etano	Asfixiante
Propano	Asfixiante
Butano	470 ppm
Hidrogênio	Asfixiante Simples
Oxigênio	Não Definido

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 9 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

Nitrogênio	Asfixiante Simples
Dióxido de Carbono	3.9000 ppm (NR-15)
Metano	Asfixiante Simples
Etano	Asfixiante Simples
Propano	Asfixiante Simples
Iso Butano	Não Conhecida
Normal Butano	470 ppm (NR-15)
Iso Pentano	600 ppm (NR-15)
Normal Pentano	470 ppm (NR-15)
Hexano e superiores	50 ppm (ACGIH/03)

Indicadores biológicos: N.A.

Outros limites e valores: N.A.

Medida de controle de engenharia:

Manipular o produto em local com boa ventilação natural ou mecânica, de forma a manter a concentração de vapores inferior ao Limite de Tolerância.

Equipamento de proteção individual apropriado

- Proteção dos olhos/face:

Óculos de segurança ou protetor facial.

- Proteção das mãos:

Luvas de proteção de PVC.

- Proteção da pele e corpo:

Vestimenta impermeável.

- Proteção respiratória:

Equipamento autônomo de proteção respiratória no caso de atividades em local confinado

- Precauções especiais:

Lavar-se após o manuseio com o produto, principalmente antes das refeições..

## 9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto:

Gasoso e incolor.

Odor:

Inodoro, porém odorado para distribuição.

pH:

Não aplicável.

Ponto de fusão/ponto de congelamento:

Fusão: - 182,6 °C a 1 atm (para metano puro)

Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 10 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

	Ebulição: - 161,4 °C a 1 atm (para metano puro).
<b>Ponto de fulgor:</b>	-187,8 °C a 1 atm (para metano puro).
<b>Taxa de evaporação:</b>	Não disponível
<b>Inflamabilidade:</b>	Produto inflamável.
<b>Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:</b>	Inferior: 5% em volume (no ar) Superior: 15% em volume (no ar)
<b>Pressão de vapor:</b>	Não disponível
<b>Densidade de vapor:</b>	0,60 – 0,81 a 20 °C
<b>Densidade:</b>	Varia conforme a composição do Gás Natural. (Faixa de 0,65 a 0,80 kg/m³)
<b>Solubilidade:</b>	Na água: solúvel (0,4 – 2 g/100g). Em solventes orgânicos: solúvel.
<b>Coefficiente de partição – noctanol/ água:</b>	Não disponível.
<b>Temperatura de auto-ignição:</b>	Na faixa de 482 - 632 °C.
<b>Temperatura de decomposição:</b>	Não disponível.
<b>Viscosidade:</b>	Não disponível.
<b>Peso Molecular médio:</b>	18,367 g/mol
<b>Calor latente de vaporização:</b>	121,9 cal/g
<b>Taxa de queima:</b>	12,5 mm/min
<b>Poder Calorífico Superior:</b>	9.000 a 10.200 kcal/m³ a 1 atm e 20 °C
<b>Poder Calorífico Inferior:</b>	8.364 a 9.160 kcal/m³ a 1 atm e 20 °C

## 10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

<b>Estabilidade química:</b>	Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento.
<b>Reatividade:</b>	Materiais a evitar contato (pode causar explosão): Agentes oxidantes. Misturas com pentafluoreto de bromo, cloro e óxido

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 11 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

de mercúrio, trifluoreto de nitrogênio, oxigênio líquido e difluoreto de oxigênio e dióxido de cloro.

**Possibilidade de reações perigosas:**

Conforme indicado acima.

**Condições a serem evitadas:**

Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Atingir a faixa de auto-ignição (de 482 - 632 °C)

**Materiais/substâncias incompatíveis:**

Agentes oxidantes. Misturas com pentafluoreto de bromo, cloro e óxido de mercúrio, trifluoreto de nitrogênio, oxigênio líquido, difluoreto de oxigênio e dióxido de cloro.

**Produtos perigosos da decomposição:**

Em combustão libera vapores anestésicos, monóxido e dióxido de carbono.

## 11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

**Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:**

**Toxicidade aguda:**

Por inalação pode provocar irritação das vias aéreas superiores, tosse espasmódica, dor de cabeça, náusea, tonteira e confusão mental. Em altas concentrações pode levar a depressão respiratória, podendo evoluir até a morte. Levemente irritante. Irritação com congestão das conjuntivas.

**Toxicidade crônica:**

Não há efeito acumulativo residual. Porém, pela presença de compostos de enxofre, pode produzir irritação crônica de traquéia e brônquios. Em altas concentrações atua como asfixiante simples por reduzir a concentração do oxigênio.

**Efeitos específicos:**

Não aplicável.

**Substâncias que podem causar:**

- Interação: Não disponível.
- Aditivos: Não disponível.
- Potenciação: Não disponível.
- Sinergia: Não disponível.

Propriedade	CO2	Metano	Etano	Propano
Cor	incolor	incolor	incolor	incolor
Odor	inodoro	inodoro	inodoro	inodoro
Toxicologia	Asfixiante	Asfixiante	Asfixiante	Asfixiante

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 12 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

	simples	simples	simples	simples
<b>Exposição Aguda:</b>	Tontura, dificuldade respiratória, perda da consciência.			
<b>Exposição Crônica:</b>	Perda da consciência asfixia e morte			

## 12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

### Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

**Ecotoxicidade:**

Não é passível de causar danos à vida aquática.  
Não é passível de causar danos ao solo.

**Persistência e degradabilidade:**

É esperada rápida degradação e baixa persistência.

**Potencial bioacumulativo:**

Não é esperado potencial de bioacumulação.

**Mobilidade no solo:**

Devido a densidade do Gás Natural ser menos que do ar atmosférico, e se um produto altamente volátil, quando ocorrem vazamentos, este produto permeia pelo solo sendo liberado para o meio ambiente. Não fornece risco de contaminação ao solo.

**Outros efeitos adversos:**

Não há.

## 13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

### Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

**Produto:**

O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso. Outros métodos consultar legislação federal e estadual: Resolução CONAMA 005/1993, NBR 10.004/2004.

**Restos de produtos:**

Por se tratar de um produto gasoso e altamente volátil, não há formação de resíduos.

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 13 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

Embalagem usada:

**Caso haja a necessidade de** reutilização de embalagens vazias (gasodutos e cilindros), deve-se neutralizar com gás não inflamável, seguindo as normas de SSMQ (Comgás).

## 14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

### Regulamentações nacionais e internacionais

**Terrestre:**

Para transporte de cilindros, deve atender os requisitos da Portaria nº 204 – ANTT.  
Para transporte do Gás Natural em gasoduto, deve seguir as normas e legislações vigentes.

**Hidroviário:**

Para transporte de cilindros, deve atender os requisitos da Portaria nº 204 – ANTT.  
Para transporte do Gás Natural em gasoduto, deve seguir as normas e legislações vigentes.

**Aéreo:**

Para transporte de cilindros, deve atender os requisitos da Portaria nº 204 – ANTT.  
Para transporte do Gás Natural em gasoduto, deve seguir as normas e legislações vigentes.

**Número ONU:**

1971

**Nome apropriado para embarque:**

GÁS NATURAL, COMPRIMIDO, com alto teor de metano

**Classe e subclasse de risco principal e subsidiário:**

2.1

**Número de risco:**

23

**Grupo de embalagem:**

-

**Regulamentações adicionais:**

Informações Especiais de Embarque: Os cilindros devem ser transportados em condições seguras, em veículo bem ventilado. Cilindros transportados em veículo enclausurado, em compartimento não ventilado pode causar sérios riscos a segurança. O transporte deste produto é responsabilidade da distribuidora, feita através de gasodutos.

## 15. REGULAMENTAÇÕES

**Regulamentações:**

As seguintes leis relacionadas são aplicadas a este produto. Nem todos os requerimentos são identificados. O usuário deste produto é o único responsável pela observância de todas as leis Federal, Estadual e Local.

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 14 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

**Regulamentações:**

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998  
Norma ABNT-NBR 14725-4:2009

**Decreto Lei 96044:**

Aprova o regulamento para o transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.

**Portaria 204:**

Instruções complementares ao Regulamento do Transporte de Produtos Perigosos.

**Produtos Perigosos.  
NBR 7500:**

Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

## 16. OUTRAS INFORMAÇÕES

**Informações importantes:**

As informações contidas nessa ficha correspondem ao estado atual do conhecimento técnico-científico Nacional e Internacional deste produto. As informações são fornecidas de boa fé, apenas como orientação, cabendo ao usuário a sua utilização de acordo com as leis e regulamentos federais, estaduais e locais pertinentes.

O usuário do produto é responsável por agir de acordo com uma avaliação de riscos, tendo em vista as condições de uso, por tomar as medidas de precaução necessárias numa dada situação de trabalho e por manter os trabalhadores informados quanto aos perigos relevantes no seu local individual de trabalho.

**Referências bibliográficas:**

- FISPQ nº: P-4618-D (White Martins)
- FISPQ nº BR0402 (Petrobrás)
- Propriedades do Gás Metano
- Análises físico-químicas do gás natural – Lab. Comgás
- NBR 15213 – Gás Natural e outros combustíveis gasosos – Cálculo de poder calorífico, densidade absoluta, densidade relativa, e índice de Wobbe a partir da composição.
- NBR 14725-4

**Siglas Utilizadas:**

- N.A. = Não se Aplica.
- N.D. = Não Disponível.
- N.R. = Não Relevante.
- NR = Norma Regulamentadora
- N.E. = Não Especificado.
- LT – MP = Limite de tolerância – Média Ponderada
- VM = Valor Máximo.

# FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO FISPQ



Nome do produto: Gás Natural (Metano)

FISPQ nº: 01

Página 15 de 15

Data da última revisão: 6 de dezembro de 2012

ACGIH = American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferência Americana das Indústrias Higienistas Governamentais)

TLV – TWA = Threshold Limit Value – Time Weighted Average (Valor Limiar Limite – Média de Peso Total – Concentração de Média Diária)

TLV – STEL = Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit (Valor Limite de Tolerância - Curto Prazo Limite de Exposição)

IARC = International Agency for Research on Cancer (Agência Internacional para Pesquisa sobre o Câncer)

PPRA = Programa de Prevenção de Risco Ambiental

PCMSO = Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

IMDG = International Maritime Dangerous Goods Code

IATA-DGR = International Air Transport Association – Dangerous Goods Regulation (Associação Internacional de Transportes Aéreos – Regulamento de Produtos Perigosos)

CAS = Chemical Abstracts Service

CL50 = Concentração letal 50%

DL50 = Dose letal 50%

NFPA = National Fire Protection Agency (Agência Nacional de Proteção contra Incêndio)

# AMONEX DO BRASIL

## AMONEX DO BRASIL IND E COM LTDA

RUA MUNICIPAL, 125, JANDIRA - SP – CEP 06612-060

FONE 011.4789.8989 – FAX 011.4789.8999

SITE: [www.amonex.com.br](http://www.amonex.com.br)

E-mail: [vendas@amonex.com.br](mailto:vendas@amonex.com.br)

FONE DE EMERGÊNCIA: 011.4789.8989

## SEGURANÇA DO PRODUTO

### AMONIA ANIDRA

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

**Nome do Produto:** AMÔNIA ANIDRA LIQUEFEITA

**Família** Base Inorgânica

**Aplicação:** Tratamento de metais.

**Fórmula Química** NH<sub>3</sub>

**Sinônimo:** Gás Amoníaco

#### 2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Este produto é uma substância pura.

**Nome químico:** Amônia Anidra

**Concentração** 99,5%

**Resíduo Total** máx. 0,5%

**CAS** 7664-41-7

**Símbolos** T+,C

**Frases** R 34

#### 3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

##### **Principais perigos:**

**Saúde:** O gás de Amônia pode ser sufocante e de extrema irritação para os olhos e trato respiratório.

Dependendo do tempo e nível de exposição, podem ocorrer efeitos que vão de suaves irritações à severas lesões no corpo, devido a alcalinidade da Amônia. A exposição em concentrações a partir de 2.500 ppm, por aproximadamente 30 minutos pode ser fatal. O contato com Amônia líquida pode causar severas queimaduras nos olhos e pele. Extensas queimaduras podem levar a morte.

**Perigos físico-químicos:** Produto não inflamável, porém perigo de explosão acima de 600 C, e em contato com água, ácidos, reage liberando calor.

**Meio Ambiente:** Em grandes quantidades o ar fica irrespirável num raio de 300 m. Há queima da vegetação e as águas dos Rios são contaminadas elevando o pH.

#### 4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

**Inalação:** Remova para área não contaminada e arejada. Forneça oxigênio se necessário. Encaminhar ao médico.

**Contato com a pele:** Rapidamente retirar a roupa contaminada, evitando remoções de parte da pele. Lavar a parte afetada com água em abundância, lavando em seguida com água e sabão.

**Contato com os olhos:** O atendimento imediato é fundamental. Os primeiros 10 minutos são críticos para prevenir a cegueira. Não permitir que a vítima feche ou mantenha os olhos fechados. Lave suavemente as pálpebras e lave imediatamente com água, continuando a enxaguar com grande quantidade de água até encaminhamento ao médico. Consulte um oftalmologista imediatamente.

**Ingestão:** Nunca dê de beber nada via oral a pessoa inconsciente ou em convulsão. Estando a pessoa consciente pode dar leite, não provocar vômitos. Encaminhar ao médico informando as características do produto.

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

[www.amonex.com.br](http://www.amonex.com.br) - [contato@amonex.com.br](mailto:contato@amonex.com.br)

Qualidade  
**ISO**  
**9000**  
Garantida

# AMONEX DO BRASIL

**Sintomas / efeitos mais importantes:** O gás de Amônia pode ser sufocante e de extrema irritação aos olhos, garganta e trato respiratório, dependendo do nível e tempo de exposição provoca queimaduras, irritação nas vias respiratórias, asfixia e narcose.

**Proteção para os prestadores de primeiros socorros:** Máscara panorâmica com filtro químico (verde), luvas e roupas de PVC, capacete de segurança, em grandes concentrações utilizar máscara autônoma.

**Nota ao Médico:** Narcose, queimaduras nas vias respiratórias provocadas pela ação alcalina da amônia.

## 5. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

**Meios de Extinção apropriados:** Apresenta risco moderado de fogo em instalações, o melhor procedimento é estancar o fluxo de gás, fechando a válvula, já que a amônia em concentrações elevadas no ar pode formar uma mistura explosiva. Para isso pode ser necessário o uso de água, dióxido de carbono ou pó químico, para extinção da chama adjacente a válvula que controla o fornecimento do gás.

**Meios de extinção contra indicado:** uso de óleos ou materiais combustíveis

**Perigos específicos:** Perigo de explosão acima de 600 C, e auto ignição 651 C

**Métodos específicos:** Para fogo envolvendo amônia líquida, usar pó químico ou CO2

**Equipamentos especiais para proteção dos bombeiros:** roupas, luvas impermeáveis e máscara autônoma.

## 6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO/VAZAMENTO

**Precauções pessoais:** Utilizar os EPI, afastar os estranhos do local.

**Precauções para o meio Ambiente:** Estabeleça por escrito um plano de emergência para ações de vazamento. Imediatamente avisar o pessoal da segurança, evacue todas as pessoas se necessário, remova toda fonte de ignição e providencie ventilação adequada para dispersar o gás. Antes de estancar o derramamento, use água em forma de spray para reduzir concentração dos gases de Amônia em volta do local derramado. Se a Amônia estiver líquida, isole os riscos na área, se possível vaporize-a. Neutralização em grandes quantidades de Amônia, muitas vezes não é recomendada, pelo fato de liberação de calor e exposições de pessoas aos riscos.

**Métodos para remoção e limpeza:** NA

**Recuperação:** NA

**Neutralização:** Não recomendada.

## 7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

### Manuseio:

Medidas Técnicas Apropriadas:

Prevenção da exposição

Prevenção de fogo ou explosão:

Precauções para manuseio seguro do produto químico:

Avisos de manuseio seguro:

### Armazenamento

**Medidas técnicas apropriadas:** Os tanques que operam a pressão atmosférica devem ser situados em bacias de contenções impermeabilizadas, em áreas preferivelmente cobertas, com 2 válvulas de segurança, e válvulas de quebra vácuo, e com bastante ventilação.

**Condições de armazenamento:** Os tanques devem ser localizado em áreas que ofereçam proteção contra o fogo, se houver necessidade de manusear materiais inflamáveis na mesma área é preciso construir porta corta fogo para separação dos sistemas de amônia.

**A ser evitada:** Devem os tanques estar localizados afastados de locais onde possam ocorrer incêndios ou explosões, manter distância mínima de 20 metros, e em locais fechados.

**Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.**

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

[www.amonex.com.br](http://www.amonex.com.br) - [contato@amonex.com.br](mailto:contato@amonex.com.br)

Qualidade  
**ISO**  
**9000**  
Garantida

# AMONEX DO BRASIL

## **Produtos incompatíveis:**

- Ácidos, emite calor quando reage;
- Halogênios, boro, 1,2 dicloroetano, óxido de etileno, tri clorato de nitrogênio fortes oxidantes,

Pode causar reações potencialmente violentas ou explosivas.

- Metais Pesados e seus compostos e hidrocarbonetos podem formar produtos explosivos;
- Cloro e seus compostos podem resultar na liberação do gás cloroamina;
- Ele também é incompatível com aldeído, acético, acroleína, ferrocianeto de potássio.

## **Materiais para embalagem**

**Recomendados;** O produto em embalado em cilindros ou em tanques de ferro, que suportem pressão de trabalho de 12,0 kgf/cm<sup>2</sup>

**Inadequados;** ligas de ferro que contenha mercúrio, latão, bronze e partes galvanizadas.

## **8. CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

**Medidas de controle de engenharia:** A ventilação do edifício deve prever, além da perfeita renovação do ar, em condições normais de operação, a possibilidade de eventuais vazamentos. A troca do ar de 01 a 04 minutos é desejável, não é aconselhável a armazenagem em subsolo.

**Parâmetros de controle;** Segundo o Anexo 11 da NR 15 da Portaria 3214/78 o gás de amônia possui Limite de Tolerância fixado em 20 ppm, sendo o valor teto de 30 ppm, e caso seja ultrapassado a área será considerada de RISCO GRAVE E IMINENTE.

### **Limites de Exposição**

OSHA: 15 min STEL 35 ppm, 24 mg/m<sup>3</sup>

LT 20 ppm, 14 mg/m<sup>3</sup> Portaria 3214/78

NIOSH: 5-min; 50 ppm, 35 mg/m<sup>3</sup>

### **Indicadores Biológicos;**

LD 50 (rato, oral)

; 350 mg/Kg do peso do corpo

LC 50 (rato, inalação)

;7600 mg/m<sup>3</sup>; 2h de exposição

LC 50 (rato, inalação)

;7105 mg/m<sup>3</sup>; 10 min de exposição

LC 50 (rato, inalação)

;3360 mg/m<sup>3</sup>; 1 h de exposição

**Procedimentos recomendados para monitoramento;** Medidor automático de controle de amônia, acionando um sistema de chuveiro ou spray, toda vez que o limite de 20 ppm for utrapassado.

### **Equipamento de proteção individual:**

- **Proteção respiratória;** Máscara facial para trabalhos em ambientes contaminados em até 1% em volume, equipada com filtro químico específico para Amônia (filtro com faixa de cor verde)

- **Proteção para as mãos;** Luva de PVC

- **Proteção para os olhos;** óculos de segurança ( tipo visão total)

- **Proteção para a pele e corpo;** conjunto de calça e blusão em PVC, ou avental de trevira, recoberto com PVC específicas para trabalhos com cáusticos.

**Medidas de Higiene;** Não coma, Beba ou fume em áreas de trabalho. Pratique boa higiene pessoal principalmente antes de beber, comer e fumar.

## **9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS**

**Estado físico;** gás liqüefeito

**Forma;** N/A

**Odor;** Pungente e penetrante

**Cor;** transparente

**pH;** altamente alcalino

**Temperaturas específicas;**

**Ponto de ebulição;** -33,35 C ( a 760 mmHg)

**Faixa de destilação;** NA

**Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.**

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

[www.amonex.com.br](http://www.amonex.com.br) - [contato@amonex.com.br](mailto:contato@amonex.com.br)

Qualidade  
**ISO**  
**9000**  
Garantida

# AMONEX DO BRASIL

**Ponto de congelamento;** N/A

**Ponto de Fusão;** -77,7 C

**Temperatura de decomposição;** 134 C

**Ponto de fulgor;** NA

**Temperatura de auto-ignição;** 651 C

**Limites de Explosividade;**

LEI ; 16%

LSE; 28%

**Pressão do Vapor:** 10 kgf/cm<sup>2</sup> ( a 25 C) e 25 kgf/cm<sup>2</sup> ( a 60 C)

**Densidade do Vapor;** 0,5963 ( a -33,5 C e 760 mmhg, ar = 1

**Densidade do líquido;** 0,6819 (a -33,5 C e a água a 4 C)

**Solubilidade;** em água a 20 C 33,1% e a 40 C 23,4%

**Calor de vaporização;** 327,4 cal/g

**Pressão crítica;** 111,5 atm

**Gravidade específica;** -40 C 0,690 a 0 C 0,639

## 10. ESTABILIDADE DO PRODUTO

**Estabilidade;** É estável quando armazenado e usado sobre condições normais de estocagem e manuseio.

**Reações perigosas;** Com metais pesados e seus compostos, oxidantes, hipocloritos, ouro.

**Condições a ser evitar;** temperaturas acima de 450 C

**Materiais a evitar;** Mercúrio, latão, bronze,

**Produtos perigosos de decomposição;** Decomposição térmica produz gases nitrosos.

## 11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

**Toxicidade aguda;**

**Inalação;** Efeitos irritantes nas vias respiratórias superiores, dispnéia e tosse chegando a causar asma e laringite. Pode-se administrar oxigênio sobre pressão positiva, por períodos de cada 1/2 hora e durante umas 3 horas. Esta iniciativa só poderá ser tomada por pessoas habilitadas.

**Contato com a pele;** Destruição dos tecidos, se agem sobre a pele, membranas da mucosa nasal e dos olhos, mucosa gastrointestinal ou tecido pulmonar. Dermatoses e queimaduras na pele.

**Contato com olhos;** Destruição dos tecidos, podendo perfurar a córnea.

**Ingestão;** Destruição corrosiva da mucosa da faringe, esôfago e estômago. A ingestão de uma pequena colher de chá de amônia concentrada pode causar a morte.

**Efeitos específicos;** A ação nociva da amônia sobre o corpo humano é decorrente principalmente das condições de temperatura (amônia líquida) e de sua profunda afeição pela água, e em contato com mucosas e órgãos do corpo humano produz irritação, conseqüente de sua ação desidratante. A ação cáustica não é dominante. Não é considerada cancerígena pelo OSHA.

A grande solubilidade da amônia em água faz com que ela seja retida pelas porções iniciais do trato respiratório, onde atua. A retenção inicial é de 80%, mas ele atinge 30% em menos de 27 minutos.

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

[www.amonex.com.br](http://www.amonex.com.br) - [contato@amonex.com.br](mailto:contato@amonex.com.br)

Qualidade  
**ISO**  
**9000**  
Garantida

# AMONEX DO BRASIL

## 12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

**Mobilidade:**

Persistência/Degradabilidade:

**Bioacumulação:** A amônia não tem efeito cumulativo em nosso organismo.

**Ecotoxicidade:** Em grandes quantidades o ar fica irrespirável num raio de 300 m. Há queima de vegetação e as águas dos rios são contaminadas provocando elevação do pH das mesmas.

## 13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

**Resíduos do produto:** Observação a Amônia Anidra sendo um gás, dificilmente terá resíduo em forma de gás, mas ocorrendo vazamento o único resíduo que podemos ter é da neblina de água para a contenção do gás, sendo que, esta água poderá ser neutralizada com uma solução diluída de qualquer ácido.

**Embalagens contaminadas:** lavar com bastante água

*Obs. Sendo o produto fornecido na forma de gás*

## 14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Transporte rodoviário no Brasil

**Nome apropriado para embarque;** Amônia Anidra Liqüefeita

**Número ONU;** 1005

**Classe de risco/divisão;** 2.3

**Risco Subsidiário;** 8

**Numero de Risco;** 268

**Grupo de Embalagem;** N/A

**Comentários;** quantidade isenta 333 kg

Transporte aéreo doméstico e Internacional ICAO & IATA Section 4.2

**Obs.** Este produto não pode ser transportado por aviões.

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

[www.amonex.com.br](http://www.amonex.com.br) - [contato@amonex.com.br](mailto:contato@amonex.com.br)

Qualidade  
**ISO**  
**9000**  
Garantida

# AMONEX DO BRASIL

## 15. REGULAMENTAÇÕES

### Rotulagem CEE

Nome do(s) produto(s) perigoso(s) - A figurar no rótulo

Amônia Anidra, 99,5%

### Segundo Anexo I da Dir. 67/548/CEE ( 19 a APT: Dir 93/72/CEE)

Símbolos T+, C

Frases R            Nocivo por inalação  
34                    Provoca queimaduras

Frases S            Em contato com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.

36/37/39          Usar vestuário de proteção, luvas e equipamento proteção respiratória.

Categoria	Classificação
Saúde (azul)	3
Inflamabilidade (vermelho)	1
Reatividade (amarelo)	0

## 16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

A informação constante desta ficha corresponde ao estado atual dos nossos conhecimentos e de nossa experiência do produto. Elas se aplicam ao produto em seu estado puro, conforme as especificações. Em caso de combinações ou misturas, o manipulador deve certificar-se de que elas não irão gerar novo risco. O manipulador deve respeitar independentemente destas informações, o conjunto dos textos legislativos, regulamentares e administrativos relativos aos produtos, à higiene e proteção do trabalho.

Amonex do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

Rua Municipal, 125 - Jd. Alvorada - Jandira/SP - CEP 06612-060

Telefone: +55 11 4789-8989 Fax: 4789-8998

[www.amonex.com.br](http://www.amonex.com.br) - [contato@amonex.com.br](mailto:contato@amonex.com.br)

Qualidade  
**ISO**  
**9000**  
Garantida

**ANEXO IV – APP**

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Abastecimento de Amônia

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Visita Técnica

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H01	Grande liberação de amônia líquida, no mangote durante o descarregamento de caminhão-tanque	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	- Visual - Sonoro	<p>O1)Existência de Procedimento Operacional; O2)Existência de Procedimento de Manutenção; O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção. R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia. R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H02	Pequena liberação de amônia líquida, no mangote durante o descarregamento de caminhão-tanque	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos		Sistema: Abastecimento de Amônia			Data: 14/06/2019	
Referência: Visita Técnica				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H03	Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	- Visual - Sonoro	O1) Existência de Procedimento Operacional; O2) Existência de Procedimento de Manutenção; O3) A área do reservatório é pavimentada;  R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção. R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia. R5) Testar periodicamente a PSV;
H04	Pequena liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 1

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04052-C 455

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H05	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H06	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 1

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04052-C 455

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H07	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;            O2) Existência de Procedimento de Manutenção;            O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.            R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.            R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H08	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 1

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04052-C 455

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H09	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;            O2) Existência de Procedimento de Manutenção;            O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.            R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.            R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H10	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 1

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04052-C 455

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H11	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H12	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 1

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04052-C 455

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H13	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionado para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H14	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 1

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04052-C 455

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H15	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionado para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H16	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 2

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04070- C 408

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H17	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;            O2) Existência de Procedimento de Manutenção;            O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.            R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.            R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H18	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 2

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04070- C 408

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H19	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H20	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 2

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04070- C 408

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H21	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1)Existência de Procedimento Operacional;            O2)Existência de Procedimento de Manutenção;            O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.            R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.            R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H22	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 2

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04070- C 408

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H23	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H24	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 2

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04070- C 408

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H25	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionado para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H26	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 2

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 04070- C 408

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H27	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionado para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H28	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 3

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 01070 -401

**Revisão:**3

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H29	Grande liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1)Existência de Procedimento Operacional;            O2)Existência de Procedimento de Manutenção;            O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H30	Pequena liberação de amônia líquida desde o reservatório de amônia até Separador/placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.            R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.            R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 3

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 01070 -401

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H31	Grande liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1) Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2) Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p>
H32	Pequena liberação de amônia líquida desde Separador de líquido até a placa evaporativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		<p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 3

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 01070 -401

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H33	Grande liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1)Existência de Procedimento Operacional;            O2)Existência de Procedimento de Manutenção;            O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.            R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.            R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H34	Pequena liberação de amônia fase vapor desde a Placa evaporativa até separador de líquido	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos		Sistema: Sala de máquinas 3			Data: 14/06/2019	
Referência: Layout 01070 -401				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H35	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionadas para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1)Existência de Procedimento Operacional;</p> <p>O2)Existência de Procedimento de Manutenção;</p> <p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H36	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Separador de líquido até compressor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 3

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 01070 -401

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H37	Grande liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionado para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1)Existência de Procedimento Operacional;            O2)Existência de Procedimento de Manutenção;            O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.            R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.            R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H38	Pequena liberação de amônia fase vapor desde o Compressor até placa condensadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

**APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS**

**Empresa:** Citrosuco S/A - Terminal de Santos

**Sistema:** Sala de máquinas 3

**Data:** 14/06/2019

**Referência:** Layout 01070 -401

**Revisão:** 2

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H39	Grande liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ruptura intrínseca da linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detectores de Amônia</li> <li>- Válvula de Segurança para Alívio de Pressão direcionada para banco de gelo;</li> <li>- Indicador de Nível de Amônia Líquida;</li> <li>- Sistema de Exaustão direcionado para banco de gelo.</li> </ul>	<p>O1)Existência de Procedimento Operacional;            O2)Existência de Procedimento de Manutenção;            O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.            R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.            R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H40	Pequena liberação de amônia líquida desde a placa condensadora até reservatório de amônia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Furo na linha;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Vazamento em linhas, flanges e válvulas;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos		Sistema: Armazenamento		Data: 14/06/2019		
Referência: Fluxogramas 04052-C 455; 04070- C 408; 01070 -401 (Anexo II)				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H41	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	- PSV - transmissor e alarme de nível	O3) A área do reservatório é pavimentada;  R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção. R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia. R5) Testar periodicamente a PSV;
H41-A	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Corrosão;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	não		
H41-B	Liberação de todo o inventário do reservatório de amônia na sala de máquinas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		
H42	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos		Sistema: Armazenamento		Data: 14/06/2019		
Referência: Fluxogramas 04052-C 455; 04070- C 408; 01070 -401 (Anexo II)				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H42-A	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Corrosão;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	não	- PSV - transmissor e alarme de nível	<p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção. R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia. R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H42-B	Liberação de todo o inventário do reservatório de amônia na sala de máquinas 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sm		
H43	Ruptura do reservatório de amônia na sala de máquinas 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		
H43-A	Furo de 10 mm no reservatório de amônia na sala de máquinas 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Corrosão;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	não		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos		Sistema: Armazenamento		Data: 14/06/2019		
Referência: Fluxogramas 04052-C 455; 04070- C 408; 01070 -401 (Anexo II)				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H43-B	Liberação de todo o inventário do reservatório de amônia na sala de máquinas 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	- PSV - transmissor e alarme de nível	O3) A área do reservatório é pavimentada;  R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção. R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia. R5) Testar periodicamente a PSV;
H44	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		
H44-A	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Corrosão;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	não		
H44-B	Liberação de todo o inventário do separador de líquido na sala de máquinas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos		Sistema: Armazenamento		Data: 14/06/2019		
Referência: Fluxogramas 04052-C 455; 04070- C 408; 01070 -401 (Anexo II)				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H45	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	- PSV - transmissor e alarme de nível	O3) A área do reservatório é pavimentada;  R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção. R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia. R5) Testar periodicamente a PSV;
H45-A	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Corrosão;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	não		
H45-B	Liberação de todo o inventário do separador de líquido na sala de máquinas 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		
H46	Ruptura do separador de líquido na sala de máquinas 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos		Sistema: Armazenamento			Data: 14/06/2019	
Referência: Fluxogramas 04052-C 455; 04070- C 408; 01070 -401 (Anexo II)				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H46-A	Furo de 10 mm no separador de líquido na sala de máquinas 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Corrosão;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	não	- PSV - transmissor e alarme de nível	O3) A área do reservatório é pavimentada;  R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção. R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia. R5) Testar periodicamente a PSV;
H46-B	Liberação de todo o inventário do separador de líquido na sala de máquinas 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		
H47	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abertura de PSV por falha na válvula e/ou aumento de pressão interna no vaso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	- Detectores de Amônia	O3) A área do reservatório é pavimentada;  R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção. R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia. R5) Testar periodicamente a PSV;
H48	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abertura de PSV por falha na válvula e/ou aumento de pressão interna no vaso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		
H49	Liberação de amônia ( <i>two-phase</i> ), a partir da PSV do reservatório da sala de máquinas 3		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim		

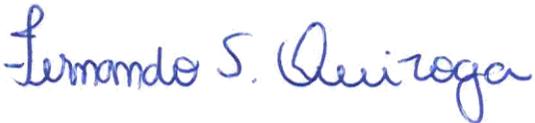
APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos			Sistema: Sistema de abastecimento de gás natural às caldeiras		Data: 14/06/2019	
Referência: Visita em campo				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H50	Grande liberação de Gás Natural desde a válvula situada no cavalete de entrada até a caldeira.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibilidade de ignição ocasionando:</li> <li>▪ Jato de fogo;</li> <li>▪ Dispersão.</li> </ul>	Sim	- Visual - Sonoro	R1) Inspeccionar periodicamente o local; R2) Criar procedimentos operacionais e de manutenção preventiva e corretiva; R3) Treinar os operadores de acordo com os procedimentos elaborados;
H51	Pequena liberação de Gás Natural desde a válvula situada no cavalete de entrada até a caldeira.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibilidade de ignição ocasionando:</li> <li>▪ Jato de fogo;</li> <li>▪ Dispersão.</li> </ul>	Sim		

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
Empresa: Citrosuco S/A - Terminal de Santos		Sistema: Descarregamento de Caminhão-Tanque			Data: 14/06/2019	
Referência: Visita em campo				Revisão: 2		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Consequências	Danos Externos?	Proteções Existentes	Observações (O) / Recomendações (R)
H52	Ruptura do caminhão-tanque de amônia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Colapso estrutural;</li> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Impactos mecânicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	Sim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PSV</li> <li>- transmissor e alarme de nível</li> </ul>	<p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>
H52-A	Furo de 10 mm no tanque do caminhão.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falha operacional;</li> <li>▪ Corrosão;</li> <li>▪ Impactos mecânicos nos componentes do sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação de nuvem tóxica;</li> <li>▪ Poluição do ar e solo;</li> <li>▪ Poluição do Estuário.</li> </ul>	não	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PSV</li> <li>- transmissor e alarme de nível</li> </ul>	<p>O3) A área do reservatório é pavimentada;</p> <p>R1) Manter procedimento de manutenção e inspeção.</p> <p>R4) Sinalizar/ identificar os reservatórios de amônia.</p> <p>R5) Testar periodicamente a PSV;</p>

**ANEXO V – LISTA DE PRESENÇA**

**Citrosuco S.A. – Terminal de santos**

**Data: 20/03/17**

Nome	Função	Empresa/ Área	Assinatura
Fernando da Silva Queiroga	Analista Técnico	Inerco	
Carlos Henrique Licursi	Supervisor Operacional	Citrosuco	

**ANEXO VI – RELATÓRIO DAS SIMULAÇÕES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7



Consequencias Citrosuco Rev



Amônia

H01-1%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	50,8 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5843 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.60714E+001 kg/s  
Release Duration 363,54 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,79 bar  
- Temperature 30,47 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 36,75 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 51,83 um  
- Expanded Radius 0,06 m  
- Velocity 299,28 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.60714E+001 kg/s
Release Duration	363,54 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,79 bar
- Temperature	30,47 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	36,75 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	51,83 um
- Expanded Radius	0,06 m
- Velocity	299,28 m/s



**Consequence Results**

**Pool Vaporization Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

		Dia	Noite
Release Segment 1			
Release Duration	s	363,542	363,542
Liquid Rainout	fraction	0,785666	0,785666
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	91,2025	92,16
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,741029	0,617176
Total Vapor Flowrate	kg/s	4,18567	4,06183
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	49,8131	49,45
Pool Vaporization Rate	kg/s	1,36803	1,14793
Total Vapor Flowrate	kg/s	4,81267	4,59258
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	41,2344	41,3156
Pool Vaporization Rate	kg/s	1,65907	1,39468
Total Vapor Flowrate	kg/s	5,10371	4,83933
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	68,9725	69,09
Pool Vaporization Rate	kg/s	1,96214	1,65367
Total Vapor Flowrate	kg/s	5,40678	5,09832
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	88,2581	88,3869
Pool Vaporization Rate	kg/s	2,34004	1,97708
Total Vapor Flowrate	kg/s	5,78468	5,42174
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	24,0618	23,1399
Pool Vaporization Rate	kg/s	2,58449	2,1848
Total Vapor Flowrate	kg/s	6,02913	5,62945
Release Segment 1 Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	236,458	236,458
Pool Vaporization Rate	kg/s	1,66728	1,4874
Total Vapor Flowrate	kg/s	1,66728	1,4874
Maximum Pool Radius	m	7,80529	7,90912

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Distance to Concentration Results

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	133,021	142,919
UFL (250000)	18,75	s	13,9223	7,88754
LFL (160000)	18,75	s	20,8779	8,59264
LFL Frac (160000)	18,75	s	20,8779	8,59264

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

## Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	108,545	76,0059

## Jet Fire Hazard

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

## Radiation Effects: Jet Fire Ellipse

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
Radiation Level			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	60,3584	65,8054
Radiation Level	19,46	kW/m2	54,5323	59,5397
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

## Early Pool Fire Hazard

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

			Dia	Noite
Early Pool Fire Status			Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

				Distance (m)
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	14,8128	14,2678
Radiation Level	19,46	kW/m2	8,80529	8,90912
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

## Late Pool Fire Hazard

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

			Dia	Noite
Late Pool Fire Status			Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

				Distance (m)
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	14,8128	14,2678
Radiation Level	19,46	kW/m2	8,80529	8,90912
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm		20,8779	8,59264
Furthest Extent	160000	ppm		20,8779	8,59264
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm		0	0
Furthest Extent	160000	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Dia
Overpressure	0,05	bar	31,1974
Overpressure	0,1	bar	23,2149
Overpressure	0,3	bar	16,6724
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	21,0501
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,1473
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	13,0676
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,1473
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	6,52511
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,1473

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H01-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	50,8 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5843 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.60714E+001 kg/s  
Release Duration 363,54 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 11,79 bar  
- Temperature 30,47 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 36,75 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 51,83 um  
- Expanded Radius 0,06 m  
- Velocity 299,28 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.60714E+001 kg/s
Release Duration	363,54 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,79 bar
- Temperature	30,47 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	36,75 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	51,83 um
- Expanded Radius	0,06 m
- Velocity	299,28 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

			Dia	Noite
	Release Segment 1			
Release Duration	s		363,542	363,542
Liquid Rainout	fraction		0,785666	0,785666
	Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s		91,2025	92,16
Pool Vaporization Rate	kg/s		0,741029	0,617176
Total Vapor Flowrate	kg/s		4,18567	4,06183
	Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s		49,8131	49,45
Pool Vaporization Rate	kg/s		1,36803	1,14793
Total Vapor Flowrate	kg/s		4,81267	4,59258
	Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s		41,2344	41,3156
Pool Vaporization Rate	kg/s		1,65907	1,39468
Total Vapor Flowrate	kg/s		5,10371	4,83933
	Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s		68,9725	69,09
Pool Vaporization Rate	kg/s		1,96214	1,65367
Total Vapor Flowrate	kg/s		5,40678	5,09832
	Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s		88,2581	88,3869
Pool Vaporization Rate	kg/s		2,34004	1,97708
Total Vapor Flowrate	kg/s		5,78468	5,42174
	Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s		24,0618	23,1399
Pool Vaporization Rate	kg/s		2,58449	2,1848
Total Vapor Flowrate	kg/s		6,02913	5,62945
	Release Segment 1 Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s		236,458	236,458
Pool Vaporization Rate	kg/s		1,66728	1,4874
Total Vapor Flowrate	kg/s		1,66728	1,4874
Maximum Pool Radius	m		7,80529	7,90912



**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	84,2015	12,6569
UFL (250000)	18,75	s	13,9223	7,88754
LFL (160000)	18,75	s	20,8779	8,59264
LFL Frac (160000)	18,75	s	20,8779	8,59264

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	71,9368	16,03

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		60,3584	65,8054
19,46	kW/m2		54,5323	59,5397
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

## Early Pool Fire Hazard

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

			Dia	Noite
Early Pool Fire Status			Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

				Distance (m)
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	14,8128	14,2678
Radiation Level	19,46	kW/m2	8,80529	8,90912
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

## Late Pool Fire Hazard

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

			Dia	Noite
Late Pool Fire Status			Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

				Distance (m)
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	14,8128	14,2678
Radiation Level	19,46	kW/m2	8,80529	8,90912
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm		20,8779	8,59264
Furthest Extent	160000	ppm		20,8779	8,59264
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm		0	0
Furthest Extent	160000	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Dia
Overpressure	0,05	bar	31,1296
Overpressure	0,1	bar	23,1472
Overpressure	0,3	bar	16,6047
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	21,0501
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,0796
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	13,0676
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,0796
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	6,52511
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,0796

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H01-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	50,8 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5843 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.60714E+001 kg/s  
Release Duration 363,54 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,79 bar  
- Temperature 30,47 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 36,75 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 51,83 um  
- Expanded Radius 0,06 m  
- Velocity 299,28 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.60714E+001 kg/s
Release Duration	363,54 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,79 bar
- Temperature	30,47 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	36,75 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	51,83 um
- Expanded Radius	0,06 m
- Velocity	299,28 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

			Dia	Noite
	Release Segment 1			
Release Duration	s		363,542	363,542
Liquid Rainout	fraction		0,785666	0,785666
	Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s		91,2025	92,16
Pool Vaporization Rate	kg/s		0,741029	0,617176
Total Vapor Flowrate	kg/s		4,18567	4,06183
	Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s		49,8131	49,45
Pool Vaporization Rate	kg/s		1,36803	1,14793
Total Vapor Flowrate	kg/s		4,81267	4,59258
	Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s		41,2344	41,3156
Pool Vaporization Rate	kg/s		1,65907	1,39468
Total Vapor Flowrate	kg/s		5,10371	4,83933
	Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s		68,9725	69,09
Pool Vaporization Rate	kg/s		1,96214	1,65367
Total Vapor Flowrate	kg/s		5,40678	5,09832
	Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s		88,2581	88,3869
Pool Vaporization Rate	kg/s		2,34004	1,97708
Total Vapor Flowrate	kg/s		5,78468	5,42174
	Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s		24,0618	23,1399
Pool Vaporization Rate	kg/s		2,58449	2,1848
Total Vapor Flowrate	kg/s		6,02913	5,62945
	Release Segment 1 Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s		236,458	236,458
Pool Vaporization Rate	kg/s		1,66728	1,4874
Total Vapor Flowrate	kg/s		1,66728	1,4874
Maximum Pool Radius	m		7,80529	7,90912



**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	51,2177	10,5954
UFL (250000)	18,75	s	13,9223	7,88754
LFL (160000)	18,75	s	20,8779	8,59264
LFL Frac (160000)	18,75	s	20,8779	8,59264

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	39,8576	11,7073

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		60,3584	65,8054
19,46	kW/m2		54,5323	59,5397
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

	Dia	Noite
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

			Dia	Distance (m)
			Noite	
Radiation Level	9,83	kW/m2	14,8128	14,2678
Radiation Level	19,46	kW/m2	8,80529	8,90912
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

	Dia	Noite
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

			Dia	Distance (m)
			Noite	
Radiation Level	9,83	kW/m2	14,8128	14,2678
Radiation Level	19,46	kW/m2	8,80529	8,90912
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm		20,8779	8,59264
Furthest Extent	160000	ppm		20,8779	8,59264
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm		0	0
Furthest Extent	160000	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Dia
Overpressure	0,05	bar	31,0899
Overpressure	0,1	bar	23,1075
Overpressure	0,3	bar	16,565
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	21,0501
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,0399
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	13,0676
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,0399
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	4,722
Used Flammable Mass		kg	4,722
Overpressure Radius		m	6,52511
Distance to:			
- Ignition Source		m	20
- Cloud Front/Centre		m	20
- Explosion Centre		m	10,0399

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H01-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H02-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	5,08 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5843 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

#### Toxic Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.36724E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 35,90 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 75,43 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 55,57 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 299,58 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.36724E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	35,90 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	75,43 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	55,57 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	299,58 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

		Dia	Noite
	Release Segment 1		
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0,785794	0,785794
	Release Segment 1 Cloud Segment 1		
Cloud Segment Duration	s	147,016	148,84
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,071707	0,0609158
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,186676	0,175885
	Release Segment 1 Cloud Segment 2		
Cloud Segment Duration	s	76,4869	76,9106
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,138168	0,118408
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,253138	0,233377
	Release Segment 1 Cloud Segment 3		
Cloud Segment Duration	s	62,9531	62,4
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,168793	0,144863
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,283762	0,259832
	Release Segment 1 Cloud Segment 4		
Cloud Segment Duration	s	104,595	55,025
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,201679	0,164641
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,316648	0,27961
	Release Segment 1 Cloud Segment 5		
Cloud Segment Duration	s	133,359	96,775
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,23896	0,188781
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,353929	0,30375
	Release Segment 1 Cloud Segment 6		
Cloud Segment Duration	s	75,59	160,049
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,267698	0,223195
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,382667	0,338165
Maximum Pool Radius	m	1,51472	1,58868



**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	39,0193	98,9583
UFL (250000)	18,75	s	4,49961	3,359
LFL (160000)	18,75	s	6,57295	4,49565
LFL Frac (160000)	18,75	s	6,57295	4,49565

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	34,9936	87,178

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		13,0851	14,258
19,46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

## Early Pool Fire Hazard

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

	Dia	Noite
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

			Dia	Distance (m)
			Noite	
Radiation Level	9,83	kW/m2	2,51972	2,58868
Radiation Level	19,46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

## Late Pool Fire Hazard

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

	Dia	Noite
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

## Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

			Dia	Distance (m)
			Noite	
Radiation Level	9,83	kW/m2	2,51972	2,58868
Radiation Level	19,46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

## Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	6,57295	4,49565	
Furthest Extent	160000	ppm	6,57295	4,49565	
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-1%

			Dia	Noite
Wind Speed	m/s		3	2
Pasquill Stability			C	F
Surface Roughness Length	mm		1000	1000
Surface Roughness Parameter			0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC		25	20
Surface Temperature	degC		30	20
Relative Humidity	fraction		0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H02-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	5,08 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5843 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

#### Toxic Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.36724E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 35,90 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 75,43 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 55,57 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 299,58 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.36724E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	35,90 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	75,43 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	55,57 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	299,58 m/s

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Consequence Results**

**Pool Vaporization Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

		Dia	Noite
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0,785794	0,785794
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	147,016	148,84
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,071707	0,0609158
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,186676	0,175885
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	76,4869	76,9106
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,138168	0,118408
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,253138	0,233377
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	62,9531	62,4
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,168793	0,144863
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,283762	0,259832
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	104,595	55,025
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,201679	0,164641
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,316648	0,27961
Release Segment 1 Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	133,359	96,775
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,23896	0,188781
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,353929	0,30375
Release Segment 1 Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	75,59	160,049
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,267698	0,223195
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,382667	0,338165
Maximum Pool Radius	m	1,51472	1,58868



**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	26,768	26,606
UFL (250000)	18,75	s	4,49961	3,359
LFL (160000)	18,75	s	6,57295	4,49565
LFL Frac (160000)	18,75	s	6,57295	4,49565

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	22,7734	21,0893

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	13,0851	14,258
Radiation Level	19,46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached



**Radiation Effects: Jet Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

**Early Pool Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

	Dia	Noite
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

	Dia	Distance (m)		
		Noite		
Radiation Level	9,83	kW/m2	2,51972	2,58868
Radiation Level	19,46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

**Radiation Effects: Early Pool Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

**Late Pool Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

	Dia	Noite
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

	Dia	Distance (m)		
		Noite		
Radiation Level	9,83	kW/m2	2,51972	2,58868
Radiation Level	19,46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

**Radiation Effects: Late Pool Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	6,57295	4,49565	
Furthest Extent	160000	ppm	6,57295	4,49565	
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-50%

			Dia	Noite
Wind Speed	m/s		3	2
Pasquill Stability			C	F
Surface Roughness Length	mm		1000	1000
Surface Roughness Parameter			0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC		25	20
Surface Temperature	degC		30	20
Relative Humidity	fraction		0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H02-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	5,08 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5843 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

#### Toxic Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.36724E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 35,90 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 75,43 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 55,57 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 299,58 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.36724E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	35,90 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	75,43 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	55,57 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	299,58 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

		Dia	Noite
	Release Segment 1		
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0,785794	0,785794
	Release Segment 1 Cloud Segment 1		
Cloud Segment Duration	s	147,016	148,84
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,071707	0,0609158
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,186676	0,175885
	Release Segment 1 Cloud Segment 2		
Cloud Segment Duration	s	76,4869	76,9106
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,138168	0,118408
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,253138	0,233377
	Release Segment 1 Cloud Segment 3		
Cloud Segment Duration	s	62,9531	62,4
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,168793	0,144863
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,283762	0,259832
	Release Segment 1 Cloud Segment 4		
Cloud Segment Duration	s	104,595	55,025
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,201679	0,164641
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,316648	0,27961
	Release Segment 1 Cloud Segment 5		
Cloud Segment Duration	s	133,359	96,775
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,23896	0,188781
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,353929	0,30375
	Release Segment 1 Cloud Segment 6		
Cloud Segment Duration	s	75,59	160,049
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,267698	0,223195
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,382667	0,338165
Maximum Pool Radius	m	1,51472	1,58868



**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	15,3759	9,99806
UFL (250000)	18,75	s	4,49961	3,359
LFL (160000)	18,75	s	6,57295	4,49565
LFL Frac (160000)	18,75	s	6,57295	4,49565

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	10,2546	8,61447

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		13,0851	14,258
19,46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

### Radiation Effects: Jet Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

### Early Pool Fire Hazard

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

			Dia	Noite
Early Pool Fire Status			Hazard	Hazard

### Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

				Distance (m)
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	2,51972	2,58868
Radiation Level	19,46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

### Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

### Late Pool Fire Hazard

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

			Dia	Noite
Late Pool Fire Status			Hazard	Hazard

### Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

				Distance (m)
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	2,51972	2,58868
Radiation Level	19,46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

### Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

				Radiation Level (kW/m2)
			Dia	Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	6,57295	4,49565	
Furthest Extent	160000	ppm	6,57295	4,49565	
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H02-99%

			Dia	Noite
Wind Speed	m/s		3	2
Pasquill Stability			C	F
Surface Roughness Length	mm		1000	1000
Surface Roughness Parameter			0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC		25	20
Surface Temperature	degC		30	20
Relative Humidity	fraction		0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H03-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	35 degC
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	50,8 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5865 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 811 m  
North(1) -310 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.865,04 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 35,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.38387E+001 kg/s  
Release Duration 246,03 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 13,45 bar  
- Temperature 34,99 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 20,10 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 53,31 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 294,20 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.865,04 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 35,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.38387E+001 kg/s
Release Duration	246,03 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	13,45 bar
- Temperature	34,99 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	20,10 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	53,31 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	294,20 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	262,27	463,034
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	231,447	241,92

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-1%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

Jet Fire Status	Flame Direction	
	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-1%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level	kW/m2	Distance (m)	
		Dia	Noite
Radiation Level	9,83 kW/m2	87,7125	95,6378
Radiation Level	19,46 kW/m2	79,7696	86,3338
Radiation Level	38,52 kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-1%

Radiation Level (kW/m2)  
Dia  
Noite

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H03-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	35 degC
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	50,8 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5865 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.865,04 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 35,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.38387E+001 kg/s  
Release Duration 246,03 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 13,45 bar  
- Temperature 34,99 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 20,10 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 53,31 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 294,20 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.865,04 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 35,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.38387E+001 kg/s
Release Duration	246,03 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	13,45 bar
- Temperature	34,99 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	20,10 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	53,31 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	294,20 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	182,922	226,569
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	154,81	190,577

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-50%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-50%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		87,7125	95,6378
19,46	kW/m2		79,7696	86,3338
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-50%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H03-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	35 degC
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	50,8 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5865 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 811 m  
North(1) -310 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.865,04 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 35,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.38387E+001 kg/s  
Release Duration 246,03 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 13,45 bar  
- Temperature 34,99 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 20,10 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 53,31 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 294,20 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.865,04 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 35,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.38387E+001 kg/s
Release Duration	246,03 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	13,45 bar
- Temperature	34,99 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	20,10 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	53,31 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	294,20 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43210)	600	s	102,853	132,795
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43210)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43210)	600	s	50,6734	61,455

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-99%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-99%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	87,7125	95,6378
Radiation Level	19,46	kW/m2	79,7696	86,3338
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-99%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H03-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H04-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	5,08 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5843 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

#### Toxic Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.36724E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 35,90 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 75,43 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 55,57 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 299,58 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.36724E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	35,90 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	75,43 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	55,57 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	299,58 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	52,7247	59,2565
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	50,9421	58,4518

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-1%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-1%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		15,784	17,237
19,46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-1%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H04-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5843 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

#### Toxic Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.14690E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 35,90 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 75,43 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 55,57 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 299,58 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.14690E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	35,90 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	75,43 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	55,57 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	299,58 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	60,2125	72,3558
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	57,3811	70,6851

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-50%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-50%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		29,7696	32,466
19,46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-50%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H04-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Volume Inventory	10 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	5,08 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5843 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.36724E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 35,90 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 75,43 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,79 fraction  
- Droplet Diameter 55,57 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 299,58 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.842,64 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 36,42 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.36724E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	35,90 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	75,43 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,79 fraction
- Droplet Diameter	55,57 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	299,58 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	6,18264	7,08396

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-99%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-99%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		15,784	17,237
19,46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Jet Fire Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-99%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H04-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H05-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	19,05 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	1,5 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,95 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.80746E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,66 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 28,38 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,91 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 273,74 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,66 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.80746E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,66 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	28,38 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,91 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	273,74 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	19,8832	9,36465
UFL (250000)	18,75	s	0,907239	1,34288
LFL (160000)	18,75	s	1,30218	2,47378
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,30218	2,47378

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	25,5247	16,1886

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,30218	2,47378
Furthest Extent	160000	ppm	1,30218	2,47378

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H05-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	19,05 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	1,5 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,95 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.80746E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,66 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 28,38 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,91 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 273,74 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,66 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.80746E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,66 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	28,38 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,91 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	273,74 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	7,5986	3,89302
UFL (250000)	18,75	s	0,907239	1,34288
LFL (160000)	18,75	s	1,30218	2,47378
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,30218	2,47378

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	9,28982	6,22289

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,30218	2,47378
Furthest Extent	160000	ppm	1,30218	2,47378

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H05-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	19,05 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	1,5 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,95 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.80746E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,66 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 28,38 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,91 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 273,74 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,66 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.80746E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,66 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	28,38 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,91 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	273,74 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,86312	3,58293
UFL (250000)	18,75	s	0,907239	1,34288
LFL (160000)	18,75	s	1,30218	2,47378
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,30218	2,47378

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,62315	3,19073

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,30218	2,47378
Furthest Extent	160000	ppm	1,30218	2,47378

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H05-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H06-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	1,905 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1,5 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,95 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.16442E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,66 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.16442E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0,62258	2,39662
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	1,74236	3,95246

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H06-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	1,905 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1,5 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,95 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.16442E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,66 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.16442E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H06-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	1,905 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	1,5 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,95 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.16442E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,66 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.16442E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H06-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H07-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	3 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
Building Exchange Rate	20 /hr
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,28 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.40029E+002 kg/s  
Release Duration 14,70 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,91 bar  
- Temperature -19,97 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 15,78 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 284,15 um  
- Expanded Radius 0,30 m  
- Velocity 60,23 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,99 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.40029E+002 kg/s
Release Duration	14,70 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,91 bar
- Temperature	-19,97 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	15,78 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	284,15 um
- Expanded Radius	0,30 m
- Velocity	60,23 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	48,6371	12,4065
UFL (250000)	18,75	s	5,37176	8,00257
LFL (160000)	18,75	s	5,66533	9,61509
LFL Frac (160000)	18,75	s	5,66533	9,61509

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	31,1293	9,624

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	5,66533	9,61509
Furthest Extent	160000	ppm	5,66533	9,61509

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H07-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	3 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,28 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.40029E+002 kg/s  
Release Duration 14,70 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,91 bar  
- Temperature -19,97 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 15,78 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 284,15 um  
- Expanded Radius 0,30 m  
- Velocity 60,23 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,99 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.40029E+002 kg/s
Release Duration	14,70 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,91 bar
- Temperature	-19,97 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	15,78 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	284,15 um
- Expanded Radius	0,30 m
- Velocity	60,23 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	25,3027	12,2403
UFL (250000)	18,75	s	5,37176	8,00257
LFL (160000)	18,75	s	5,66533	9,61509
LFL Frac (160000)	18,75	s	5,66533	9,61509

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	13,3271	9,02092

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	5,66533	9,61509
Furthest Extent	160000	ppm	5,66533	9,61509

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H07-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	3 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,28 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.40029E+002 kg/s  
Release Duration 14,70 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,91 bar  
- Temperature -19,97 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 15,78 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 284,15 um  
- Expanded Radius 0,30 m  
- Velocity 60,23 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,99 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.40029E+002 kg/s
Release Duration	14,70 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,91 bar
- Temperature	-19,97 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	15,78 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	284,15 um
- Expanded Radius	0,30 m
- Velocity	60,23 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	8,09257	11,7077
UFL (250000)	18,75	s	5,37176	8,00257
LFL (160000)	18,75	s	5,66533	9,61509
LFL Frac (160000)	18,75	s	5,66533	9,61509

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	5,64413	7,70411

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	5,66533	9,61509
Furthest Extent	160000	ppm	5,66533	9,61509

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H07-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H08-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	3 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,28 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.83474E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 29,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 292,22 um  
- Expanded Radius 0,03 m  
- Velocity 62,37 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,99 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.83474E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	29,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	292,22 um
- Expanded Radius	0,03 m
- Velocity	62,37 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	5,08219	6,19479
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	9,0532	9,01821

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H08-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	3 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,28 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.83474E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 29,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 292,22 um  
- Expanded Radius 0,03 m  
- Velocity 62,37 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,99 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.83474E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	29,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	292,22 um
- Expanded Radius	0,03 m
- Velocity	62,37 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0,49619	1,76786
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	1,35539	2,73772

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H08-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	3 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,28 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.83474E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 29,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 292,22 um  
- Expanded Radius 0,03 m  
- Velocity 62,37 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,99 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.83474E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	29,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	292,22 um
- Expanded Radius	0,03 m
- Velocity	62,37 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0,259854	>50000

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H08-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H09-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.63477E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -23,39 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 169,73 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -23,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 169,73 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.63477E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-23,39 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	169,73 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-23,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	169,73 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	12,837	6,86966
UFL (250000)	18,75	s	0,19939	0,280719
LFL (160000)	18,75	s	1,69854	2,35927
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,69854	2,35927

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	19,0238	5,38785

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,69854	2,35927
Furthest Extent	160000	ppm	1,69854	2,35927

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H09-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.63477E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -23,39 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 169,73 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -23,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 169,73 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.63477E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-23,39 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	169,73 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-23,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	169,73 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	2,84358	5,74321
UFL (250000)	18,75	s	0,19939	0,280719
LFL (160000)	18,75	s	1,69854	2,35927
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,69854	2,35927

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	2,20571	5,00167

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,69854	2,35927
Furthest Extent	160000	ppm	1,69854	2,35927

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H09-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.63477E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -23,39 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 169,73 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -23,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 169,73 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.63477E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-23,39 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	169,73 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-23,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	169,73 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,69897	5,05665
UFL (250000)	18,75	s	0,19939	0,280719
LFL (160000)	18,75	s	1,69854	2,35927
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,69854	2,35927

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,17413	4,56644

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H09-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,69854	2,35927
Furthest Extent	160000	ppm	1,69854	2,35927

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosouco Rev\Amônia\H09-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosouco Rev\Amônia\H09-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H10-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.63477E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -35,60 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 247,24 m/s  
- Discharge Coefficient 0,65

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 5,97 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 247,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.63477E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-35,60 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	247,24 m/s
- Discharge Coefficient	0,65
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	5,86 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	247,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	No Hazard	0,022314

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H10-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.63477E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -35,60 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 247,24 m/s  
- Discharge Coefficient 0,65

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 5,97 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 247,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.63477E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-35,60 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	247,24 m/s
- Discharge Coefficient	0,65
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	5,86 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	247,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H10-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.63477E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -35,60 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 247,24 m/s  
- Discharge Coefficient 0,65

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 5,97 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 247,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.63477E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-35,60 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	247,24 m/s
- Discharge Coefficient	0,65
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	5,86 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	247,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H10-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H11-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	254 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.24183E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -23,39 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 169,73 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -23,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,13 m  
- Velocity 169,73 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.24183E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-23,39 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	169,73 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-23,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,13 m
- Velocity	169,73 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	17,5994	6,94817
UFL (250000)	18,75	s	1,66763	2,3361
LFL (160000)	18,75	s	2,78406	3,87221
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,78406	3,87221

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	22,7685	5,91854

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,78406	3,87221
Furthest Extent	160000	ppm	2,78406	3,87221

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H11-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	254 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.24183E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -23,39 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 169,73 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -23,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,13 m  
- Velocity 169,73 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.24183E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-23,39 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	169,73 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-23,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,13 m
- Velocity	169,73 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	3,70031	6,37304
UFL (250000)	18,75	s	1,66763	2,3361
LFL (160000)	18,75	s	2,78406	3,87221
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,78406	3,87221

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	2,95382	5,52087

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,78406	3,87221
Furthest Extent	160000	ppm	2,78406	3,87221

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H11-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	254 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.24183E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -23,39 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 169,73 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -23,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,13 m  
- Velocity 169,73 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.24183E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-23,39 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	169,73 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-23,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,13 m
- Velocity	169,73 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,5436	5,86565
UFL (250000)	18,75	s	1,66763	2,3361
LFL (160000)	18,75	s	2,78406	3,87221
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,78406	3,87221

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,77473	5,04415

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,78406	3,87221
Furthest Extent	160000	ppm	2,78406	3,87221

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H11-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H12-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	25,4 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.24183E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -35,60 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 247,24 m/s  
- Discharge Coefficient 0,65

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 5,97 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 247,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.24183E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-35,60 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	247,24 m/s
- Discharge Coefficient	0,65
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	5,86 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	247,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0,0131447	0,0616787
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0,0904881	0,400687

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H12-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	0,3 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	25,4 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.24183E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -35,60 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 247,24 m/s  
- Discharge Coefficient 0,65

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 5,97 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 247,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.24183E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-35,60 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	247,24 m/s
- Discharge Coefficient	0,65
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	5,86 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	247,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H12-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-99%

### User-Defined Data

#### Dispersion

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

#### Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

#### Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

#### Material

Material Identifier AMMONIA  
Type of Vessel Pressurized Gas  
Pressure Specification Pressure specified  
Storage Pressure - gauge 0,3 bar  
Temperature -20 degC  
Mass Inventory 5000 kg

#### Scenario

Scenario Type Leak  
Phase to be Released Vapor  
Hole Diameter 25,4 mm  
Building Wake Effect None

#### Location

Elevation 4 m  
Concentration of Interest 4,321E4 ppm  
Averaging time associated with Concentration Toxic  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

## Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

## Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

## Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

## Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.24183E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -35,60 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 247,24 m/s  
- Discharge Coefficient 0,65

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 5,97 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 247,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1,31 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.24183E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-35,60 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	247,24 m/s
- Discharge Coefficient	0,65
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	5,86 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	247,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H12-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H13-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	45 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 45,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.54291E+001 kg/s  
Release Duration 110,06 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 10,49 bar  
- Temperature 26,57 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 316,16 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -27,93 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,18 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 45,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.54291E+001 kg/s
Release Duration	110,06 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	10,49 bar
- Temperature	26,57 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	316,16 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-27,93 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,18 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	48,4373	13,7403
UFL (250000)	18,75	s	5,8079	8,2132
LFL (160000)	18,75	s	7,03065	10,237
LFL Frac (160000)	18,75	s	7,03065	10,237

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	32,3619	11,5495

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	7,03065	10,237
Furthest Extent	160000	ppm	7,03065	10,237

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-1%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noite
Overpressure	0,05	bar	No Hazard
Overpressure	0,1	bar	No Hazard
Overpressure	0,3	bar	No Hazard
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H13-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	42 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.57384E+001 kg/s  
Release Duration 109,32 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 10,44 bar  
- Temperature 26,42 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 317,58 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -31,69 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,18 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.57384E+001 kg/s
Release Duration	109,32 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	10,44 bar
- Temperature	26,42 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	317,58 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-31,69 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,18 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	19,6503	13,067
UFL (250000)	18,75	s	5,90281	7,91061
LFL (160000)	18,75	s	6,81938	9,87268
LFL Frac (160000)	18,75	s	6,81938	9,87268

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	10,3557	10,6077

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

	Concentration	Unit	Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	6,81938	9,87268
Furthest Extent	160000	ppm	6,81938	9,87268

	Concentration	Unit	Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H13-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	42 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.57384E+001 kg/s  
Release Duration 109,32 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 10,44 bar  
- Temperature 26,42 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 317,58 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -31,69 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,18 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.57384E+001 kg/s
Release Duration	109,32 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	10,44 bar
- Temperature	26,42 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	317,58 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-31,69 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,18 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	7,04638	12,4189
UFL (250000)	18,75	s	5,90281	7,91061
LFL (160000)	18,75	s	6,81938	9,87268
LFL Frac (160000)	18,75	s	6,81938	9,87268

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	5,50244	9,08641

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	6,81938	9,87268
Furthest Extent	160000	ppm	6,81938	9,87268

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H13-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H14-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	42 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.57384E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 8,77 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 391,34 m/s  
- Discharge Coefficient 0,87

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,01 fraction  
- Droplet Diameter 1,46 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.57384E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	8,77 bar
- Temperature	-3,10 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	391,34 m/s
- Discharge Coefficient	0,87
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,01 fraction
- Droplet Diameter	1,43 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0,418202	1,64105
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	1,92165	7,01217

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H14-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-50%

### User-Defined Data

#### Toxic Parameters

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

#### Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

#### Material

Material Identifier AMMONIA  
Type of Vessel Pressurized Gas  
Pressure Specification Pressure specified  
Storage Pressure - gauge 15 bar  
Temperature 42 degC  
Mass Inventory 5000 kg

#### Scenario

Scenario Type Leak  
Phase to be Released Vapor  
Hole Diameter 15,24 mm  
Building Wake Effect None

#### Location

Elevation 4 m  
Concentration of Interest 1,348E4 ppm  
Averaging time associated with Concentration Toxic  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund No bund present  
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]  
[Bund Height 0,03 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height 7 m  
Building Length 25 m  
Building Width 10 m  
Location of release Release in building  
Type of Ventilation Natural ventilation  
Handling of droplets Not Trapped

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flammable

Explosion Method TNT  
Jet Fire Method Cone Model

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.57384E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 8,77 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 391,34 m/s  
- Discharge Coefficient 0,87

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,01 fraction  
- Droplet Diameter 1,46 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.57384E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	8,77 bar
- Temperature	-3,10 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	391,34 m/s
- Discharge Coefficient	0,87
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,01 fraction
- Droplet Diameter	1,43 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0,268498	1,06303
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0,344596	1,29125

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H14-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	42 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.57384E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 8,77 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 391,34 m/s  
- Discharge Coefficient 0,87

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,01 fraction  
- Droplet Diameter 1,46 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 42,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.57384E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	8,77 bar
- Temperature	-3,10 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	391,34 m/s
- Discharge Coefficient	0,87
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,01 fraction
- Droplet Diameter	1,43 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H14-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H15-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	1000 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.12504E+002 kg/s  
Release Duration 9,76 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,28 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,36 m  
- Velocity 276,35 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.12504E+002 kg/s
Release Duration	9,76 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,28 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,36 m
- Velocity	276,35 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	139,187	18,093
UFL (250000)	18,75	s	9,51985	11,3233
LFL (160000)	18,75	s	10,8561	12,7353
LFL Frac (160000)	18,75	s	10,8561	12,7353

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	22,9535	14,6895

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

Fireball Flame Status	Hazard	
	Dia	Noite
	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
Radiation Level	5	kW/m2	161,731	165,283
Radiation Level	12,5	kW/m2	72,6109	75,3677
Radiation Level	37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Radiation Effects: Fireball Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

	Radiation Level (kW/m2)
Dia	Noite

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	10,8561	12,7353
Furthest Extent	160000	ppm	10,8561	12,7353
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

**Explosion Effects: Early Explosion**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	5000	5000
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	214,553	214,553
Overpressure	0,1	bar	133,192	133,192
Overpressure	0,3	bar	66,5072	66,5072
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	5000	5000
Overpressure	0,1	bar	5000	5000
Overpressure	0,3	bar	5000	5000

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	46,0851	36,2932
Overpressure	0,1	bar	28,8246	22,6554
Overpressure	0,3	bar	14,6778	11,4777

			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	45,5166	35,9634
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798

			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	28,2561	22,3256
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798

			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	14,1093	11,1479
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H15-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	1000 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.12504E+002 kg/s  
Release Duration 9,76 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,28 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,36 m  
- Velocity 276,35 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.12504E+002 kg/s
Release Duration	9,76 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,28 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,36 m
- Velocity	276,35 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	56,881	16,7846
UFL (250000)	18,75	s	9,51985	11,3233
LFL (160000)	18,75	s	10,8561	12,7353
LFL Frac (160000)	18,75	s	10,8561	12,7353

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	13,3315	12,6931

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

Fireball Flame Status	Hazard	
	Dia	Noite
	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
5	kW/m2		161,731	165,283
12,5	kW/m2		72,6109	75,3677
37,5	kW/m2		Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Fireball Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	10,8561	12,7353
Furthest Extent	160000	ppm	10,8561	12,7353
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	5000	5000
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	214,553	214,553
Overpressure	0,1	bar	133,192	133,192
Overpressure	0,3	bar	66,5072	66,5072
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	5000	5000
Overpressure	0,1	bar	5000	5000
Overpressure	0,3	bar	5000	5000

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	46,0851	36,2932
Overpressure	0,1	bar	28,8246	22,6554
Overpressure	0,3	bar	14,6778	11,4777

			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	45,5166	35,9634
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798

			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	28,2561	22,3256
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798

			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	14,1093	11,1479
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H15-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	1000 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.12504E+002 kg/s  
Release Duration 9,76 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,28 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,36 m  
- Velocity 276,35 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.12504E+002 kg/s
Release Duration	9,76 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,28 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,36 m
- Velocity	276,35 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	16,7496	15,2646
UFL (250000)	18,75	s	9,51985	11,3233
LFL (160000)	18,75	s	10,8561	12,7353
LFL Frac (160000)	18,75	s	10,8561	12,7353

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	8,69298	9,86589

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

Fireball Flame Status	Dia	Noite
		Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

Radiation Level	kW/m2	Distance (m)	
		Dia	Noite
5	kW/m2	161,731	165,283
12,5	kW/m2	72,6109	75,3677
37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Radiation Effects: Fireball Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

	Radiation Level (kW/m2)
Dia	Noite

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	10,8561	12,7353
Furthest Extent	160000	ppm	10,8561	12,7353
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

**Explosion Effects: Early Explosion**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	5000	5000
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	214,553	214,553
Overpressure	0,1	bar	133,192	133,192
Overpressure	0,3	bar	66,5072	66,5072
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	5000	5000
Overpressure	0,1	bar	5000	5000
Overpressure	0,3	bar	5000	5000

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	46,0851	36,2932
Overpressure	0,1	bar	28,8246	22,6554
Overpressure	0,3	bar	14,6778	11,4777

			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	45,5166	35,9634
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798

			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	28,2561	22,3256
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798

			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Used Flammable Mass		kg	47,7393	23,5477
Overpressure Radius		m	14,1093	11,1479
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,568499	0,329798



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H15-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H16-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.22523E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.22523E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	20,8543	4,59089
UFL (250000)	18,75	s	0,567167	0,947072
LFL (160000)	18,75	s	1,40834	2,22921
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,40834	2,22921

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	26,5927	13,8392

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,40834	2,22921
Furthest Extent	160000	ppm	1,40834	2,22921

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H16-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.22523E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.22523E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	7,31981	4,40878
UFL (250000)	18,75	s	0,567167	0,947072
LFL (160000)	18,75	s	1,40834	2,22921
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,40834	2,22921

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	8,81274	5,01159

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,40834	2,22921
Furthest Extent	160000	ppm	1,40834	2,22921

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H16-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.22523E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.22523E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	2,14148	3,89306
UFL (250000)	18,75 s	0,567167	0,947072
LFL (160000)	18,75 s	1,40834	2,22921
LFL Frac (160000)	18,75 s	1,40834	2,22921

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	4,10092	2,88507

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,40834	2,22921
Furthest Extent	160000	ppm	1,40834	2,22921

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H16-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H17-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	19,05 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.80746E+000 kg/s  
Release Duration 249,61 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,66 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 28,38 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,91 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 273,74 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.80746E+000 kg/s
Release Duration	249,61 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,66 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	28,38 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,91 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	273,74 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	47,3082	106,843
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	39,2996	75,5407

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H17-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	19,05 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.80746E+000 kg/s  
Release Duration 249,61 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,66 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 28,38 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,91 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 273,74 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.80746E+000 kg/s
Release Duration	249,61 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,66 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	28,38 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,91 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	273,74 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	23,5721	53,3566
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0,0960573	37,1502

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H17-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	19,05 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.80746E+000 kg/s  
Release Duration 249,61 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,66 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 28,38 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,91 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 273,74 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.80746E+000 kg/s
Release Duration	249,61 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,66 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	28,38 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,91 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	273,74 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0,0594692	0,0595646

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H17-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H18-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	1,905 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.16442E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.16442E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	No Hazard	No Hazard

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H18-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	1,905 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.16442E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.16442E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H18-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	1,905 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-99%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.16442E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 274,97 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.16442E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H18-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H19-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	1000 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.31043E+001 kg/s  
Release Duration 16,41 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,90 bar  
- Temperature -19,98 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 13,57 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 288,82 um  
- Expanded Radius 0,14 m  
- Velocity 59,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.31043E+001 kg/s
Release Duration	16,41 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,90 bar
- Temperature	-19,98 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	13,57 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	288,82 um
- Expanded Radius	0,14 m
- Velocity	59,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	182,745	164,75
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	19,2852
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	19,2852

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	97,7084	96,0458

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

Fireball Flame Status	Hazard	
	Dia	Noite
	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
5	kW/m2		28,2957	29,0126
12,5	kW/m2		Not Reached	Not Reached
37,5	kW/m2		Not Reached	Not Reached

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Radiation Effects: Fireball Distance**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

	Radiation Level (kW/m2)
Dia	Noite

**Flash Fire Envelope**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)
			Noite
Furthest Extent	160000	ppm	19,2852
Furthest Extent	160000	ppm	19,2852
			Heights (m) for above distances
			Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0
Furthest Extent	160000	ppm	0

**Explosion Effects: Early Explosion**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1200	1200
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	67,6758	67,6758
Overpressure	0,1	bar	42,0122	42,0122
Overpressure	0,3	bar	20,9782	20,9782
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	156,915	156,915
Overpressure	0,1	bar	156,915	156,915
Overpressure	0,3	bar	156,915	156,915

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosouco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosouco Rev\Amônia\H19-1%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noite
Overpressure	0,05	bar	84,1866
Overpressure	0,1	bar	54,1424
Overpressure	0,3	bar	29,518
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	79,2276
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	49,1834
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	24,559
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H19-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	1000 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.31043E+001 kg/s  
Release Duration 16,41 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,90 bar  
- Temperature -19,98 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 13,57 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 288,82 um  
- Expanded Radius 0,14 m  
- Velocity 59,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.31043E+001 kg/s
Release Duration	16,41 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,90 bar
- Temperature	-19,98 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	13,57 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	288,82 um
- Expanded Radius	0,14 m
- Velocity	59,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	125,408	109,065
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	19,2852
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	19,2852

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	19,2721	41,9684

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

Fireball Flame Status	Hazard	
	Dia	Noite
	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
5	kW/m2		28,2957	29,0126
12,5	kW/m2		Not Reached	Not Reached
37,5	kW/m2		Not Reached	Not Reached

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Radiation Effects: Fireball Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

	Radiation Level (kW/m2)
Dia	Noite

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)
			Noite
Furthest Extent	160000	ppm	19,2852
Furthest Extent	160000	ppm	19,2852
			Heights (m) for above distances
			Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0
Furthest Extent	160000	ppm	0

**Explosion Effects: Early Explosion**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1200	1200
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	67,6758	67,6758
Overpressure	0,1	bar	42,0122	42,0122
Overpressure	0,3	bar	20,9782	20,9782
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	156,915	156,915
Overpressure	0,1	bar	156,915	156,915
Overpressure	0,3	bar	156,915	156,915

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noite
Overpressure	0,05	bar	84,1866
Overpressure	0,1	bar	54,1424
Overpressure	0,3	bar	29,518
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	79,2276
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	49,1834
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	24,559
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H19-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	1000 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.31043E+001 kg/s  
Release Duration 16,41 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,90 bar  
- Temperature -19,98 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 13,57 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 288,82 um  
- Expanded Radius 0,14 m  
- Velocity 59,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.31043E+001 kg/s
Release Duration	16,41 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,90 bar
- Temperature	-19,98 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	13,57 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	288,82 um
- Expanded Radius	0,14 m
- Velocity	59,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	75,6336	71,6222
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	19,2852
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	19,2852

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0,0388177	0,0631205

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

Fireball Flame Status	Dia	Noite
	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

Radiation Level	kW/m2	Distance (m)	
		Dia	Noite
5	kW/m2	28,2957	29,0126
12,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached
37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Radiation Effects: Fireball Distance**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

	Radiation Level (kW/m2)
Dia	Noite

**Flash Fire Envelope**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)
			Noite
Furthest Extent	160000	ppm	19,2852
Furthest Extent	160000	ppm	19,2852
			Heights (m) for above distances
			Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0
Furthest Extent	160000	ppm	0

**Explosion Effects: Early Explosion**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1200	1200
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	67,6758	67,6758
Overpressure	0,1	bar	42,0122	42,0122
Overpressure	0,3	bar	20,9782	20,9782
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	156,915	156,915
Overpressure	0,1	bar	156,915	156,915
Overpressure	0,3	bar	156,915	156,915

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noite
Overpressure	0,05	bar	84,1866
Overpressure	0,1	bar	54,1424
Overpressure	0,3	bar	29,518
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	79,2276
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	49,1834
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	251,765
Used Flammable Mass		kg	251,765
Overpressure Radius		m	24,559
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	4,95897
- Explosion Centre		m	4,95897

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H19-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H20-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.99590E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,03 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 24,73 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 297,11 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 60,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.99590E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,03 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	24,73 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	297,11 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	60,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	10,4732	42,2729
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	13,5657	41,1393

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H20-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-50%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.99590E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,03 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 24,73 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 297,11 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 60,24 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.99590E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,03 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	24,73 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	297,11 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	60,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	No Hazard	21,0035
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0,0473104	18,4851

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H20-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-20 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.99590E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,03 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 24,73 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 297,11 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 60,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.99590E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,03 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	24,73 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	297,11 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	60,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H20-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H21-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.16528E+000 kg/s  
Release Duration 379,11 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,51 bar  
- Temperature -20,20 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 314,10 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,02 fraction  
- Droplet Diameter 1,91 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 437,39 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.16528E+000 kg/s
Release Duration	379,11 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,51 bar
- Temperature	-20,20 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	314,10 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,02 fraction
- Droplet Diameter	1,87 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	437,39 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	3,00699	7,32042
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	1,62161	2,34568

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H21-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.16528E+000 kg/s  
Release Duration 379,11 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,51 bar  
- Temperature -20,20 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 314,10 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,02 fraction  
- Droplet Diameter 1,91 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 437,39 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.16528E+000 kg/s
Release Duration	379,11 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,51 bar
- Temperature	-20,20 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	314,10 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,02 fraction
- Droplet Diameter	1,87 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	437,39 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	2,53768	5,57214
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	1,26228	1,74817

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H21-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.16528E+000 kg/s  
Release Duration 379,11 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,51 bar  
- Temperature -20,20 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 314,10 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,02 fraction  
- Droplet Diameter 1,91 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 437,39 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.16528E+000 kg/s
Release Duration	379,11 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,51 bar
- Temperature	-20,20 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	314,10 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,02 fraction
- Droplet Diameter	1,87 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	437,39 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	1,03315	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0,715439	0,879394

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H21-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H22-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.16528E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,42 bar  
- Temperature -40,84 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 381,96 m/s  
- Discharge Coefficient 0,80

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,04 fraction  
- Droplet Diameter 1,69 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 464,83 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.16528E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,42 bar
- Temperature	-40,84 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	381,96 m/s
- Discharge Coefficient	0,80
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,04 fraction
- Droplet Diameter	1,66 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	464,83 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	No Hazard	No Hazard

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H22-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	1 /hr
-------------	-------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.16528E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,42 bar  
- Temperature -40,84 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 381,96 m/s  
- Discharge Coefficient 0,80

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,04 fraction  
- Droplet Diameter 1,69 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 464,83 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.16528E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,42 bar
- Temperature	-40,84 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	381,96 m/s
- Discharge Coefficient	0,80
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,04 fraction
- Droplet Diameter	1,66 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	464,83 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H22-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.16528E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,42 bar  
- Temperature -40,84 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 381,96 m/s  
- Discharge Coefficient 0,80

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,04 fraction  
- Droplet Diameter 1,69 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 464,83 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.16528E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,42 bar
- Temperature	-40,84 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	381,96 m/s
- Discharge Coefficient	0,80
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,04 fraction
- Droplet Diameter	1,66 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	464,83 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H22-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H23-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.26611E+001 kg/s  
Release Duration 94,78 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,56 bar  
- Temperature -18,81 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 305,59 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,02 fraction  
- Droplet Diameter 1,88 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 440,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.26611E+001 kg/s
Release Duration	94,78 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,56 bar
- Temperature	-18,81 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	305,59 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,02 fraction
- Droplet Diameter	1,85 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	440,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	18,4218	10,4983
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	2,12718	3,40114
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,12718	3,40114

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	11,4348	8,809

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,12718	3,40114
Furthest Extent	160000	ppm	2,12718	3,40114

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H23-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.26611E+001 kg/s  
Release Duration 94,78 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,56 bar  
- Temperature -18,81 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 305,59 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,02 fraction  
- Droplet Diameter 1,88 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 440,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.26611E+001 kg/s
Release Duration	94,78 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,56 bar
- Temperature	-18,81 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	305,59 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,02 fraction
- Droplet Diameter	1,85 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	440,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	4,45261	10,0759
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	2,12718	3,40114
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,12718	3,40114

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	3,88472	7,38839

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,12718	3,40114
Furthest Extent	160000	ppm	2,12718	3,40114

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H23-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.26611E+001 kg/s  
Release Duration 94,78 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,56 bar  
- Temperature -18,81 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 305,59 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,02 fraction  
- Droplet Diameter 1,88 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 440,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.26611E+001 kg/s
Release Duration	94,78 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,56 bar
- Temperature	-18,81 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	305,59 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,02 fraction
- Droplet Diameter	1,85 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	440,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,45261	8,72165
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	2,12718	3,40114
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,12718	3,40114

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,67703	5,06167

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,12718	3,40114
Furthest Extent	160000	ppm	2,12718	3,40114

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H23-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H24-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-1%

### User-Defined Data

#### Geometry

Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.26611E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,42 bar  
- Temperature -40,84 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 381,96 m/s  
- Discharge Coefficient 0,80  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,04 fraction  
- Droplet Diameter 1,69 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 464,83 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.26611E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,42 bar
- Temperature	-40,84 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	381,96 m/s
- Discharge Coefficient	0,80
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,04 fraction
- Droplet Diameter	1,66 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	464,83 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0,0595204	0,0631893

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H24-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	1 /hr
-------------	-------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.16528E-002 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,42 bar  
- Temperature -40,84 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 381,96 m/s  
- Discharge Coefficient 0,80

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,04 fraction  
- Droplet Diameter 1,69 um  
- Expanded Radius 0,00 m  
- Velocity 464,83 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.16528E-002 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,42 bar
- Temperature	-40,84 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	381,96 m/s
- Discharge Coefficient	0,80
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,04 fraction
- Droplet Diameter	1,66 um
- Expanded Radius	0,00 m
- Velocity	464,83 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H24-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,6 bar
Temperature	-3,1 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.26611E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,42 bar  
- Temperature -40,84 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 381,96 m/s  
- Discharge Coefficient 0,80  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,04 fraction  
- Droplet Diameter 1,69 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 464,83 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,61 bar  
- Temperature -3,10 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.26611E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,42 bar
- Temperature	-40,84 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	381,96 m/s
- Discharge Coefficient	0,80
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,04 fraction
- Droplet Diameter	1,66 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	464,83 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H24-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H25-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+002 kg/s  
Release Duration 1,29 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 48,20 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,49 m  
- Velocity 276,51 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+002 kg/s
Release Duration	1,29 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	48,20 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,49 m
- Velocity	276,51 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H25-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+002 kg/s  
Release Duration 1,29 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 48,20 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,49 m  
- Velocity 276,51 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+002 kg/s
Release Duration	1,29 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	48,20 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,49 m
- Velocity	276,51 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H25-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-99%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

### Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+002 kg/s  
Release Duration 1,29 s

### Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 48,20 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

### Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,49 m  
- Velocity 276,51 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

### Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+002 kg/s
Release Duration	1,29 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	48,20 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,49 m
- Velocity	276,51 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H25-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H26-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	150 /hr
-------------	---------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+000 kg/s  
Release Duration 129,18 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+000 kg/s
Release Duration	129,18 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	80,545	197,372
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	57,8318	72,0668

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H26-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	150 /hr
-------------	---------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+000 kg/s  
Release Duration 129,18 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+000 kg/s
Release Duration	129,18 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	48,5757	78,1225
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	15,1865	51,5533

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H26-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-99%

## User-Defined Data

### Material

Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	150 /hr
-------------	---------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

## Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+000 kg/s  
Release Duration 129,18 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+000 kg/s
Release Duration	129,18 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	37,9135
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0,075438	0,0794565

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H26-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H27-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.17887E+002 kg/s  
Release Duration 5,51 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 45,22 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,24 m  
- Velocity 276,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.17887E+002 kg/s
Release Duration	5,51 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	45,22 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,24 m
- Velocity	276,00 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H27-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.17887E+002 kg/s  
Release Duration 5,51 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 45,22 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,24 m  
- Velocity 276,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.17887E+002 kg/s
Release Duration	5,51 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	45,22 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,24 m
- Velocity	276,00 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H27-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	101,6 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.17887E+002 kg/s  
Release Duration 5,51 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 45,22 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,24 m  
- Velocity 276,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.17887E+002 kg/s
Release Duration	5,51 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	45,22 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,24 m
- Velocity	276,00 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H27-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H28-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-1%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.32232E+000 kg/s  
Release Duration 516,72 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.32232E+000 kg/s
Release Duration	516,72 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	51,4572	85,1089
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	48,8928	75,27

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H28-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.32232E+000 kg/s  
Release Duration 516,72 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.32232E+000 kg/s
Release Duration	516,72 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	31,0994	41,0144
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	28,1782	37,9606

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H28-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10,16 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	6 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,67 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.32232E+000 kg/s  
Release Duration 516,72 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,48 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.32232E+000 kg/s
Release Duration	516,72 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	21,5992
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	16,6221

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H28-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H29-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	76,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.17266E+002 kg/s  
Release Duration 68,22 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 43,27 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,17 m  
- Velocity 275,69 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.17266E+002 kg/s
Release Duration	68,22 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	43,27 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,17 m
- Velocity	275,69 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	56,7937	12,3043
UFL (250000)	18,75	s	5,31109	6,7597
LFL (160000)	18,75	s	6,34022	8,2318
LFL Frac (160000)	18,75	s	6,34022	8,2318

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	37,7037	11,382

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	6,34022	8,2318
Furthest Extent	160000	ppm	6,34022	8,2318

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H29-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	76,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.17266E+002 kg/s  
Release Duration 68,22 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 43,27 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,17 m  
- Velocity 275,69 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.17266E+002 kg/s
Release Duration	68,22 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	43,27 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,17 m
- Velocity	275,69 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	31,0627	11,3964
UFL (250000)	18,75	s	5,31109	6,7597
LFL (160000)	18,75	s	6,34022	8,2318
LFL Frac (160000)	18,75	s	6,34022	8,2318

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	17,686	9,68197

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	6,34022	8,2318
Furthest Extent	160000	ppm	6,34022	8,2318

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H29-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	76,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.17266E+002 kg/s  
Release Duration 68,22 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 43,27 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,17 m  
- Velocity 275,69 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.17266E+002 kg/s
Release Duration	68,22 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	43,27 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,17 m
- Velocity	275,69 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	12,2396	10,3613
UFL (250000)	18,75	s	5,31109	6,7597
LFL (160000)	18,75	s	6,34022	8,2318
LFL Frac (160000)	18,75	s	6,34022	8,2318

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	7,96283	7,99119

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	6,34022	8,2318
Furthest Extent	160000	ppm	6,34022	8,2318

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H29-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H30-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-1%

### User-Defined Data

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

#### Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

#### Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
---------------	------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	7,62 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

## Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

## Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

## Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.30631E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.30631E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	17,8885	10,8918
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	20,3806	13,0782

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H30-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	7,62 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.30631E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.30631E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	4,17703	4,80317
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	6,42343	5,96542

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H30-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	7,62 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.30631E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.30631E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0,29872	0,601558

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H30-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H31-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	1000 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+002 kg/s  
Release Duration 8,61 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 48,20 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,49 m  
- Velocity 276,51 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+002 kg/s
Release Duration	8,61 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	48,20 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,49 m
- Velocity	276,51 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	141,772	55,3604
UFL (250000)	18,75	s	12,3007	13,6822
LFL (160000)	18,75	s	14,8325	15,9402
LFL Frac (160000)	18,75	s	14,8325	15,9402

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	27,5862	21,0475

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

Fireball Flame Status	Hazard	
	Dia	Noite
	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
Radiation Level	5	kW/m2	190,891	195,222
Radiation Level	12,5	kW/m2	87,0915	90,5838
Radiation Level	37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Fireball Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	14,8325	15,9402
Furthest Extent	160000	ppm	14,8325	15,9402
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	8000	8000
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	250,943	250,943
Overpressure	0,1	bar	155,782	155,782
Overpressure	0,3	bar	77,7873	77,7873
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	8000	8000
Overpressure	0,1	bar	8000	8000
Overpressure	0,3	bar	8000	8000

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	63,6792	59,0095
Overpressure	0,1	bar	39,8587	36,9326
Overpressure	0,3	bar	20,3352	18,8382

			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	62,8156	58,2177
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805

			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	38,9951	36,1408
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805

			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	19,4716	18,0463
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H31-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

### User-Defined Data

#### Discharge Parameters

Air changes 1000 /hr

#### Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

#### Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

#### Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

#### Material

Material Identifier AMMONIA

Type of Vessel Padded Liquid

Pressure Specification Pressure specified

Storage Pressure - gauge 15 bar

Temperature 30 degC

Mass Inventory 8000 kg

#### Scenario

Scenario Type Line rupture

Phase to be Released Liquid

Building Wake Effect None

Specify Pump Head No pump head supplied

Tank Head 0 m

Number of Excess Flow Valves 0

Number of Non-Return Valves 0

Number of Shut-Off Valves 0

#### Pipe

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Internal Diameter 203,2 mm  
Line length 1 m

## Location

Elevation 2 m  
Concentration of Interest 1,348E4 ppm  
Averaging time associated with Concentration Toxic  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

## Bund

Status of Bund No bund present  
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]  
[Bund Height 0,03 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

## Indoor/Outdoor

Building Height 8 m  
Building Length 39 m  
Building Width 13 m  
Location of release Release in building  
Type of Ventilation Natural ventilation  
Handling of droplets Trapped

## Flammable

Explosion Method TNT  
Jet Fire Method Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+002 kg/s  
Release Duration 8,61 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 48,20 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,49 m  
- Velocity 276,51 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+002 kg/s
Release Duration	8,61 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	48,20 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,49 m
- Velocity	276,51 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	58,0114	36,3605
UFL (250000)	18,75	s	12,3007	13,6822
LFL (160000)	18,75	s	14,8325	15,9402
LFL Frac (160000)	18,75	s	14,8325	15,9402

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	17,7304	17,2662

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

Fireball Flame Status	Dia	Noite
		Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

Radiation Level	kW/m2	Distance (m)	
		Dia	Noite
5	kW/m2	190,891	195,222
12,5	kW/m2	87,0915	90,5838
37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Fireball Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	14,8325	15,9402
Furthest Extent	160000	ppm	14,8325	15,9402
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	8000	8000
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	250,943	250,943
Overpressure	0,1	bar	155,782	155,782
Overpressure	0,3	bar	77,7873	77,7873
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	8000	8000
Overpressure	0,1	bar	8000	8000
Overpressure	0,3	bar	8000	8000

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	63,6792	59,0095
Overpressure	0,1	bar	39,8587	36,9326
Overpressure	0,3	bar	20,3352	18,8382

			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	62,8156	58,2177
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805

			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	38,9951	36,1408
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805

			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	19,4716	18,0463
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H31-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	1000 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 9.28929E+002 kg/s  
Release Duration 8,61 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 11,68 bar  
- Temperature 30,02 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 48,20 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,80 fraction  
- Droplet Diameter 62,90 um  
- Expanded Radius 0,49 m  
- Velocity 276,51 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	9.28929E+002 kg/s
Release Duration	8,61 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	11,68 bar
- Temperature	30,02 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	48,20 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,80 fraction
- Droplet Diameter	62,90 um
- Expanded Radius	0,49 m
- Velocity	276,51 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	23,0782	20,1898
UFL (250000)	18,75	s	12,3007	13,6822
LFL (160000)	18,75	s	14,8325	15,9402
LFL Frac (160000)	18,75	s	14,8325	15,9402

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	10,6588	11,9403

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

Fireball Flame Status	Dia	Noite
		Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

Radiation Level	kW/m2	Distance (m)	
		Dia	Noite
5	kW/m2	190,891	195,222
12,5	kW/m2	87,0915	90,5838
37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Fireball Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	14,8325	15,9402
Furthest Extent	160000	ppm	14,8325	15,9402
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	8000	8000
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	250,943	250,943
Overpressure	0,1	bar	155,782	155,782
Overpressure	0,3	bar	77,7873	77,7873
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	8000	8000
Overpressure	0,1	bar	8000	8000
Overpressure	0,3	bar	8000	8000

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	63,6792	59,0095
Overpressure	0,1	bar	39,8587	36,9326
Overpressure	0,3	bar	20,3352	18,8382

			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	62,8156	58,2177
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805

			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	38,9951	36,1408
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805

			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Used Flammable Mass		kg	125,478	99,8922
Overpressure Radius		m	19,4716	18,0463
Distance to:				
- Ignition Source		m	10	10
- Cloud Front/Centre		m	10	10
- Explosion Centre		m	0,863612	0,791805



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H31-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H32-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	-12 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.45690E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,16 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 228,73 um  
- Expanded Radius 0,03 m  
- Velocity 93,26 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.45690E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,16 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,73 um
- Expanded Radius	0,03 m
- Velocity	93,26 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	2,75571	5,79822
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	8,13569	9,7089

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H32-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	-12 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.45690E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,16 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 228,73 um  
- Expanded Radius 0,03 m  
- Velocity 93,26 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.45690E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,16 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,73 um
- Expanded Radius	0,03 m
- Velocity	93,26 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0,629052	2,1142
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0,87499	2,49388

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H32-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	-12 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.45690E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,16 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 228,73 um  
- Expanded Radius 0,03 m  
- Velocity 93,26 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.45690E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,16 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,73 um
- Expanded Radius	0,03 m
- Velocity	93,26 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H32-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H33-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	-12 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.45690E+002 kg/s  
Release Duration 23,14 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 2,68 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 16,30 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93  
- Droplet Diameter 222,60 um  
- Expanded Radius 0,30 m  
- Velocity 94,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.45690E+002 kg/s
Release Duration	23,14 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	2,68 bar
- Temperature	-12,00 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	16,30 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	222,60 um
- Expanded Radius	0,30 m
- Velocity	94,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	57,8289	15,9403
UFL (250000)	18,75	s	6,6312	7,96556
LFL (160000)	18,75	s	7,62615	10,4023
LFL Frac (160000)	18,75	s	7,62615	10,4023

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	37,9185	13,2699

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	7,62615	10,4023
Furthest Extent	160000	ppm	7,62615	10,4023

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-1%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noite
Overpressure	0,05	bar	No Hazard
Overpressure	0,1	bar	No Hazard
Overpressure	0,3	bar	No Hazard
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H33-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	-12 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.45690E+002 kg/s  
Release Duration 23,14 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 2,68 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 16,30 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 222,60 um  
- Expanded Radius 0,30 m  
- Velocity 94,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.45690E+002 kg/s
Release Duration	23,14 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	2,68 bar
- Temperature	-12,00 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	16,30 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	222,60 um
- Expanded Radius	0,30 m
- Velocity	94,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	30,2703	15,1484
UFL (250000)	18,75	s	6,6312	7,96556
LFL (160000)	18,75	s	7,62615	10,4023
LFL Frac (160000)	18,75	s	7,62615	10,4023

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	15,2068	12,3208

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	7,62615	10,4023
Furthest Extent	160000	ppm	7,62615	10,4023

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-50%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noite
Overpressure	0,05	bar	No Hazard
Overpressure	0,1	bar	No Hazard
Overpressure	0,3	bar	No Hazard
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H33-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	-12 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Tank Head	0 m
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
------------------	-----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	150 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]
<b>Geometry</b>	
Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.45690E+002 kg/s  
Release Duration 23,14 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 2,68 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 16,30 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 222,60 um  
- Expanded Radius 0,30 m  
- Velocity 94,24 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.45690E+002 kg/s
Release Duration	23,14 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	2,68 bar
- Temperature	-12,00 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	16,30 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	222,60 um
- Expanded Radius	0,30 m
- Velocity	94,24 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	10,2579	13,5645
UFL (250000)	18,75	s	6,6312	7,96556
LFL (160000)	18,75	s	7,62615	10,4023
LFL Frac (160000)	18,75	s	7,62615	10,4023

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	6,94357	10,8612

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

	Concentration	Unit	Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	7,62615	10,4023
Furthest Extent	160000	ppm	7,62615	10,4023

	Concentration	Unit	Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-99%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Noite
Overpressure	0,05	bar	No Hazard
Overpressure	0,1	bar	No Hazard
Overpressure	0,3	bar	No Hazard
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Noite
Supplied Flammable Mass		kg	No Hazard
Used Flammable Mass		kg	No Hazard
Overpressure Radius		m	0
Distance to:			
- Ignition Source		m	No Hazard
- Cloud Front/Centre		m	No Hazard
- Explosion Centre		m	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H33-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H34-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,58 bar  
- Temperature -9,57 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 407,05 m/s  
- Discharge Coefficient 0,81  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -31,28 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,58 bar
- Temperature	-9,57 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	407,05 m/s
- Discharge Coefficient	0,81
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-31,28 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0,153969	0,744331
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0,348254	1,57735

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H34-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,58 bar  
- Temperature -9,57 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 407,05 m/s  
- Discharge Coefficient 0,81  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -31,28 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,58 bar
- Temperature	-9,57 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	407,05 m/s
- Discharge Coefficient	0,81
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-31,28 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H34-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-99%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,58 bar  
- Temperature -9,57 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 407,05 m/s  
- Discharge Coefficient 0,81  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -31,28 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 500,00 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,58 bar
- Temperature	-9,57 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	407,05 m/s
- Discharge Coefficient	0,81
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-31,28 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H34-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H35-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E+001 kg/s  
Release Duration 596,41 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,64 bar  
- Temperature 11,79 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 346,22 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -19,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 494,22 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E+001 kg/s
Release Duration	596,41 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,64 bar
- Temperature	11,79 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	346,22 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-19,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	494,22 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	25,3289	11,8293
UFL (250000)	18,75	s	2,37347	5,51405
LFL (160000)	18,75	s	3,4165	7,82642
LFL Frac (160000)	18,75	s	3,4165	7,82642

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	29,4709	7,67648

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	3,4165	7,82642
Furthest Extent	160000	ppm	3,4165	7,82642

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H35-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E+001 kg/s  
Release Duration 596,41 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,64 bar  
- Temperature 11,79 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 346,22 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -19,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 494,22 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E+001 kg/s
Release Duration	596,41 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,64 bar
- Temperature	11,79 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	346,22 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-19,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	494,22 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	4,72919	11,591
UFL (250000)	18,75	s	2,37347	5,51405
LFL (160000)	18,75	s	3,4165	7,82642
LFL Frac (160000)	18,75	s	3,4165	7,82642

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	13,875	6,89787

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	3,4165	7,82642
Furthest Extent	160000	ppm	3,4165	7,82642

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H35-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-99%

## User-Defined Data

### Material

Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	203,2 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

## Material

Material Identifier AMMONIA

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E+001 kg/s  
Release Duration 596,41 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,64 bar  
- Temperature 11,79 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 346,22 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -19,39 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,10 m  
- Velocity 494,22 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E+001 kg/s
Release Duration	596,41 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,64 bar
- Temperature	11,79 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	346,22 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-19,39 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,10 m
- Velocity	494,22 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,72919	10,8272
UFL (250000)	18,75	s	2,37347	5,51405
LFL (160000)	18,75	s	3,4165	7,82642
LFL Frac (160000)	18,75	s	3,4165	7,82642

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,56963	5,93701

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	3,4165	7,82642
Furthest Extent	160000	ppm	3,4165	7,82642

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H35-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H36-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,58 bar  
- Temperature -9,57 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 407,05 m/s  
- Discharge Coefficient 0,81  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -31,28 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,58 bar
- Temperature	-9,57 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	407,05 m/s
- Discharge Coefficient	0,81
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-31,28 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0,153969	0,744331
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0,348254	1,57735

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H36-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,58 bar  
- Temperature -9,57 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 407,05 m/s  
- Discharge Coefficient 0,81  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -31,28 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,58 bar
- Temperature	-9,57 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	407,05 m/s
- Discharge Coefficient	0,81
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-31,28 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H36-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	20,32 mm
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.34136E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,58 bar  
- Temperature -9,57 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 407,05 m/s  
- Discharge Coefficient 0,81  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -31,28 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,01 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.34136E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,58 bar
- Temperature	-9,57 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	407,05 m/s
- Discharge Coefficient	0,81
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-31,28 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,01 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H36-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H37-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-1%

### User-Defined Data

#### Pipe

Internal Diameter 152,4 mm  
Line length 1 m

#### Location

Elevation 4 m  
Concentration of Interest 4204 ppm  
Averaging time associated with Concentration Toxic  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund No bund present  
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]  
[Bund Height 0,03 m]  
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height 8 m  
Building Length 39 m  
Building Width 13 m  
Location of release Release in building  
Type of Ventilation Natural ventilation  
Handling of droplets Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method TNT  
Jet Fire Method Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

#### Dispersion

Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

#### Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

## Material

Material Identifier AMMONIA  
Type of Vessel Pressurized Gas  
Pressure Specification Pressure specified  
Storage Pressure - gauge 1,9 bar  
Temperature 32 degC  
Mass Inventory 8000 kg

## Scenario

Scenario Type Line rupture  
Phase to be Released Vapor  
Building Wake Effect None  
Specify Pump Head No pump head supplied  
Number of Excess Flow Valves 0  
Number of Non-Return Valves 0  
Number of Shut-Off Valves 0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.54517E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,62 bar  
- Temperature 11,25 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 349,28 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -19,22 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 493,52 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.54517E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,62 bar
- Temperature	11,25 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	349,28 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-19,22 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	493,52 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	19,7779	8,62605
UFL (250000)	18,75	s	0,328206	0,782967
LFL (160000)	18,75	s	1,79663	3,65477
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,79663	3,65477

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	24,3929	7,05996

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,79663	3,65477
Furthest Extent	160000	ppm	1,79663	3,65477

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H37-50%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-50%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.54517E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,62 bar  
- Temperature 11,25 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 349,28 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -19,22 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 493,52 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.54517E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,62 bar
- Temperature	11,25 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	349,28 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-19,22 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	493,52 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	3,76184	8,33016
UFL (250000)	18,75	s	0,328206	0,782967
LFL (160000)	18,75	s	1,79663	3,65477
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,79663	3,65477

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	10,3982	6,52425

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,79663	3,65477
Furthest Extent	160000	ppm	1,79663	3,65477

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H37-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1,9 bar
Temperature	32 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	4 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,17 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 7.54517E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,62 bar  
- Temperature 11,25 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 349,28 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -19,22 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 493,52 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,44 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 2,91 bar  
- Temperature 32,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	7.54517E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,62 bar
- Temperature	11,25 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	349,28 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-19,22 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	493,52 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,17197	7,38157
UFL (250000)	18,75	s	0,328206	0,782967
LFL (160000)	18,75	s	1,79663	3,65477
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,79663	3,65477

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,65736	5,50759

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,79663	3,65477
Furthest Extent	160000	ppm	1,79663	3,65477

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H37-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H38-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	85 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.19226E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 8,77 bar  
- Temperature 36,44 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 426,90 m/s  
- Discharge Coefficient 0,87

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature 8,11 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.19226E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	8,77 bar
- Temperature	36,44 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	426,90 m/s
- Discharge Coefficient	0,87
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	8,11 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	8,63546	6,79701
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	12,0595	8,78242

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H38-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	85 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.19226E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 8,77 bar  
- Temperature 36,44 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 426,90 m/s  
- Discharge Coefficient 0,87

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature 8,11 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.19226E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	8,77 bar
- Temperature	36,44 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	426,90 m/s
- Discharge Coefficient	0,87
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	8,11 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	1,59446	2,91587
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	2,54578	3,48431

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H38-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	85 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.19226E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 8,77 bar  
- Temperature 36,44 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 426,90 m/s  
- Discharge Coefficient 0,87

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature 8,11 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.19226E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	8,77 bar
- Temperature	36,44 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	426,90 m/s
- Discharge Coefficient	0,87
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	8,11 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H38-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H39-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	85 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.19226E+001 kg/s  
Release Duration 190,83 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 9,72 bar  
- Temperature 60,55 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 363,34 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature 20,96 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,19 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.19226E+001 kg/s
Release Duration	190,83 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	9,72 bar
- Temperature	60,55 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	363,34 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	20,96 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,19 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	45,7926	11,9259
UFL (250000)	18,75	s	3,59436	4,41555
LFL (160000)	18,75	s	5,38979	6,91028
LFL Frac (160000)	18,75	s	5,38979	6,91028

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	35,8911	10,8908

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	5,38979	6,91028
Furthest Extent	160000	ppm	5,38979	6,91028

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H39-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	85 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.19226E+001 kg/s  
Release Duration 190,83 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 9,72 bar  
- Temperature 60,55 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 363,34 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature 20,96 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,19 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.19226E+001 kg/s
Release Duration	190,83 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	9,72 bar
- Temperature	60,55 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	363,34 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	20,96 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,19 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	20,3849	11,0655
UFL (250000)	18,75	s	3,59436	4,41555
LFL (160000)	18,75	s	5,38979	6,91028
LFL Frac (160000)	18,75	s	5,38979	6,91028

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	14,7491	9,35199

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	5,38979	6,91028
Furthest Extent	160000	ppm	5,38979	6,91028

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H39-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	85 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	152,4 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Not Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.19226E+001 kg/s  
Release Duration 190,83 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 9,72 bar  
- Temperature 60,55 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 363,34 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature 20,96 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,00 fraction  
- Droplet Diameter 0,00 um  
- Expanded Radius 0,19 m  
- Velocity 500,00 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Line rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 85,00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.19226E+001 kg/s
Release Duration	190,83 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	9,72 bar
- Temperature	60,55 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	363,34 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	20,96 degC
- Liquid Mass Fraction	0,00 fraction
- Droplet Diameter	0,00 um
- Expanded Radius	0,19 m
- Velocity	500,00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	9,04859	9,89139
UFL (250000)	18,75	s	3,59436	4,41555
LFL (160000)	18,75	s	5,38979	6,91028
LFL Frac (160000)	18,75	s	5,38979	6,91028

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	7,07585	7,65069

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	5,38979	6,91028
Furthest Extent	160000	ppm	5,38979	6,91028

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H39-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H40-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.22523E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.22523E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	21,4713	14,5553
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	0,0669869
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	0,0669869

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	25,8666	20,5645

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Noite	
Furthest Extent	160000	ppm	0,0669869	
Furthest Extent	160000	ppm	0,0669869	

			Heights (m) for above distances	
			Noite	
Furthest Extent	160000	ppm	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H40-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.22523E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.22523E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	9,80627	5,80717
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	0,0669869
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	0,0669869

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	12,0043	7,87478

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Noite	
Furthest Extent	160000	ppm	0,0669869	
Furthest Extent	160000	ppm	0,0669869	

			Heights (m) for above distances	
			Noite	
Furthest Extent	160000	ppm	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H40-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	15,24 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.22523E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,04 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.22523E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,04 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,83392	3,86942
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	0,0669869
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	0,0669869

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,01245	3,76511

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Noite	
Furthest Extent	160000	ppm	0,0669869	
Furthest Extent	160000	ppm	0,0669869	

			Heights (m) for above distances	
			Noite	
Furthest Extent	160000	ppm	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H40-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H41-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	15 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	33,8554	5,81274
UFL (250000)	18,75	s	2,44324	4,11992
LFL (160000)	18,75	s	2,94982	4,58193
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,94982	4,58193

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	30,9764	4,81714

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,94982	4,58193
Furthest Extent	160000	ppm	2,94982	4,58193

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H41-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	15 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	17,2609	5,33456
UFL (250000)	18,75	s	2,44324	4,11992
LFL (160000)	18,75	s	2,94982	4,58193
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,94982	4,58193

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	16,1165	4,18154

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,94982	4,58193
Furthest Extent	160000	ppm	2,94982	4,58193

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H41-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	15 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	5000 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	7,71697	5,1815
UFL (250000)	18,75	s	2,44324	4,11992
LFL (160000)	18,75	s	2,94982	4,58193
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,94982	4,58193

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	7,46957	3,51767

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,94982	4,58193
Furthest Extent	160000	ppm	2,94982	4,58193

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H41A-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	150 /hr
-------------	---------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	48,6557	48,2937
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	48,5106	48,168

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H41A-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	8,23916	5,21583
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	0,22433	0,559689
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,22433	0,559689

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	9,8348	7,12349

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,22433	0,559689
Furthest Extent	160000	ppm	0,22433	0,559689

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H41A-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,78239	2,77675
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	0,22433	0,559689
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,22433	0,559689

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,21124	3,11409

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,22433	0,559689
Furthest Extent	160000	ppm	0,22433	0,559689

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41A-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H41B-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-1%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

### Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.33333E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

### Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

### Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

### Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrusuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.33333E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	23,4495	4,16472
UFL (250000)	18,75	s	1,48644	2,52898
LFL (160000)	18,75	s	1,76193	3,04758
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,76193	3,04758

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	28,8472	13,1342

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,76193	3,04758
Furthest Extent	160000	ppm	1,76193	3,04758

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H41B-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.33333E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.33333E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s		10,3688	3,93067
UFL (250000)	18,75	s		1,48644	2,52898
LFL (160000)	18,75	s		1,76193	3,04758
LFL Frac (160000)	18,75	s		1,76193	3,04758

Concentration(ppm)	Averaging Time			Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s		0	0
UFL (250000)	18,75	s		0	0
LFL (160000)	18,75	s		0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s		0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s		12,0801	4,99857

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

	Concentration	Unit	Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,76193	3,04758
Furthest Extent	160000	ppm	1,76193	3,04758

	Concentration	Unit	Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H41B-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.33333E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.33333E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s		4,53621	3,72057
UFL (250000)	18,75	s		1,48644	2,52898
LFL (160000)	18,75	s		1,76193	3,04758
LFL Frac (160000)	18,75	s		1,76193	3,04758

Concentration(ppm)	Averaging Time			Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s		0	0
UFL (250000)	18,75	s		0	0
LFL (160000)	18,75	s		0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s		0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s		6,46701	3,19657

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

	Concentration	Unit	Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,76193	3,04758
Furthest Extent	160000	ppm	1,76193	3,04758

	Concentration	Unit	Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H41B-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H42-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	23,7238	3,96103
UFL (250000)	18,75	s	1,21672	2,81478
LFL (160000)	18,75	s	1,33547	3,23449
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,33547	3,23449

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	22,9997	3,29109

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,33547	3,23449
Furthest Extent	160000	ppm	1,33547	3,23449

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H42-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	10,2873	3,91779	
UFL (250000)	18,75	s	1,21672	2,81478	
LFL (160000)	18,75	s	1,33547	3,23449	
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,33547	3,23449	
Concentration(ppm)	Averaging Time			Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0	
UFL (250000)	18,75	s	0	0	
LFL (160000)	18,75	s	0	0	
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0	

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	10,062	2,56979	

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,33547	3,23449	
Furthest Extent	160000	ppm	1,33547	3,23449	
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H42-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1200 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,41675	3,77915
UFL (250000)	18,75	s	1,21672	2,81478
LFL (160000)	18,75	s	1,33547	3,23449
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,33547	3,23449

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	5,05475	2,06561

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,33547	3,23449
Furthest Extent	160000	ppm	1,33547	3,23449

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H42A-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	150 /hr
-------------	---------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 533,39 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	533,39 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	44,1215	98,3139
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	43,7005	97,5436

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H42A-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 533,39 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	533,39 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	5,93413	2,97324
UFL (250000)	18,75	s	0,578693	0,916106
LFL (160000)	18,75	s	0,880494	1,73494
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,880494	1,73494

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	8,16606	6,28707

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

	Concentration	Unit	Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,880494	1,73494
Furthest Extent	160000	ppm	0,880494	1,73494

	Concentration	Unit	Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H42A-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 533,39 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	533,39 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,33923	2,42913
UFL (250000)	18,75	s	0,578693	0,916106
LFL (160000)	18,75	s	0,880494	1,73494
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,880494	1,73494

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,93068	2,85677

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,880494	1,73494
Furthest Extent	160000	ppm	0,880494	1,73494

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42A-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H42B-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.00000E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.00000E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	16,3843	10,0495
UFL (250000)	18,75	s	0,309358	0,680538
LFL (160000)	18,75	s	0,807987	1,56607
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,807987	1,56607

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	21,5733	11,5725

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,807987	1,56607
Furthest Extent	160000	ppm	0,807987	1,56607

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H42B-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.00000E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.00000E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	6,0669	3,68447	
UFL (250000)	18,75	s	0,309358	0,680538	
LFL (160000)	18,75	s	0,807987	1,56607	
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,807987	1,56607	

Concentration(ppm)	Averaging Time			Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0	
UFL (250000)	18,75	s	0	0	
LFL (160000)	18,75	s	0	0	
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0	

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	7,67172	6,26869	

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,807987	1,56607	
Furthest Extent	160000	ppm	0,807987	1,56607	

				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H42B-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.00000E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.00000E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,19915	2,34224
UFL (250000)	18,75	s	0,309358	0,680538
LFL (160000)	18,75	s	0,807987	1,56607
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,807987	1,56607

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,86575	2,79577

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,807987	1,56607
Furthest Extent	160000	ppm	0,807987	1,56607

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H42B-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H43-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H43-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H43-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	8000 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 61,42 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 265,63 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	61,42 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	265,63 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H43A-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	150 /hr
-------------	---------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	41,3647	51,2675
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	40,6686	51,1012

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H43A-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	10,3265	6,93222
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	12,9888	8,44875

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H43A-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.24975E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.24975E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,06846	3,6062
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,0276	>50000

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43A-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H43B-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.33333E+001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.33333E+001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	24,9228	6,03903
UFL (250000)	18,75	s	1,85364	2,72044
LFL (160000)	18,75	s	2,46536	3,42728
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,46536	3,42728

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	29,8946	15,4905

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,46536	3,42728
Furthest Extent	160000	ppm	2,46536	3,42728

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H43B-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-50%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

### Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.33333E+001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

### Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

### Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

### Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.33333E+001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	12,0082	4,97422
UFL (250000)	18,75	s	1,85364	2,72044
LFL (160000)	18,75	s	2,46536	3,42728
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,46536	3,42728

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	13,1926	7,08742

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,46536	3,42728
Furthest Extent	160000	ppm	2,46536	3,42728

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H43B-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	15 bar
Temperature	30 degC
Mass Inventory	8000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 8000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.33333E+001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 29,46 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 80,22 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,81 fraction  
- Droplet Diameter 68,14 um  
- Expanded Radius 0,12 m  
- Velocity 274,97 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 8.000,00 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 16,01 bar  
- Temperature 30,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.33333E+001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	29,46 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	80,22 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,81 fraction
- Droplet Diameter	68,14 um
- Expanded Radius	0,12 m
- Velocity	274,97 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	5,56523	4,43622	
UFL (250000)	18,75	s	1,85364	2,72044	
LFL (160000)	18,75	s	2,46536	3,42728	
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,46536	3,42728	

Concentration(ppm)	Averaging Time			Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0	
UFL (250000)	18,75	s	0	0	
LFL (160000)	18,75	s	0	0	
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0	

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time			Distance (m)	
				Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	7,25788	4,44899	

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,46536	3,42728	
Furthest Extent	160000	ppm	2,46536	3,42728	

				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H43B-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H44-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1994 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 278,00 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 56,36 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	278,00 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	56,36 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	18,0036	11,9301
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	0,539301	1,01667
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,539301	1,01667

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	22,5223	13,4439

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,539301	1,01667
Furthest Extent	160000	ppm	0,539301	1,01667

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H44-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1994 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 278,00 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 56,36 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	278,00 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	56,36 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	8,27714	5,25833
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	0,539301	1,01667
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,539301	1,01667

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	9,7484	7,28143

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,539301	1,01667
Furthest Extent	160000	ppm	0,539301	1,01667

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H44-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1994 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 278,00 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 56,36 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	278,00 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	56,36 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,88371	2,81066
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	0,539301	1,01667
LFL Frac (160000)	18,75	s	0,539301	1,01667

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,35237	3,20982

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

	Concentration	Unit	Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0,539301	1,01667
Furthest Extent	160000	ppm	0,539301	1,01667

	Concentration	Unit	Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H44A-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1994 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.66040E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.66040E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	14,512	15,845
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	13,6591	15,5025

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H44A-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1994 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.66040E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.66040E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0,363138	1,03439
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	1,01228	>50000

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H44A-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1994 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.66040E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.66040E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44A-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H44B-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1994 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.32314E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.32314E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	15,4338	7,20529
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	16,9592	8,46651

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H44B-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1994 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.32314E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.32314E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	5,84757	4,45156
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	8,48179	5,35018

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H44B-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	3 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 1994 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 3.32314E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 1.993,88 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	3.32314E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0,886356	1,63095
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	1,52211	>50000

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H44B-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H45-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	332,3 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 278,00 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 56,36 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	278,00 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	56,36 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	19,8592	57,5634
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	18,858	55,9946

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H45-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	332,3 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 278,00 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 56,36 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	278,00 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	56,36 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	10,9624	9,80976
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	10,0953	9,52635

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H45-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	332,3 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 278,00 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 56,36 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	278,00 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	56,36 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,36242	2,20326
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	1,09618	1,75481

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H45A-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 332,3 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.66040E-001 kg/s  
Release Duration 383,72 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.66040E-001 kg/s
Release Duration	383,72 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	13,9367	19,981
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	13,2951	17,8213

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H45A-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 332,3 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.66040E-001 kg/s  
Release Duration 383,72 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.66040E-001 kg/s
Release Duration	383,72 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	1,42837	2,39763
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	3,00856	3,35934

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H45A-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 332,3 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.66040E-001 kg/s  
Release Duration 383,72 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.66040E-001 kg/s
Release Duration	383,72 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45A-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H45B-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 332,3 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.53856E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.53856E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	5,46148	5,39334
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	8,01047	7,05903

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H45B-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 332,3 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.53856E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.53856E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0,504673	1,48641
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	1,37685	>50000

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H45B-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-20 degC
Volume Inventory	0,5 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 332,3 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.53856E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -20,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,65 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,96 fraction  
- Droplet Diameter 294,28 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 61,47 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 332,31 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -20,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.53856E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-20,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,65 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,96 fraction
- Droplet Diameter	294,28 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	61,47 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H45B-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H46-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-12 degC
Volume Inventory	5,2 m3

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3401 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 221,27 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 90,13 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	221,27 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	90,13 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	23,1049	15,7747
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	1,44805	2,1735
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,44805	2,1735

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	27,8973	21,1871

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,44805	2,1735
Furthest Extent	160000	ppm	1,44805	2,1735

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H46-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-12 degC
Volume Inventory	5,2 m3

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3401 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 221,27 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 90,13 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	221,27 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	90,13 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	11,0286	6,80282
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	1,44805	2,1735
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,44805	2,1735

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	12,2375	9,04706

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,44805	2,1735
Furthest Extent	160000	ppm	1,44805	2,1735

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H46-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-12 degC
Volume Inventory	5,2 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3401 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 221,27 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 90,13 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	221,27 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	90,13 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,75145	4,14424
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	1,44805	2,1735
LFL Frac (160000)	18,75	s	1,44805	2,1735

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	6,14067	4,64581

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	1,44805	2,1735
Furthest Extent	160000	ppm	1,44805	2,1735

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H46A-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-12 degC
Volume Inventory	5,2 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 3401 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.58970E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,86 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 228,45 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 93,46 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.58970E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,86 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,45 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	93,46 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	15,808	19,6789
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	14,4856	19,3725

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H46A-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-50%

### User-Defined Data

#### Fireball Parameters

[TNO model flame temperature 1727 degC]

#### Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

#### Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

#### Material

Material Identifier AMMONIA  
Type of Vessel Padded Liquid  
Pressure Specification Pressure specified  
Storage Pressure - gauge 2 bar  
Temperature -12 degC  
Volume Inventory 5,2 m3

#### Scenario

Scenario Type Leak  
Phase to be Released Liquid  
Hole Diameter 10 mm  
Building Wake Effect None  
Tank Head 0 m

#### Location

Elevation 1 m  
Concentration of Interest 1,348E4 ppm  
Averaging time associated with Concentration Toxic  
Use ERPG averaging time ERPG not selected  
Use IDLH averaging time IDLH not selected  
Use STEL averaging time STEL not selected  
Supply a user defined averaging time Not supplied

#### Bund

Status of Bund No bund present  
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]  
[Bund Height 0,03 m]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]
<b>Indoor/Outdoor</b>	
Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped
<b>Flammable</b>	
Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	3401 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.58970E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,86 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 228,45 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 93,46 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.58970E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,86 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,45 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	93,46 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H46A-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-12 degC
Volume Inventory	5,2 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 3401 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 8.58970E-001 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,86 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 228,45 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 93,46 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	8.58970E-001 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,86 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,45 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	93,46 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	No Hazard	No Hazard
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (43205)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46A-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H46B-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-12 degC
Volume Inventory	5,2 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 3401 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-1%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.66905E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,86 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 228,45 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 93,46 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.66905E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,86 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,45 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	93,46 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	22,194	13,3664
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (4204)	600 s	23,8307	15,093

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-1%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H46B-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-12 degC
Volume Inventory	5,2 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 3401 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-50%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration 600,00 s

### Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.66905E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,86 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93 fraction  
- Droplet Diameter 228,45 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 93,46 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration 600,00 s

### Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.66905E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,86 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,45 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	93,46 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	10,0287	6,94295
UFL (250000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75 s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	0	0
UFL (250000)	18,75 s	0	0
LFL (160000)	18,75 s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75 s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		Dia	Noite
User Conc (13477)	600 s	12,6787	8,39392

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-50%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H46B-99%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-99%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	2 bar
Temperature	-12 degC
Volume Inventory	5,2 m3

#### Scenario

Scenario Type	Fixed duration release
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m
Duration for fixed duration scenario	600 s

#### Location

Elevation	1 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Discharge Parameters

Air changes	20 /hr
-------------	--------

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
------------------------	----------------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Mass Inventory of material to Disperse 3401 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 5.66905E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature -12,04 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 27,86 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,93  
- Droplet Diameter 228,45 um  
- Expanded Radius 0,08 m  
- Velocity 93,46 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Fixed duration release  
Inventory 3.401,43 kg  
Fixed Duration 600,00 s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 3,01 bar  
- Temperature -12,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	5.66905E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	-12,04 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	27,86 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,93 fraction
- Droplet Diameter	228,45 um
- Expanded Radius	0,08 m
- Velocity	93,46 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,6645	3,31098
UFL (250000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (160000)	18,75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,53462	>50000

**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-99%

**\*\* Warning \*\***

Although the average concentration in the building is below the lower flammable limit, local concentrations could exceed this value. A fire or explosion in the building is possible.

The plume does not clear the building wake.  
 All results could be affected by the wake.

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H46B-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H47-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point  
Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0 m  
North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 470,02 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	470,02 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	27,7765	7,11616
UFL (250000)	18,75	s	1,78736	4,66513
LFL (160000)	18,75	s	2,16612	5,56259
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,16612	5,56259

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	32,9203	4,12965

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,16612	5,56259
Furthest Extent	160000	ppm	2,16612	5,56259

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H47-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	5000 kg

#### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 470,02 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	470,02 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	12,2356	7,02369
UFL (250000)	18,75	s	1,78736	4,66513
LFL (160000)	18,75	s	2,16612	5,56259
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,16612	5,56259

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	13,6964	3,85841

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

	Concentration	Unit	Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,16612	5,56259
Furthest Extent	160000	ppm	2,16612	5,56259

	Concentration	Unit	Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H47-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	5000 kg

### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	25 m
Building Width	10 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 5000 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 470,02 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 5.000,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	470,02 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	2,848	6,72725
UFL (250000)	18,75	s	1,78736	4,66513
LFL (160000)	18,75	s	2,16612	5,56259
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,16612	5,56259

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	6,10398	3,54854

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,16612	5,56259
Furthest Extent	160000	ppm	2,16612	5,56259

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H47-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H48-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consecuencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 112,80 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	112,80 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	26,7164	12,3096
UFL (250000)	18,75	s	0,561302	1,02935
LFL (160000)	18,75	s	2,18244	3,44915
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,18244	3,44915

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	17,9361	10,9415

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,18244	3,44915
Furthest Extent	160000	ppm	2,18244	3,44915

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H48-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	1200 kg

#### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 112,80 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	112,80 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	12,1196	5,97028
UFL (250000)	18,75	s	0,561302	1,02935
LFL (160000)	18,75	s	2,18244	3,44915
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,18244	3,44915

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	9,1852	5,8451

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,18244	3,44915
Furthest Extent	160000	ppm	2,18244	3,44915

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H48-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	1200 kg

### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	7 m
Building Length	10 m
Building Width	12 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 150 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 1200 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-99%

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 112,80 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

### USER-DEFINED QUANTITIES

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 1.200,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

### CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	112,80 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,73138	5,49204
UFL (250000)	18,75	s	0,561302	1,02935
LFL (160000)	18,75	s	2,18244	3,44915
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,18244	3,44915

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	3,43374	3,97925

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,18244	3,44915
Furthest Extent	160000	ppm	2,18244	3,44915

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H48-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H49-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-1%

### User-Defined Data

#### Toxic Parameters

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

#### Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	4800 kg

#### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]
<b>Indoor/Outdoor</b>	
Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped
<b>Flammable</b>	
Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model
<b>Discharge Parameters</b>	
Air changes	20 /hr
<b>Dispersion</b>	
Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	4800 kg
<b>Fireball Parameters</b>	
[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]
<b>Toxic Parameters</b>	
[Indoor Calculations	Unselected]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 4.800,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 451,21 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 4.800,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	451,21 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	24,2941	6,29087
UFL (250000)	18,75	s	1,90505	2,81059
LFL (160000)	18,75	s	2,26908	3,98467
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,26908	3,98467

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	29,3428	12,7269

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,26908	3,98467
Furthest Extent	160000	ppm	2,26908	3,98467

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-1%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H49-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	4800 kg

#### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 4800 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 4.800,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 451,21 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 4.800,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	451,21 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	10,6156	6,03836
UFL (250000)	18,75	s	1,90505	2,81059
LFL (160000)	18,75	s	2,26908	3,98467
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,26908	3,98467

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	12,0489	5,51724

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,26908	3,98467
Furthest Extent	160000	ppm	2,26908	3,98467

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## In-Building Release Notes

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-50%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

## Weather Conditions

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H49-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Saturated Liquid (Equilibrium vapor/liquid)
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	17,5 bar
Mass Inventory	4800 kg

### Scenario

Scenario Type	Relief valve
Phase to be Released	Two-Phase
Hole Diameter	38,1 mm
Building Wake Effect	None
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

### Pipe

Internal Diameter	38,1 mm
Line length	1 m

### Location

Elevation	2 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Building Height	8 m
Building Length	39 m
Building Width	13 m
Location of release	Release in building
Type of Ventilation	Natural ventilation
Handling of droplets	Trapped

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Discharge Parameters

Air changes 20 /hr

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location

Mass Inventory of material to Disperse 4800 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

[Calculation method for fireball DNV Recommended]

[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]

[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]

[Building Exchange Rate 4 /hr]

[Tail Time 1800 s]

[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]

[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0,05 fraction]

[Cut-off concentration for exposure time calculations 0 fraction]

## Geometry

Shape Point

Dimension 2D

System Absolute

East(1) 0 m

North(1) 0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2,08 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 4.800,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.06380E+001 kg/s  
Release Duration 451,21 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 14,90 bar  
- Temperature 38,59 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 47,12 m/s  
- Discharge Coefficient 1,00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,76 fraction  
- Droplet Diameter 32,51 um  
- Expanded Radius 0,05 m  
- Velocity 342,60 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,78 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Relief valve  
Inventory 4.800,00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 18,51 bar  
- Temperature 46,55 degC  
- Fluid State Saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.06380E+001 kg/s
Release Duration	451,21 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	14,90 bar
- Temperature	38,59 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	47,12 m/s
- Discharge Coefficient	1,00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,76 fraction
- Droplet Diameter	32,51 um
- Expanded Radius	0,05 m
- Velocity	342,60 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	4,51181	5,50829
UFL (250000)	18,75	s	1,90505	2,81059
LFL (160000)	18,75	s	2,26908	3,98467
LFL Frac (160000)	18,75	s	2,26908	3,98467

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	6,25976	4,12244

**Flash Fire Envelope**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	2,26908	3,98467
Furthest Extent	160000	ppm	2,26908	3,98467

			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0



**In-Building Release Notes**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-99%

**\*\* Warning \*\***

The average concentration in the building is above the lower flammable limit. A fire or explosion in the building is likely.

The plume does not clear the building wake.  
All results could be affected by the wake.

**Weather Conditions**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H49-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H52-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	25 degC
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6019 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

#### Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
----------------------	-------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,82 fraction  
- Droplet Diameter 73,08 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 245,03 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,82 fraction
- Droplet Diameter	73,08 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	245,03 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	329,156	370,68
UFL (250000)	18,75	s	16,0993	15,3569
LFL (160000)	18,75	s	20,8586	19,3978
LFL Frac (160000)	18,75	s	20,8586	19,3978

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	155,496	217,099

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

Fireball Flame Status	Hazard	
	Dia	Noite
	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
Radiation Level	5	kW/m2	135,067	137,976
Radiation Level	12,5	kW/m2	57,8892	60,3704
Radiation Level	37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Fireball Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

Radiation Level (kW/m2)  
Dia  
Noite

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	20,8586	19,3978
Furthest Extent	160000	ppm	20,8586	19,3978
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	6019,14	6019,14
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	185,93	185,93
Overpressure	0,1	bar	115,423	115,423
Overpressure	0,3	bar	57,6347	57,6347
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	3253,98	3253,98
Overpressure	0,1	bar	3253,98	3253,98
Overpressure	0,3	bar	3253,98	3253,98

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	147,736	76,2263
Overpressure	0,1	bar	92,9642	47,362
Overpressure	0,3	bar	48,073	23,7046

			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	144,435	76,1162
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084

			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	89,6632	47,2519
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084

			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	44,772	23,5945
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H52-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	25 degC
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6019 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

#### Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
----------------------	-------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,82 fraction  
- Droplet Diameter 73,08 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 245,03 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,82 fraction
- Droplet Diameter	73,08 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	245,03 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	204,302	204,489
UFL (250000)	18,75	s	16,0993	15,3569
LFL (160000)	18,75	s	20,8586	19,3978
LFL Frac (160000)	18,75	s	20,8586	19,3978

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	22,7671	22,5337

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

Fireball Flame Status	Dia	Noite
	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
Radiation Level	5	kW/m2	135,067	137,976
Radiation Level	12,5	kW/m2	57,8892	60,3704
Radiation Level	37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Radiation Effects: Fireball Distance

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

Radiation Level (kW/m2)  
Dia  
Noite

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	20,8586	19,3978
Furthest Extent	160000	ppm	20,8586	19,3978
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

## Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	6019,14	6019,14
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	185,93	185,93
Overpressure	0,1	bar	115,423	115,423
Overpressure	0,3	bar	57,6347	57,6347
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	3253,98	3253,98
Overpressure	0,1	bar	3253,98	3253,98
Overpressure	0,3	bar	3253,98	3253,98

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	147,736	76,2263
Overpressure	0,1	bar	92,9642	47,362
Overpressure	0,3	bar	48,073	23,7046

			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	144,435	76,1162
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084

			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	89,6632	47,2519
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084

			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	44,772	23,5945
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H52-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	25 degC
Volume Inventory	10 m3

### Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6019 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

### Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
----------------------	-------------

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate n/a kg/s  
Release Duration n/a s  
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):  
- Pressure n/a bar  
- Temperature n/a degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s  
- Discharge Coefficient n/a  
Final data (after atmospheric expansion):  
- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,82 fraction  
- Droplet Diameter 73,08 um  
- Expanded Radius n/a m  
- Velocity 245,03 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Catastrophic rupture  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,82 fraction
- Droplet Diameter	73,08 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	245,03 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	51,6118	44,3752
UFL (250000)	18,75	s	16,0993	15,3569
LFL (160000)	18,75	s	20,8586	19,3978
LFL Frac (160000)	18,75	s	20,8586	19,3978

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	No Hazard	No Hazard

**Fireball Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

Fireball Flame Status	Dia	Noite
		Hazard

**Radiation Effects: Fireball Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
	5	kW/m2	135,067	137,976
	12,5	kW/m2	57,8892	60,3704
	37,5	kW/m2	Not Reached	Not Reached

**SUMMARY REPORT**

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

**Radiation Effects: Fireball Distance**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

	Radiation Level (kW/m2)
Dia	Noite

**Flash Fire Envelope**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Distance (m)	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	20,8586	19,3978
Furthest Extent	160000	ppm	20,8586	19,3978
			Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0
Furthest Extent	160000	ppm	0	0

**Explosion Effects: Early Explosion**

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

Early Explosions are assumed to be centered at the release location  
Explosion Model Used : TNT

			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass	kg		6019,14	6019,14
			Distance (m) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	185,93	185,93
Overpressure	0,1	bar	115,423	115,423
Overpressure	0,3	bar	57,6347	57,6347
			Used Mass (kg) at Overpressure Levels	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	3253,98	3253,98
Overpressure	0,1	bar	3253,98	3253,98
Overpressure	0,3	bar	3253,98	3253,98

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level	
			Dia	Noite
Overpressure	0,05	bar	147,736	76,2263
Overpressure	0,1	bar	92,9642	47,362
Overpressure	0,3	bar	48,073	23,7046
			Supplementary Data at 0,05 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	144,435	76,1162
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084
			Supplementary Data at 0,1 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	89,6632	47,2519
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084
			Supplementary Data at 0,3 bar	
			Dia	Noite
Supplied Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Used Flammable Mass		kg	1525,39	223,253
Overpressure Radius		m	44,772	23,5945
Distance to:				
- Ignition Source		m	20	10
- Cloud Front/Centre		m	3,30103	0,110084
- Explosion Centre		m	3,30103	0,110084

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H52A-1%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	25 degC
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4204 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6019 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.10576E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 24,56 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 74,16 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,82 fraction  
- Droplet Diameter 79,82 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 253,69 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.10576E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	24,56 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	74,16 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,82 fraction
- Droplet Diameter	79,82 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	253,69 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

		Dia	Noite
	Release Segment 1		
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0,819798	0,819798
	Release Segment 1 Cloud Segment 1		
Cloud Segment Duration	s	145,806	147,623
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,190868	0,160512
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,57033	0,539973
	Release Segment 1 Cloud Segment 2		
Cloud Segment Duration	s	76,95	77,3775
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,363375	0,308004
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,742837	0,687466
	Release Segment 1 Cloud Segment 3		
Cloud Segment Duration	s	62,8544	63,1506
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,444199	0,37776
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,82366	0,757222
	Release Segment 1 Cloud Segment 4		
Cloud Segment Duration	s	106,43	104,88
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,528829	0,450581
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,908291	0,830043
	Release Segment 1 Cloud Segment 5		
Cloud Segment Duration	s	132,37	132,525
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,632906	0,541
Total Vapor Flowrate	kg/s	1,01237	0,920462
	Release Segment 1 Cloud Segment 6		
Cloud Segment Duration	s	75,59	74,4444
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,714015	0,611486
Total Vapor Flowrate	kg/s	1,09348	0,990948
Maximum Pool Radius	m	3,41478	3,51083



**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	61,1193	172,679
UFL (250000)	18,75	s	7,06306	5,02552
LFL (160000)	18,75	s	10,1694	6,78602
LFL Frac (160000)	18,75	s	10,1694	6,78602

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (4204)	600	s	55,2791	149,193

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		23,1416	25,1901
19,46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached



**Radiation Effects: Jet Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

**Early Pool Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

	Dia	Noite
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

	Dia	Distance (m)
		Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2
		6,5657
		6,42754
Radiation Level	19,46	kW/m2
		4,41478
		4,51083
Radiation Level	38,52	kW/m2
		Not Reached
		Not Reached

**Radiation Effects: Early Pool Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

**Late Pool Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

	Dia	Noite
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

	Dia	Distance (m)
		Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2
		6,5657
		6,42754
Radiation Level	19,46	kW/m2
		4,41478
		4,51083
Radiation Level	38,52	kW/m2
		Not Reached
		Not Reached

**Radiation Effects: Late Pool Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm		10,1694	6,78602
Furthest Extent	160000	ppm		10,1694	6,78602
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm		0	0
Furthest Extent	160000	ppm		0	0

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Dia
Overpressure	0,05	bar	15,8227
Overpressure	0,1	bar	11,7495
Overpressure	0,3	bar	8,41112
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	0,627348
Used Flammable Mass		kg	0,627348
Overpressure Radius		m	10,7411
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	10
- Explosion Centre		m	5,0816
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	0,627348
Used Flammable Mass		kg	0,627348
Overpressure Radius		m	6,66791
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	10
- Explosion Centre		m	5,0816
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	0,627348
Used Flammable Mass		kg	0,627348
Overpressure Radius		m	3,32952
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	10
- Explosion Centre		m	5,0816

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-1%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## H52A-50%

### Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	25 degC
Volume Inventory	10 m3

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

#### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	1,348E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6019 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.10576E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 24,56 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 74,16 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,82 fraction  
- Droplet Diameter 79,82 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 253,69 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.10576E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	24,56 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	74,16 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,82 fraction
- Droplet Diameter	79,82 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	253,69 m/s



**Consequence Results**

**Pool Vaporization Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

		Dia	Noite
	Release Segment 1		
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0,819798	0,819798
Release Segment 1	Cloud Segment 1		
Cloud Segment Duration	s	145,806	147,623
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,190868	0,160512
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,57033	0,539973
Release Segment 1	Cloud Segment 2		
Cloud Segment Duration	s	76,95	77,3775
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,363375	0,308004
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,742837	0,687466
Release Segment 1	Cloud Segment 3		
Cloud Segment Duration	s	62,8544	63,1506
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,444199	0,37776
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,82366	0,757222
Release Segment 1	Cloud Segment 4		
Cloud Segment Duration	s	106,43	104,88
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,528829	0,450581
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,908291	0,830043
Release Segment 1	Cloud Segment 5		
Cloud Segment Duration	s	132,37	132,525
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,632906	0,541
Total Vapor Flowrate	kg/s	1,01237	0,920462
Release Segment 1	Cloud Segment 6		
Cloud Segment Duration	s	75,59	74,4444
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,714015	0,611486
Total Vapor Flowrate	kg/s	1,09348	0,990948
Maximum Pool Radius	m	3,41478	3,51083



**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	41,4362	46,9415
UFL (250000)	18,75	s	7,06306	5,02552
LFL (160000)	18,75	s	10,1694	6,78602
LFL Frac (160000)	18,75	s	10,1694	6,78602

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (13477)	600	s	36,669	39,1487

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		23,1416	25,1901
19,46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached



**Radiation Effects: Jet Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

**Early Pool Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

	Dia	Noite
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

	Dia	Distance (m)
		Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2
	6,5657	6,42754
Radiation Level	19,46	kW/m2
	4,41478	4,51083
Radiation Level	38,52	kW/m2
	Not Reached	Not Reached

**Radiation Effects: Early Pool Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

**Late Pool Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

	Dia	Noite
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

	Dia	Distance (m)
		Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2
	6,5657	6,42754
Radiation Level	19,46	kW/m2
	4,41478	4,51083
Radiation Level	38,52	kW/m2
	Not Reached	Not Reached

**Radiation Effects: Late Pool Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

	Dia	Radiation Level (kW/m2)
		Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	10,1694	6,78602	
Furthest Extent	160000	ppm	10,1694	6,78602	
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Dia
Overpressure	0,05	bar	15,7882
Overpressure	0,1	bar	11,715
Overpressure	0,3	bar	8,37662

### Supplementary Data at 0,05 bar

Dia

Supplied Flammable Mass	kg	0,627348
Used Flammable Mass	kg	0,627348
Overpressure Radius	m	10,7411
Distance to:		
- Ignition Source	m	10
- Cloud Front/Centre	m	10
- Explosion Centre	m	5,0471

### Supplementary Data at 0,1 bar

Dia

Supplied Flammable Mass	kg	0,627348
Used Flammable Mass	kg	0,627348
Overpressure Radius	m	6,66791
Distance to:		
- Ignition Source	m	10
- Cloud Front/Centre	m	10
- Explosion Centre	m	5,0471

### Supplementary Data at 0,3 bar

Dia

Supplied Flammable Mass	kg	0,627348
Used Flammable Mass	kg	0,627348
Overpressure Radius	m	3,32952
Distance to:		
- Ignition Source	m	10
- Cloud Front/Centre	m	10
- Explosion Centre	m	5,0471

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-50%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

H52A-99%

## Base Case

CASE Name: Data

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

## User-Defined Data

### Material

Material Identifier	AMMONIA
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	13 bar
Temperature	25 degC
Volume Inventory	10 m3

### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Liquid
Hole Diameter	10 mm
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

### Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	4,321E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0,03 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	6019 kg

### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time]
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05 fraction]
[Cut-off concentration for exposure time calculations	0 fraction]

## Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 1,78 m/s  
Pasquill Stability: C

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 2.10576E+000 kg/s  
Release Duration 600,00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 1,01 bar  
- Temperature 24,56 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 74,16 m/s  
- Discharge Coefficient 0,60

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -33,40 degC  
- Liquid Mass Fraction 0,82 fraction  
- Droplet Diameter 79,82 um  
- Expanded Radius 0,02 m  
- Velocity 253,69 m/s

**DISCHARGE DATA for Weather:** Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2,00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0,52 m/s  
Pasquill Stability: F

**USER-DEFINED QUANTITIES**

Material AMMONIA  
Scenario Leak  
Inventory 6.019,14 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 14,01 bar  
- Temperature 25,00 degC  
- Fluid State Non-saturated liquid

**CALCULATED QUANTITIES**

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	2.10576E+000 kg/s
Release Duration	600,00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	1,01 bar
- Temperature	24,56 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	74,16 m/s
- Discharge Coefficient	0,60
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-33,40 degC
- Liquid Mass Fraction	0,82 fraction
- Droplet Diameter	79,82 um
- Expanded Radius	0,02 m
- Velocity	253,69 m/s

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Consequence Results

### Pool Vaporization Results

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

		Dia	Noite
	Release Segment 1		
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0,819798	0,819798
	Release Segment 1 Cloud Segment 1		
Cloud Segment Duration	s	145,806	147,623
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,190868	0,160512
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,57033	0,539973
	Release Segment 1 Cloud Segment 2		
Cloud Segment Duration	s	76,95	77,3775
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,363375	0,308004
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,742837	0,687466
	Release Segment 1 Cloud Segment 3		
Cloud Segment Duration	s	62,8544	63,1506
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,444199	0,37776
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,82366	0,757222
	Release Segment 1 Cloud Segment 4		
Cloud Segment Duration	s	106,43	104,88
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,528829	0,450581
Total Vapor Flowrate	kg/s	0,908291	0,830043
	Release Segment 1 Cloud Segment 5		
Cloud Segment Duration	s	132,37	132,525
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,632906	0,541
Total Vapor Flowrate	kg/s	1,01237	0,920462
	Release Segment 1 Cloud Segment 6		
Cloud Segment Duration	s	75,59	74,4444
Pool Vaporization Rate	kg/s	0,714015	0,611486
Total Vapor Flowrate	kg/s	1,09348	0,990948
Maximum Pool Radius	m	3,41478	3,51083



**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	24,1039	15,8582
UFL (250000)	18,75	s	7,06306	5,02552
LFL (160000)	18,75	s	10,1694	6,78602
LFL Frac (160000)	18,75	s	10,1694	6,78602

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	0	0
UFL (250000)	18,75	s	0	0
LFL (160000)	18,75	s	0	0
LFL Frac (160000)	18,75	s	0	0

**Distance to Equivalent Toxic Dose**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
User Conc (43205)	600	s	19,1293	13,9946

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Truncated	Truncated
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9,83	kW/m2		23,1416	25,1901
19,46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38,52	kW/m2		Not Reached	Not Reached



**Radiation Effects: Jet Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

			Radiation Level (kW/m2)
		Dia	Noite

**Early Pool Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

		Dia	Noite
Early Pool Fire Status		Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

				Distance (m)
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	6,5657	6,42754
Radiation Level	19,46	kW/m2	4,41478	4,51083
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

**Radiation Effects: Early Pool Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

			Radiation Level (kW/m2)
		Dia	Noite

**Late Pool Fire Hazard**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

		Dia	Noite
Late Pool Fire Status		Hazard	Hazard

**Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

				Distance (m)
			Dia	Noite
Radiation Level	9,83	kW/m2	6,5657	6,42754
Radiation Level	19,46	kW/m2	4,41478	4,51083
Radiation Level	38,52	kW/m2	Not Reached	Not Reached

**Radiation Effects: Late Pool Fire Distance**

**Path:** \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

			Radiation Level (kW/m2)
		Dia	Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Flash Fire Envelope

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	10,1694	6,78602	
Furthest Extent	160000	ppm	10,1694	6,78602	
				Heights (m) for above distances	
				Dia	Noite
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	
Furthest Extent	160000	ppm	0	0	

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Explosion Effects: Late Ignition

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

Explosion Model Used : TNT

Explosion Location Criterion: Cloud Center

All distances are measured from the Source

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
			Dia
Overpressure	0,05	bar	15,7646
Overpressure	0,1	bar	11,6914
Overpressure	0,3	bar	8,353
			Supplementary Data at 0,05 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	0,627348
Used Flammable Mass		kg	0,627348
Overpressure Radius		m	10,7411
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	10
- Explosion Centre		m	5,02348
			Supplementary Data at 0,1 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	0,627348
Used Flammable Mass		kg	0,627348
Overpressure Radius		m	6,66791
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	10
- Explosion Centre		m	5,02348
			Supplementary Data at 0,3 bar
			Dia
Supplied Flammable Mass		kg	0,627348
Used Flammable Mass		kg	0,627348
Overpressure Radius		m	3,32952
Distance to:			
- Ignition Source		m	10
- Cloud Front/Centre		m	10
- Explosion Centre		m	5,02348

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 41.130.215



Study Folder: Consequencias Citrosuco Rev

Phast 6.7

## Weather Conditions

Path: \Consequencias Citrosuco Rev\Amônia\H52A-99%

		Dia	Noite
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	F
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0,173718	0,173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0,8	0,8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7



## Efeitos Físicos Gás natural H50 Base Case

CASE Name: Data

Path: \Efeitos Físicos\Gás natural\H50

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	METHANE
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	6 bar
Temperature	25 degC
Mass Inventory	1E6 kg

#### Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

#### Pipe

Internal Diameter	152.4 mm
Line length	1 m

#### Location

Elevation	2 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
Bund Height	0.5 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7

## Flammable

Explosion Method TNT  
Jet Fire Method Cone Model

## Dispersion

Late Ignition Location No ignition location  
Mass Inventory of material to Disperse 1E6 kg

## Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]  
[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4 /hr]  
[Tail Time 1800 s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0fraction]

## Geometry

ShapePoint Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0m  
North(1) 0m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7

Path: \Efeitos Físicos\Gás natural\H50

## DISCHARGE DATA for Weather:

Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3.00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2.08 m/s  
Pasquill Stability: C

## USER-DEFINED QUANTITIES

Material METHANE  
Scenario Line rupture  
Inventory 1,000,000.00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 7.01 bar  
- Temperature 25.00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

## CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 1.87276E+001 kg/s  
Release Duration 600.00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 4.13 bar  
- Temperature 6.36 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 356.57 m/s  
- Discharge Coefficient 1.00

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -23.68 degC  
- Liquid Mass Fraction 0.00 fraction  
- Droplet Diameter - Expanded Radius 0.00 um  
- Velocity 0.12 m  
500.00 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather:

Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2.00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0.78 m/s  
Pasquill Stability: E

## USER-DEFINED QUANTITIES

Material METHANE  
Scenario Line rupture  
Inventory 1,000,000.00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 7.01 bar  
- Temperature 25.00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

## CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7

---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	1.87276E+001 kg/s
Release Duration	600.00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	4.13 bar
- Temperature	6.36 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) - Discharge	356.57 m/s
Coefficient	1.00
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-23.68 degC
- Liquid Mass Fraction	0.00 fraction
- Droplet Diameter - Expanded Radius	0.00 um
- Velocity	0.12 m
	500.00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H50

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
UFL (165000)	18.75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (44000)	18.75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (44000)	18.75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
UFL (165000)	18.75	s	0	0
LFL (44000)	18.75	s	0	0
LFL Frac (44000)	18.75	s	0	0

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H50

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H50

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9.83	kW/m2		61.9584	61.3652
19.46	kW/m2		53.2896	52.2457
38.52	kW/m2		45.6607	44.5649

**Radiation Effects: Jet Fire Distance**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H50

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

**Weather Conditions**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H50

	Dia	Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7

---

Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7



## H51 Base Case

CASE Name: Data

Path: \Efeitos Físicos\Gás natural\H51

### User-Defined Data

#### Material

Material Identifier	METHANE
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	6 bar
Temperature	25 degC
Mass Inventory	1E6 kg

#### Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	7.62 mm
Building Wake Effect	None

#### Location

Elevation	2 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

#### Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
Bund Height	0.5 m
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

#### Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

#### Flammable

Explosion Method	TNT
Jet Fire Method	Cone Model

#### Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1E6 kg

#### Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
---------------------------	----

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7



[Calculation method for fireball DNV Recommended]  
[TNO model flame temperature 1727 degC]

## Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]  
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]  
[Building Exchange Rate 4/hr]  
[Tail Time 1800s]  
[Set averaging time equal to exposure time Use a fixed averaging time]  
[Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation 0.05fraction]  
[Cut-off concentration for exposure time calculations 0fraction]

## Geometry

ShapePoint Dimension 2D  
System Absolute  
East(1) 0m  
North(1) 0m

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7

Path: \Efeitos Físicos\Gás natural\H51

## DISCHARGE DATA for Weather:

Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3.00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 2.08 m/s  
Pasquill Stability: C

## USER-DEFINED QUANTITIES

Material METHANE  
Scenario Leak  
Inventory 1,000,000.00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 7.01 bar  
- Temperature 25.00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

## CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a  
Mass Flowrate 4.68189E-002 kg/s  
Release Duration 600.00 s

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure 3.80 bar  
- Temperature -15.91 degC  
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) 417.25 m/s  
- Discharge Coefficient 0.85

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature -35.38 degC  
- Liquid Mass Fraction 0.00 fraction  
- Droplet Diameter - Expanded Radius 0.00 um  
- Velocity 0.01 m  
500.00 m/s

## DISCHARGE DATA for Weather:

Global Weathers\Noite

Wind Speed: 2.00 m/s  
Wind Speed at Height (Calculated) 0.78 m/s  
Pasquill Stability: E

## USER-DEFINED QUANTITIES

Material METHANE  
Scenario Leak  
Inventory 1,000,000.00 kg  
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 7.01 bar  
- Temperature 25.00 degC  
- Fluid State Pressurized gas

## CALCULATED QUANTITIES

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7



---

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	4.68189E- kg/s
Release Duration	002 600.00 s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	3.80 bar
- Temperature	-15.91 degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) - Discharge	417.25 m/s
Coefficient	0.85
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-35.38 degC
- Liquid Mass Fraction	0.00 fraction
- Droplet Diameter - Expanded Radius	0.00 um
- Velocity	0.01 m
	500.00 m/s



**Consequence Results**

**Distance to Concentration Results**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H51

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m  
 All toxic results are reported at the toxic effect height 1 m  
 All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			Dia	Noite
UFL (165000)	18.75	s	No Hazard	No Hazard
LFL (44000)	18.75	s	No Hazard	No Hazard
LFL Frac (44000)	18.75	s	No Hazard	No Hazard

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			Dia	Noite
UFL (165000)	18.75	s	0	0
LFL (44000)	18.75	s	0	0
LFL Frac (44000)	18.75	s	0	0

**Jet Fire Hazard**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H51

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	Dia	Noite
Jet Fire Status	Hazard	Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

**Radiation Effects: Jet Fire Ellipse**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H51

This table gives the distances to the specified radiation levels for each jet fire listed in the above hazard table

Radiation Level			Distance (m)	
			Dia	Noite
9.83	kW/m2		Not Reached	Not Reached
19.46	kW/m2		Not Reached	Not Reached
38.52	kW/m2		Not Reached	Not Reached

**Radiation Effects: Jet Fire Distance**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H51

	Dia	Noite
Radiation Level (kW/m2)		

**Weather Conditions**

**Path:** \Efeitos Físicos\Gás natural\H51

	Dia	Noite

# SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 25,183,358



Study Folder: Efeitos Físicos

Phast 6.7

---

Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

**ANEXO VII – MAPEAMENTO DAS VULNERABILIDADES**

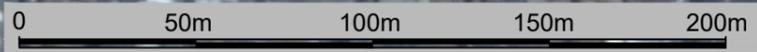


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	109	
		50%	72	
		99%	40	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H01  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 01





LEGENDA				
— Limite do Empreendimento				
CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	35	
		50%	23	
		99%	10	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**

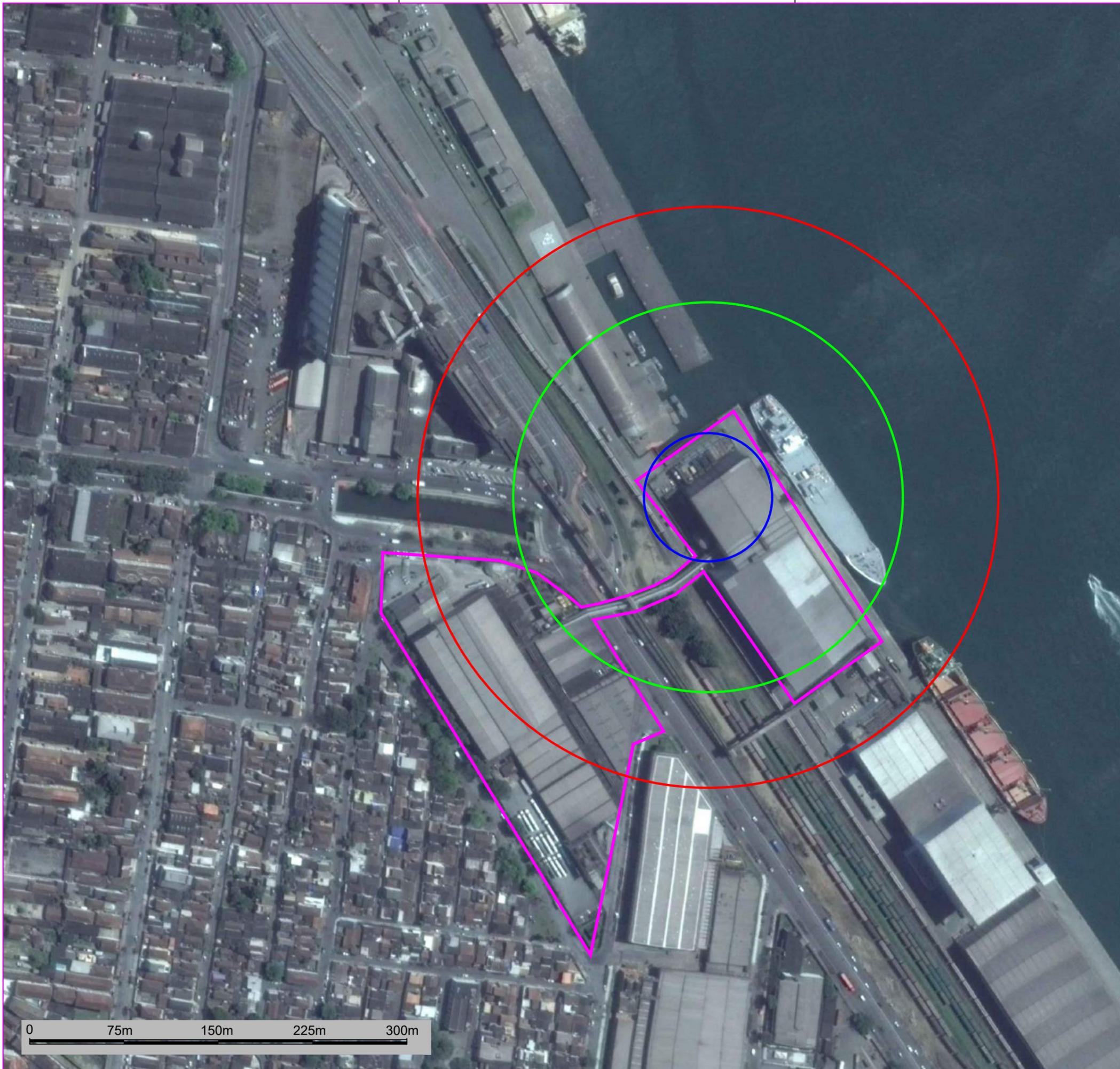
Estudo de Análise de Riscos (EAR)

Mapeamento das Vulnerabilidades

PL03 - Hipótese H02

Escala 1:2.000 | Janeiro/2020 | 02





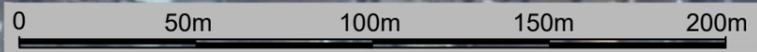
**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	231	
		50%	155	
		99%	51	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H03  
Escala 1:3.000 | Janeiro/2020 | 03





**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	NOITE	1%	58	—
		50%	71	—
		99%	7	—

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H04  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 04

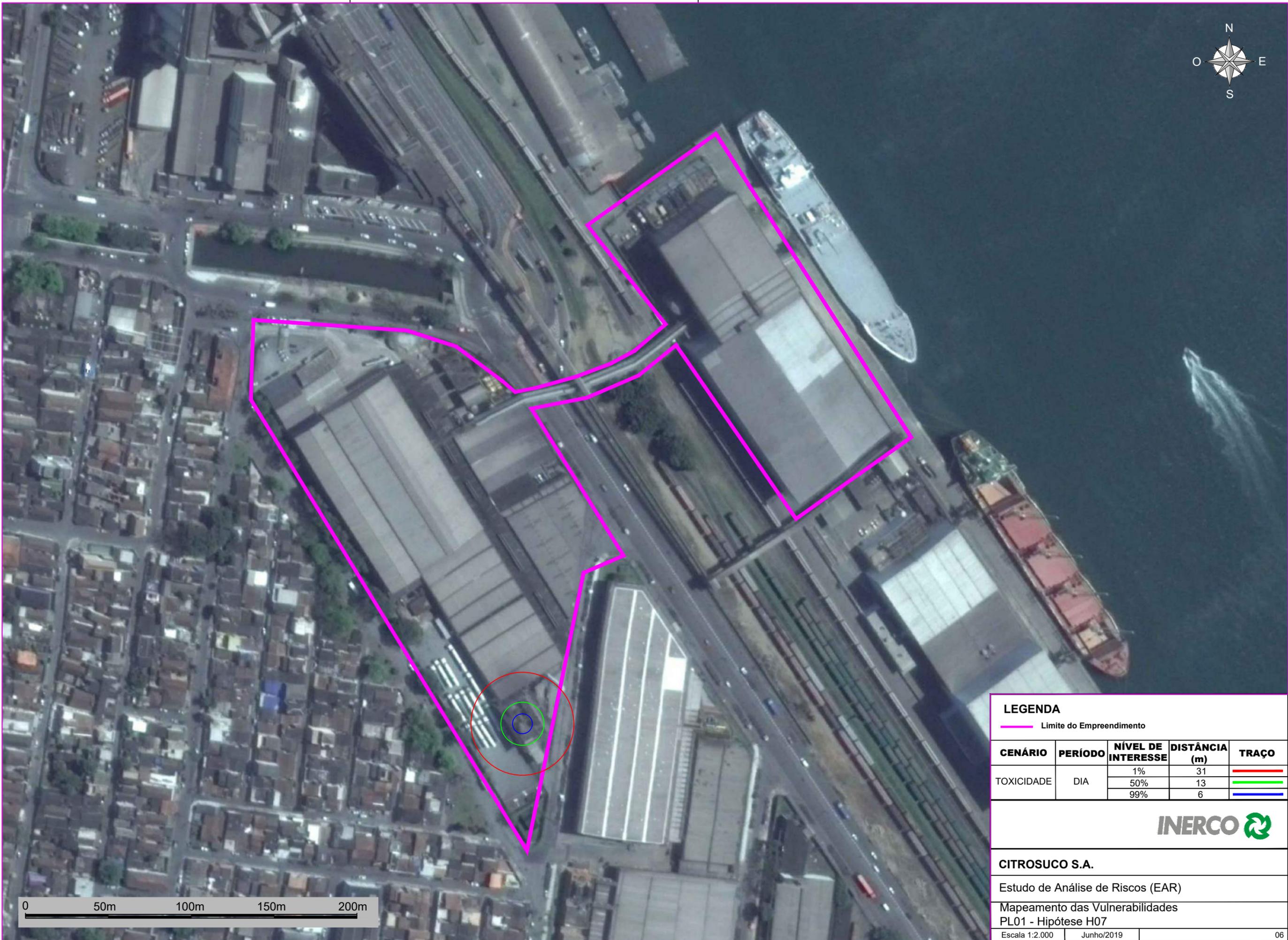


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	26	
		50%	9	
		99%	5	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H05  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 05



**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	31	
		50%	13	
		99%	6	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H07  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 06



**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	32	
		50%	10	
		99%	6	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H13  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 07

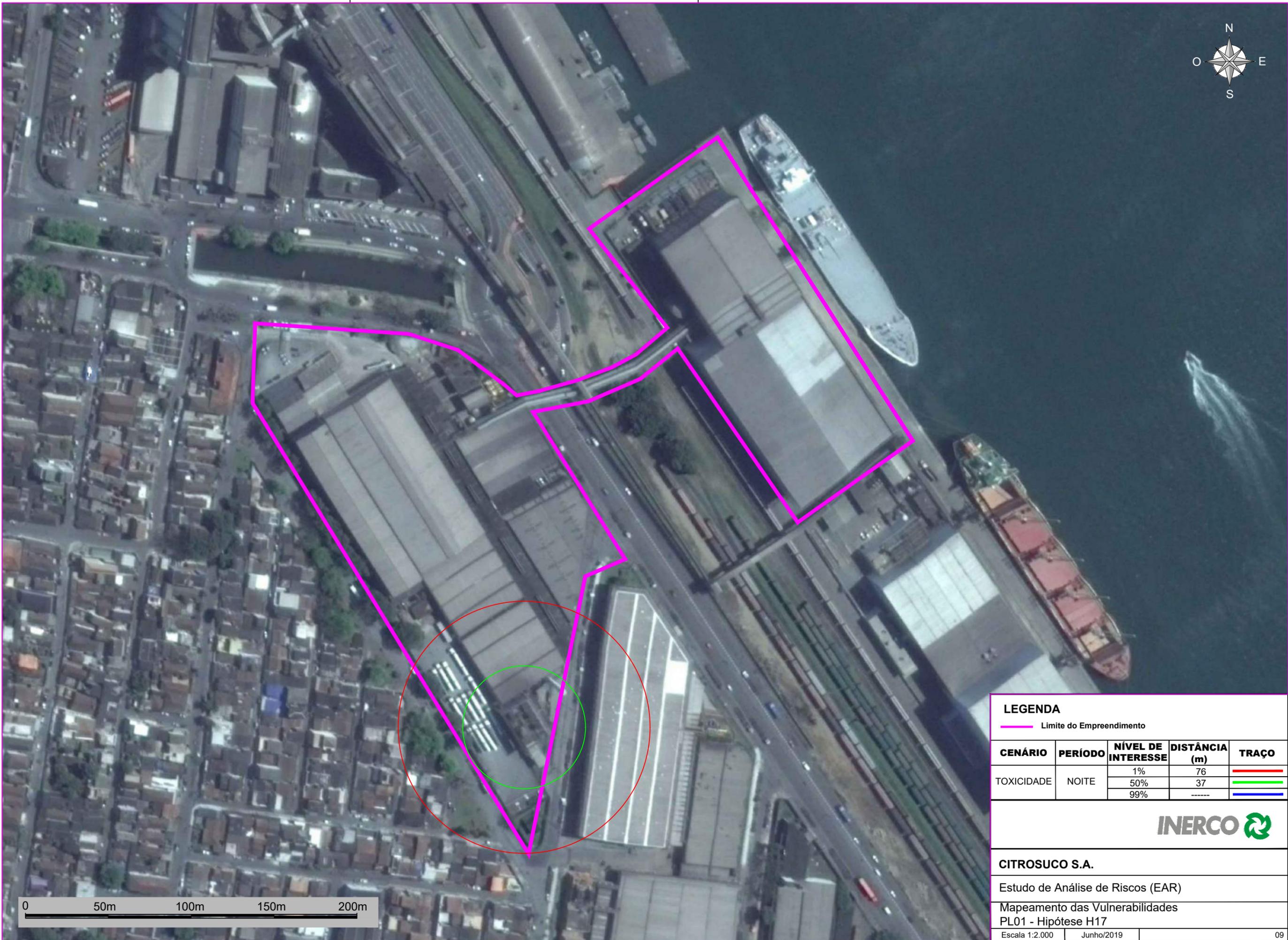


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	27	
		50%	9	
		99%	4	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H16  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 08



**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	NOITE	1%	76	—
		50%	37	—
		99%	—	—

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H17  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 09

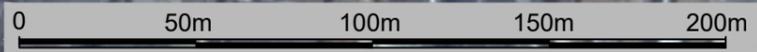


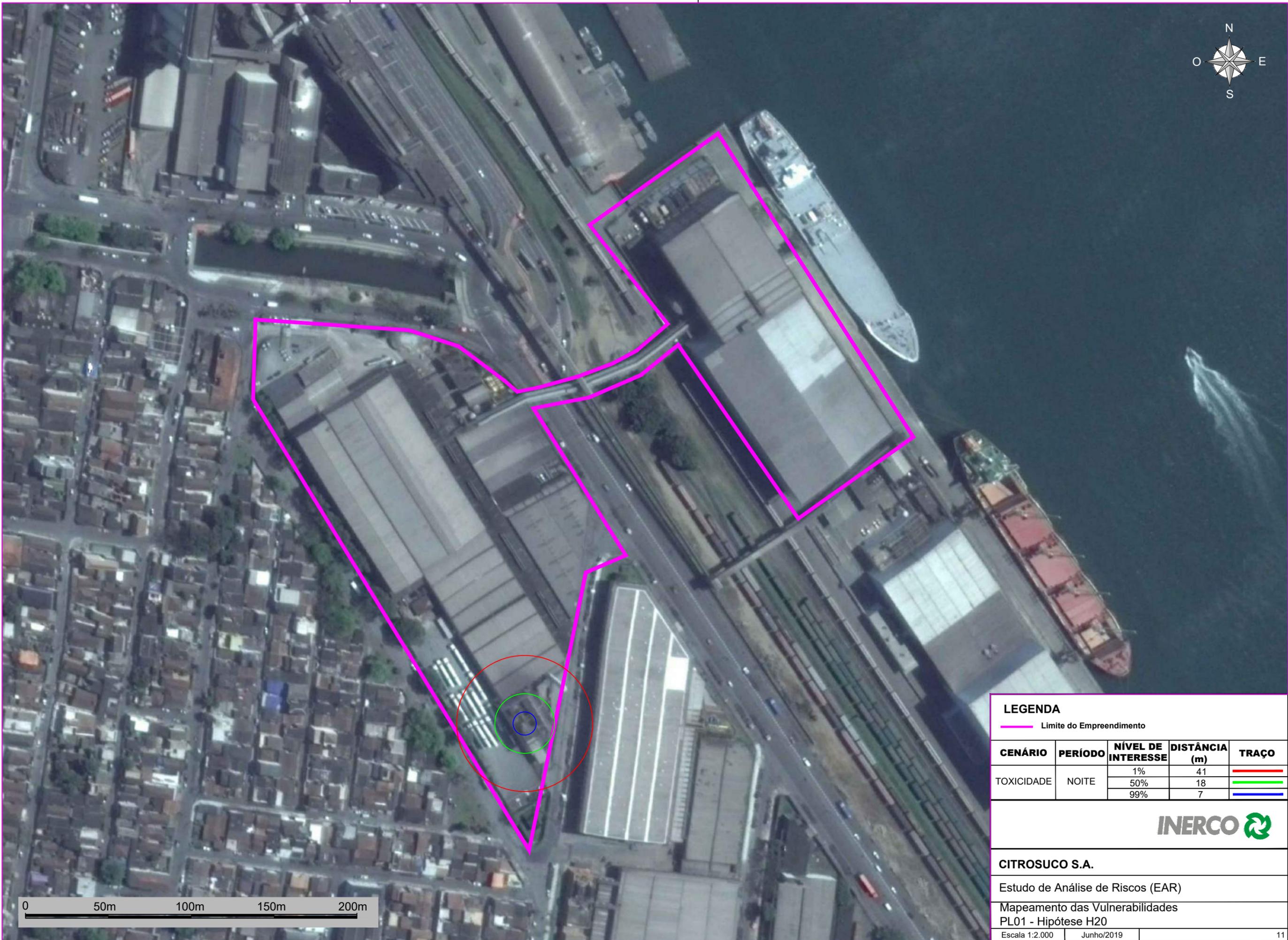
**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	98	
		50%	19	
		99%	-----	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H19  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 10



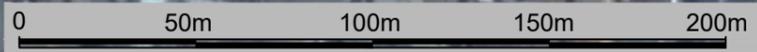


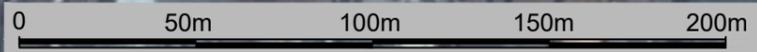
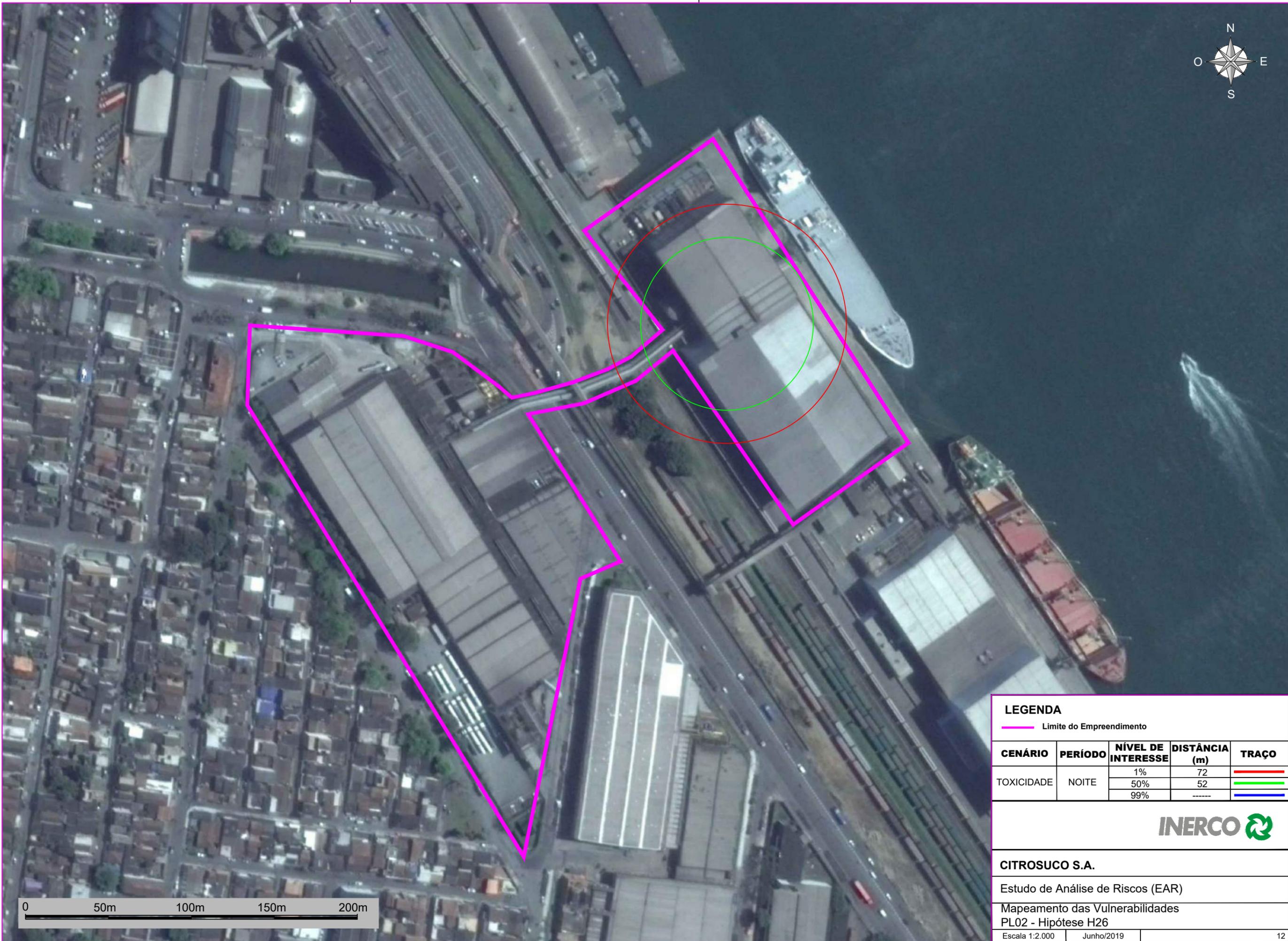
**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	NOITE	1%	41	—
		50%	18	—
		99%	7	—

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H20  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 11





LEGENDA				
— Limite do Empreendimento				
CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	NOITE	1%	72	
		50%	52	
		99%	-----	

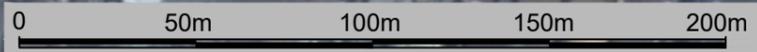
**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**

Estudo de Análise de Riscos (EAR)

Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL02 - Hipótese H26

Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 12

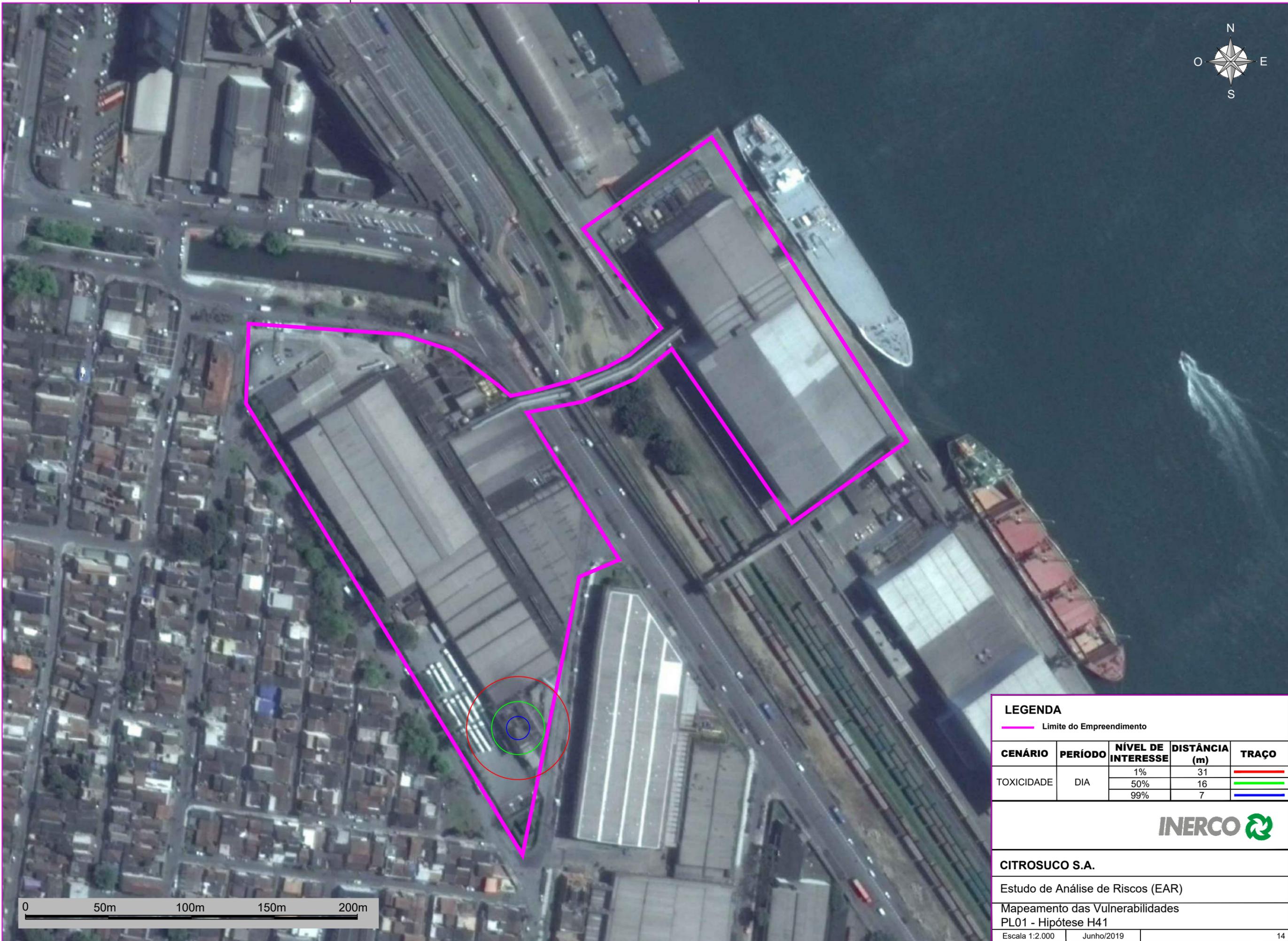


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	NOITE	1%	75	
		50%	38	
		99%	17	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL02 - Hipótese H28  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 13

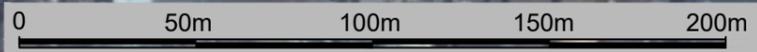


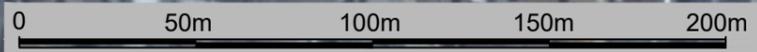
**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	31	
		50%	16	
		99%	7	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H41  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 14





**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	49	
		50%	10	
		99%	4	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H41A  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 15

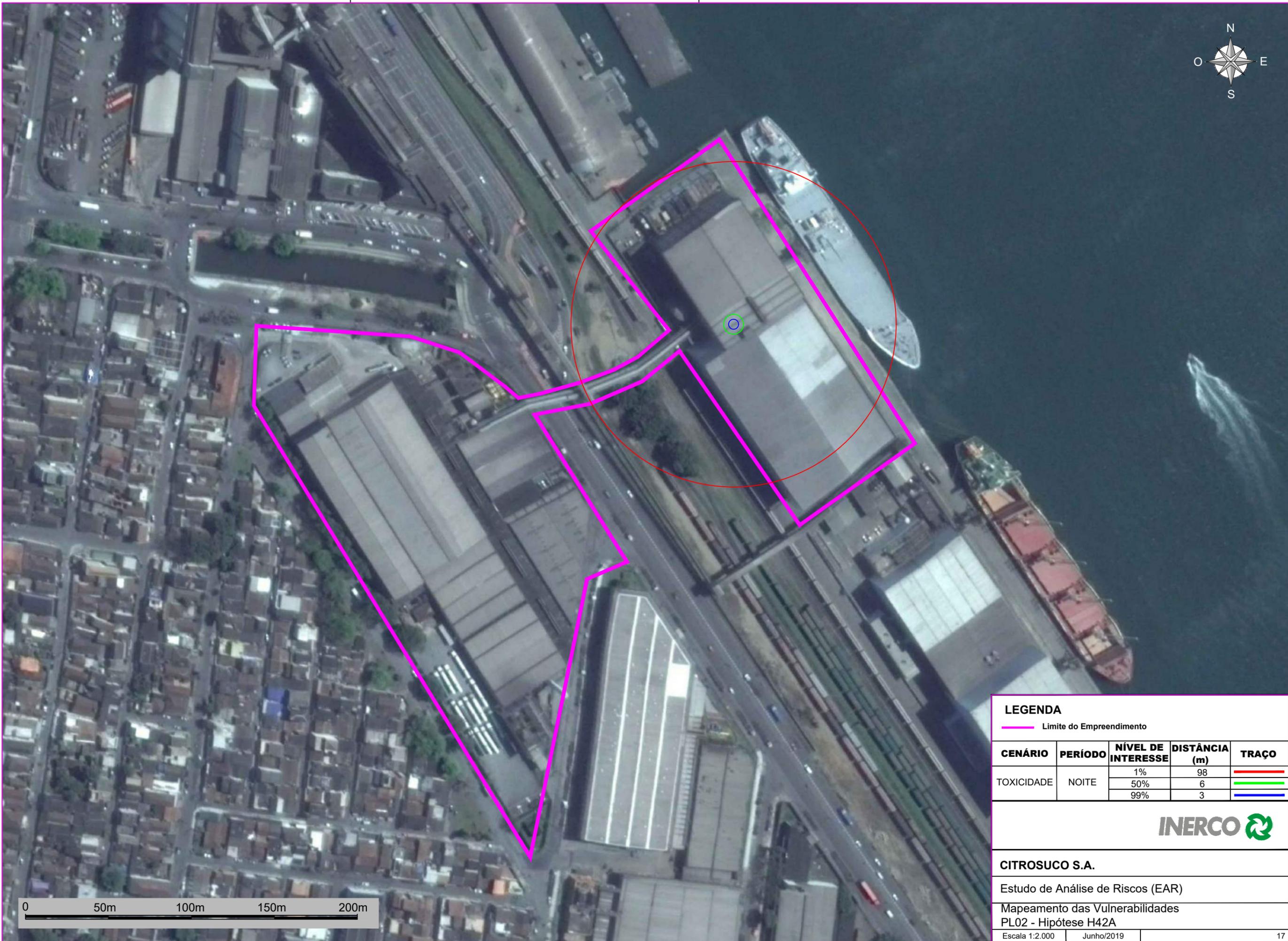


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	29	
		50%	12	
		99%	6	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H41B  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 16

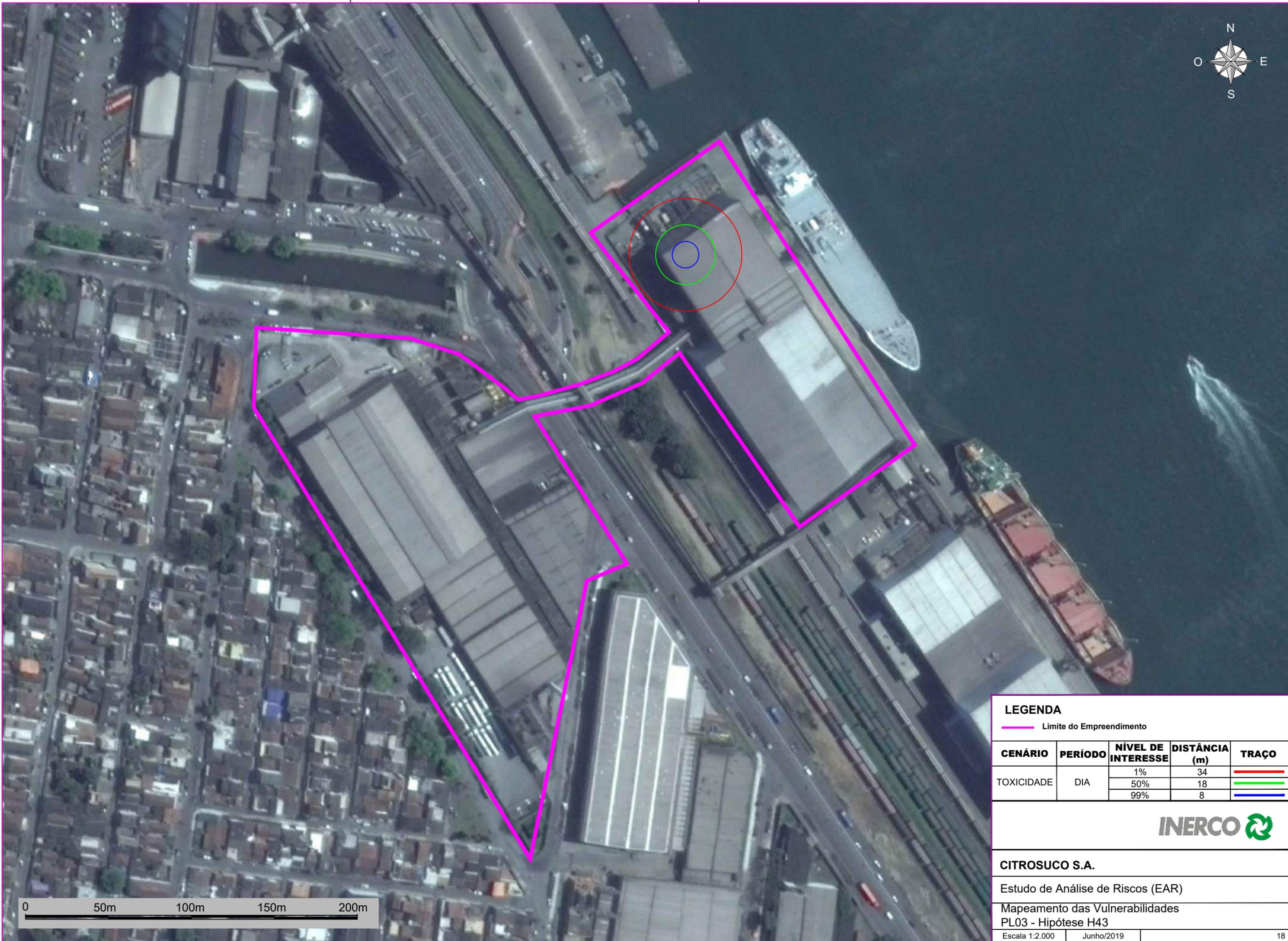


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	NOITE	1%	98	
		50%	6	
		99%	3	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL02 - Hipótese H42A  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 17



**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	34	
		50%	18	
		99%	8	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H43  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 18

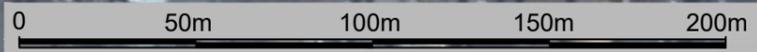


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	NOITE	1%	51	—
		50%	8	—
		99%	—	—

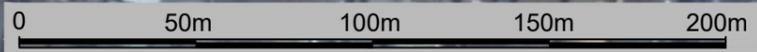
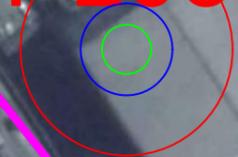
**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H43A  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 19





PL03



LEGENDA				
— Limite do Empreendimento				
CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	30	
		50%	13	
		99%	7	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**

Estudo de Análise de Riscos (EAR)

Mapeamento das Vulnerabilidades

PL03 - Hipótese H43B

Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 20



**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	NOITE	1%	56	
		50%	10	
		99%	2	

**INERCO**

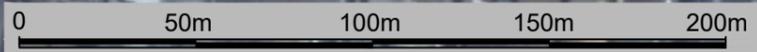
**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL02 - Hipótese H45  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 21

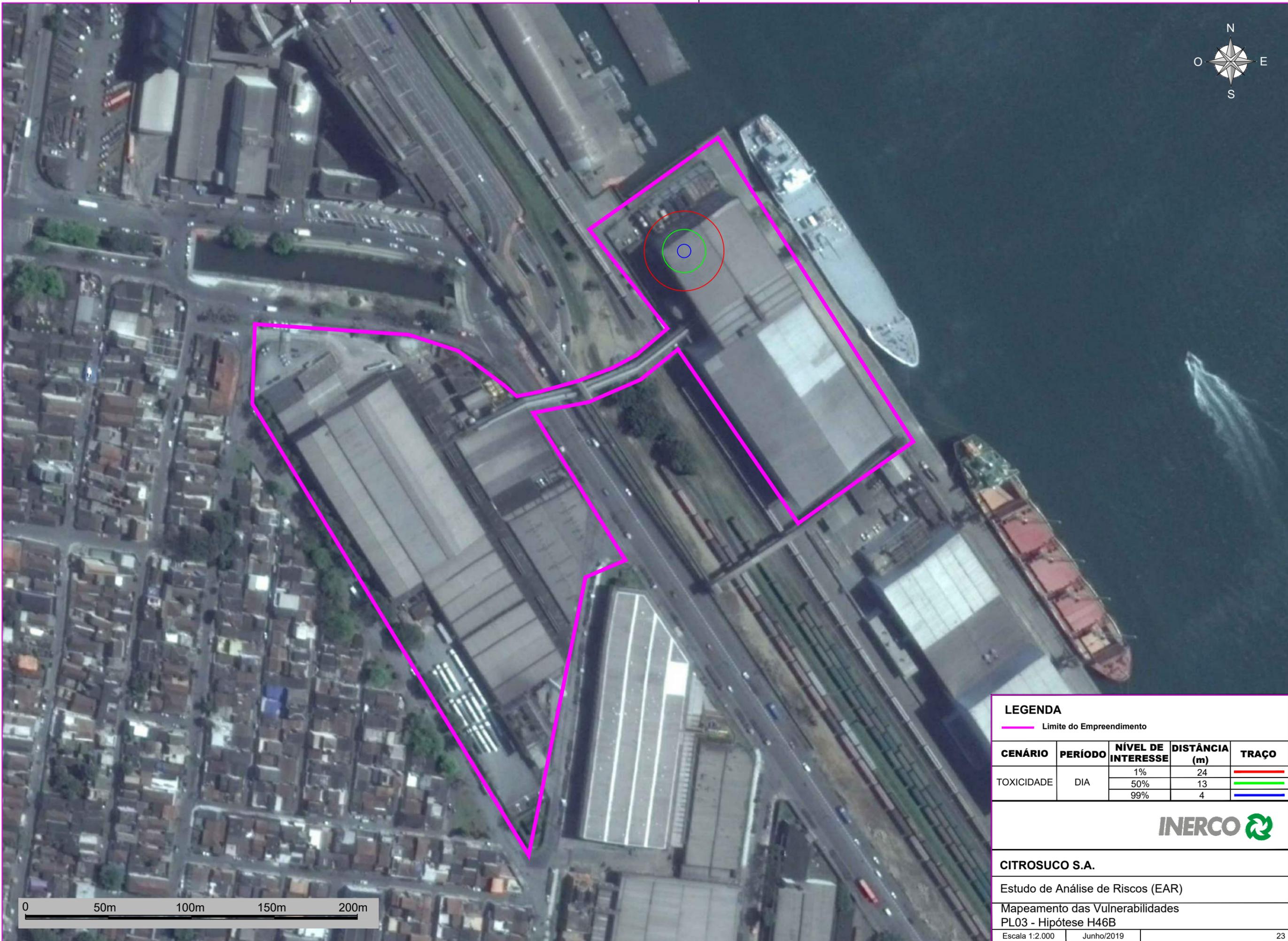


LEGENDA				
— Limite do Empreendimento				
CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	28	
		50%	12	
		99%	6	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H46  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 22



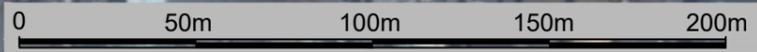


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	24	
		50%	13	
		99%	4	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H46B  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 23





**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	33	
		50%	14	
		99%	6	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL01 - Hipótese H47  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 24

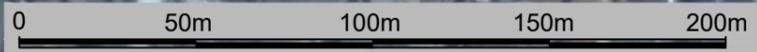


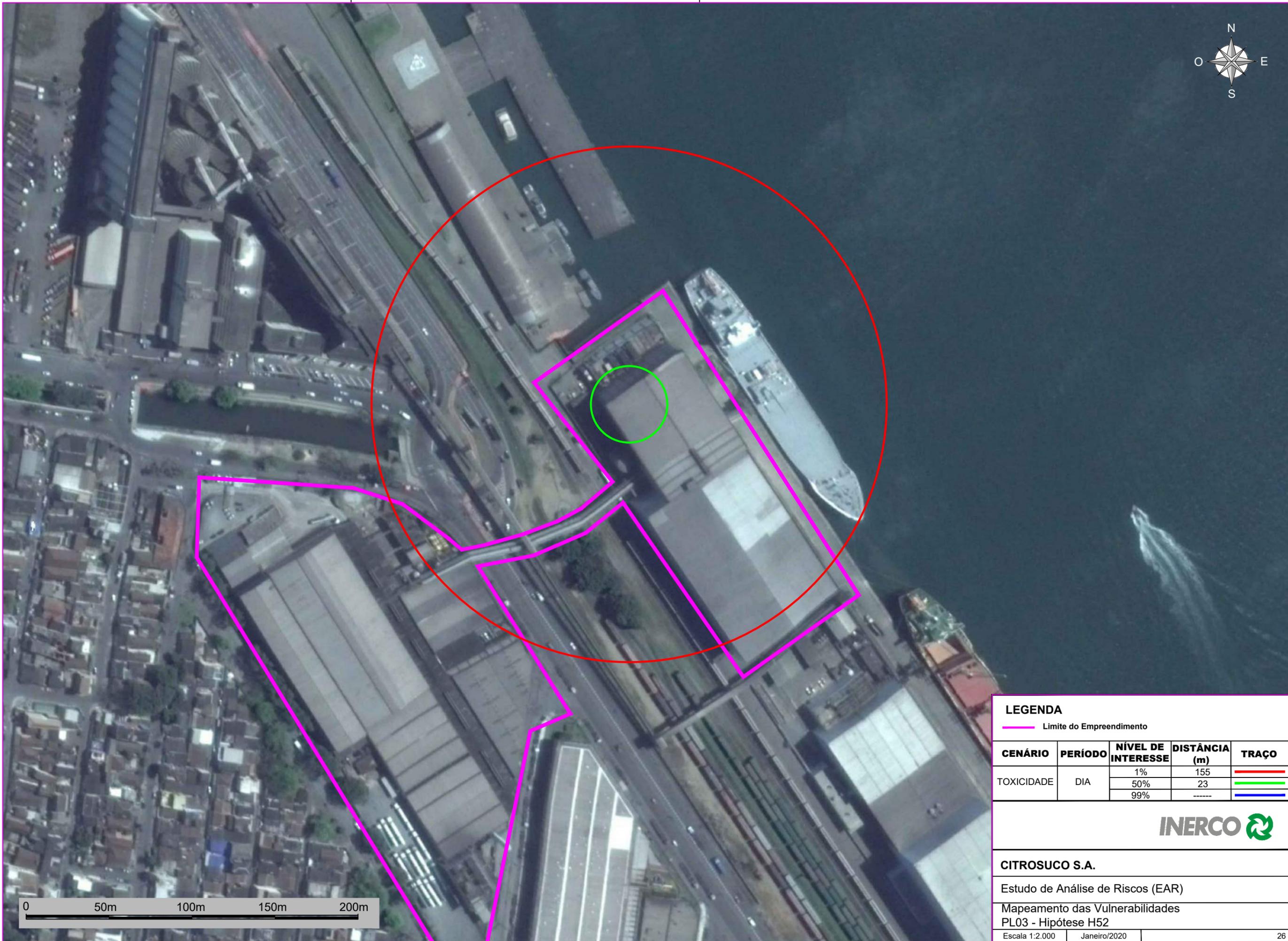
**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	29	
		50%	12	
		99%	6	

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H49  
Escala 1:2.000 | Junho/2019 | 25



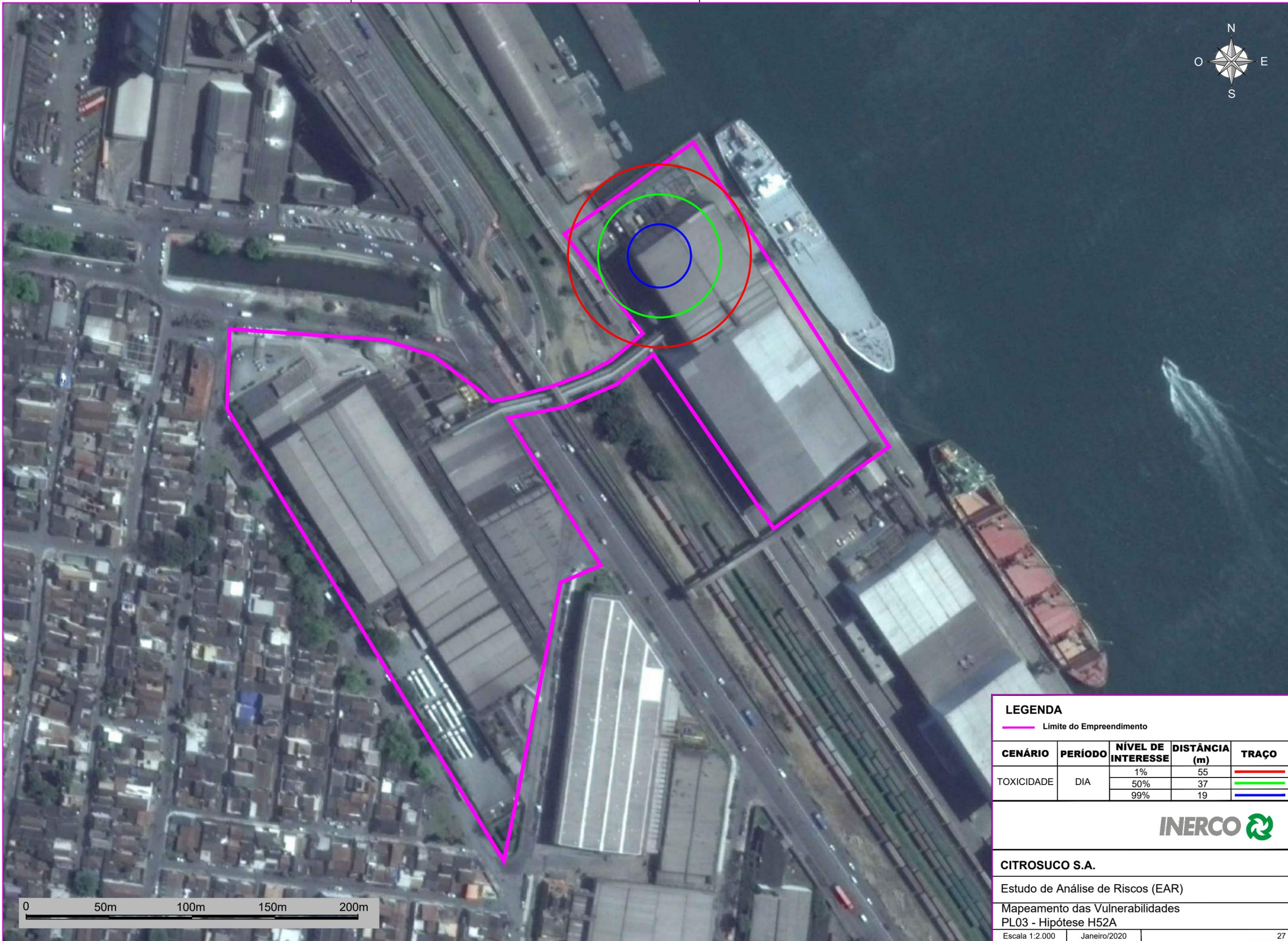


**LEGENDA**  
— Limite do Empreendimento

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	155	—
		50%	23	—
		99%	-----	—

**INERCO**

**CITROSUCO S.A.**  
Estudo de Análise de Riscos (EAR)  
Mapeamento das Vulnerabilidades  
PL03 - Hipótese H52  
Escala 1:2.000 | Janeiro/2020 | 26



LEGENDA				
— Limite do Empreendimento				
CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	DIA	1%	55	
		50%	37	
		99%	19	
<b>INERCO</b>				
<b>CITROSUCO S.A.</b>				
Estudo de Análise de Riscos (EAR)				
Mapeamento das Vulnerabilidades				
PL03 - Hipótese H52A				
Escala 1:2.000		Janeiro/2020		27

**ANEXO VIII – CÁLCULO DAS FREQUÊNCIAS FINAS**

## VIII FREQUÊNCIAS FINAIS DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

Com base nas premissas apresentadas ao longo do Capítulo 5 foram calculadas as frequências finais cenários que compuseram os resultados de risco, sendo cruzados com o número de vítimas potenciais para verificação da classificação em função dos critérios estabelecidos pelo Órgão Ambiental, conforme apresentado no Capítulo 6.

Sendo os produtos envolvidos na presente análise líquidos (caráter tóxico), os cenários decorrentes de um eventual vazamento foram a dispersão de nuvem tóxica.

A seguir estão apresentadas as fórmulas, variáveis e frequências de cada cenário derivado das hipóteses acidentais selecionadas no capítulo anterior como de interesse para a estimativa dos riscos.

A frequência de saída para a tipologia de dispersão da nuvem Tóxica é dada pela equação:

$$\text{Freq}_{\text{final}} = \text{Freq. da hipótese} \times \text{período} \times \text{direção do vento} \quad (1)$$

A Tabela 1 apresenta as variáveis da equação 1 e as frequências finais calculadas.

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

Cenário	Frequência Inicial (oc/ano)	Probabilidade Direção de Vento	Probabilidade Período	Frequência Final (oc/ano)
H01T001	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T002	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T003	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T004	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T005	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T006	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T007	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T008	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T009	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T010	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T011	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T012	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T013	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T014	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T015	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H01T016	1,49E-08	0,125	0,5	9,31E-10
H02T001	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T002	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T003	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T004	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T005	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T006	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T007	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H02T008	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T009	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T010	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T011	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T012	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T013	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T014	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T015	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H02T016	1,49E-07	0,125	0,5	9,31E-09
H03T001	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T002	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T003	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T004	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T005	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T006	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T007	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T008	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T009	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T010	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T011	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T012	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T013	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T014	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T015	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H03T016	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H04T001	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T002	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T003	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T004	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T005	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T006	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T007	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T008	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T009	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T010	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T011	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T012	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T013	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T014	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T015	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H04T016	2,85E-09	0,125	0,5	1,78E-10
H05T001	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T002	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T003	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T004	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T005	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T006	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H05T007	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T008	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T009	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T010	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T011	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T012	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T013	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T014	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T015	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H05T016	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H07T001	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T002	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T003	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T004	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T005	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T006	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T007	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T008	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T009	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T010	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T011	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T012	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T013	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T014	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T015	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H07T016	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H13T001	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T002	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T003	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T004	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T005	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T006	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T007	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T008	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T009	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T010	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T011	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T012	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T013	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T014	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T015	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H13T016	4,15E-05	0,125	0,5	2,59E-06
H16T001	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T002	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T003	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T004	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T005	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H16T006	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T007	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T008	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T009	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T010	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T011	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T012	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T013	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T014	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T015	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H16T016	5,00E-05	0,125	0,5	3,13E-06
H17T001	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T002	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T003	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T004	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T005	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T006	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T007	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T008	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T009	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T010	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T011	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T012	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T013	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T014	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T015	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H17T016	5,00E-06	0,125	0,5	3,13E-07
H19T001	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T002	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T003	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T004	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T005	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T006	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T007	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T008	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T009	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T010	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T011	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T012	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T013	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T014	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T015	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H19T016	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H20T001	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T002	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T003	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T004	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H20T005	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T006	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T007	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T008	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T009	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T010	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T011	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T012	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T013	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T014	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T015	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H20T016	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T001	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T002	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T003	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T004	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T005	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T006	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T007	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T008	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T009	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T010	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T011	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T012	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T013	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T014	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T015	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H26T016	2,50E-06	0,125	0,5	1,56E-07
H28T001	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T002	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T003	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T004	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T005	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T006	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T007	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T008	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T009	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T010	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T011	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T012	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T013	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T014	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T015	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H28T016	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41T001	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T002	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T003	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H41T004	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T005	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T006	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T007	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T008	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T009	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T010	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T011	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T012	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T013	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T014	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T015	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41T016	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-AT001	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT002	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT003	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT004	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT005	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT006	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT007	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT008	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT009	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT010	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT011	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT012	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT013	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT014	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT015	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-AT016	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H41-BT001	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT002	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT003	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT004	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT005	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT006	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT007	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT008	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT009	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT010	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT011	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT012	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT013	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT014	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT015	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H41-BT016	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H42-AT001	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT002	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H42-AT003	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT004	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT005	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT006	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT007	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT008	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT009	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT010	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT011	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT012	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT013	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT014	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT015	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H42-AT016	1,00E-05	0,125	0,5	6,25E-07
H43T001	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T002	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T003	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T004	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T005	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T006	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T007	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T008	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T009	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T010	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T011	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T012	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T013	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T014	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T015	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43T016	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-AT001	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT002	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT003	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT004	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT005	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT006	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT007	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT008	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT009	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT010	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT011	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT012	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT013	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT014	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT015	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-AT016	3,00E-05	0,125	0,5	1,88E-06
H43-BT001	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H43-BT002	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT003	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT004	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT005	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT006	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT007	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT008	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT009	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT010	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT011	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT012	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT013	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT014	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT015	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H43-BT016	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H45T001	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T002	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T003	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T004	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T005	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T006	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T007	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T008	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T009	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T010	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T011	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T012	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T013	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T014	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T015	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H45T016	5,00E-07	0,125	0,5	3,13E-08
H46T001	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T002	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T003	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T004	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T005	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T006	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T007	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T008	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T009	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T010	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T011	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T012	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T013	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T014	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T015	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46T016	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H46-BT001	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT002	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT003	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT004	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT005	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT006	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT007	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT008	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT009	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT010	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT011	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT012	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT013	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT014	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT015	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H46-BT016	1,50E-06	0,125	0,5	9,38E-08
H47T001	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T002	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T003	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T004	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T005	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T006	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T007	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T008	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T009	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T010	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T011	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T012	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T013	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T014	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T015	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H47T016	4,00E-05	0,125	0,5	2,50E-06
H49T001	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T002	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T003	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T004	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T005	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T006	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T007	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T008	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T009	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T010	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T011	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T012	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T013	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T014	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H49T015	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06

**Tabela 1 - Frequências finais para os cenários de dispersão de nuvem tóxica**

<b>Cenário</b>	<b>Frequência Inicial (oc/ano)</b>	<b>Probabilidade Direção de Vento</b>	<b>Probabilidade Período</b>	<b>Frequência Final (oc/ano)</b>
H49T016	6,00E-05	0,125	0,5	3,75E-06
H52T001	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T002	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T003	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T004	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T005	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T006	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T007	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T008	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T009	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T010	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T011	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T012	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T013	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T014	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T015	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52T016	2,85E-11	0,125	0,5	1,78E-12
H52-AT001	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT002	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT003	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT004	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT005	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT006	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT007	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT008	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT009	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT010	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT011	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT012	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT013	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT014	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT015	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11
H52-AT016	5,70E-10	0,125	0,5	3,56E-11

**ANEXO IX – DADOS DE ENTRADA DA CURVA f-N**

**IX DADOS DE ENTRADA DA CURVA F-N**

<b>Ponto de Liberação</b>	<b>Cenário</b>	<b>Número de Vítimas</b>	<b>Frequência (oc/ano)</b>	<b>Frequência Acumulada (oc/ano)</b>
PL3	H03T007	9	3,56E-11	3,56E-11
PL3	H03T008	8	3,56E-11	7,12E-11
PL3	H03T006	4	3,56E-11	1,07E-10
PL3	H52T008	3	1,78E-12	1,09E-10
PL3	H03T005	2	3,56E-11	1,44E-10
PL3	H52T006	2	1,78E-12	1,46E-10
PL3	H52T007	2	1,78E-12	1,48E-10
PL1	H19T003	2	3,13E-08	3,14E-08
PL3	H52T005	1	1,78E-12	3,14E-08
PL3	H01T008	1	9,31E-10	3,24E-08
PL3	H01T006	0	9,31E-10	3,33E-08
PL3	H01T007	0	9,31E-10	3,42E-08

**ANEXO X – AFERIÇÃO DOS CÁLCULOS**

## AFERIÇÃO DOS CÁLCULOS DOS RISCOS

Com base nas maiores distâncias obtidas nas hipóteses acidentais, a Figura 1 a seguir apresenta a população que possivelmente poderia ser afetada pelos efeitos físicos.

A caracterização da população segue abaixo na Tabela 1 e a Figura 1 apresenta localização das áreas com população.

**Tabela 1 – Identificação dos pontos notáveis**

Ponto notável (Figura 1)	Descrição	População		Área do polígono (m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>
		Diurna	Noturna	
1	Marinha 1	39	30	2960
2	Carro	32 <sup>(2)</sup>	16	-
3	Moinho Paulista	215	105	26950
4	Cutrale	100	50	25570
5	IBGE F	692	692	27000
6	IBGE E	932	932	42800
7	IBGE D	1019	1019	47200

Nota 1: Áreas obtidas com a ferramenta “régua” do Google Earth Profissional.

Nota 2: População equivalente a presença de 16 carros (2 pessoas por carro)

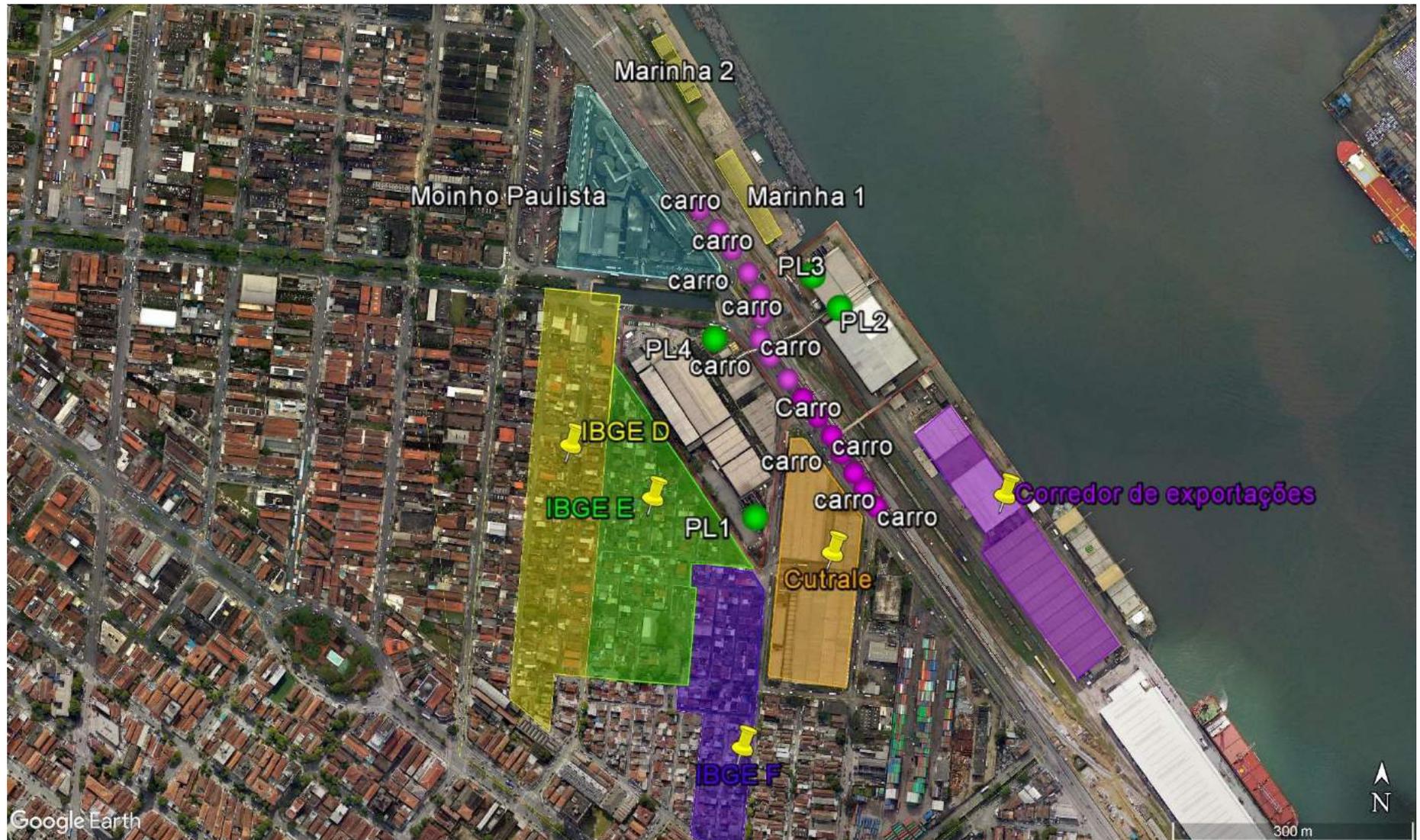


Figura 1 – População possivelmente atingida pelos cenários acidentais

## **Risco Social**

A demonstração dos resultados foi realizada para o ponto da curva f-N de maior número de vítimas (Tabela 31 do capítulo 6) e os dois pontos subsequentes, em acordo com o item 7.6.2.3, p. 36 da Norma CETESB P4.261/2011.

No total, os pontos aferidos foram:

- Nº 1 – Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia (H03T007 – PL3), nuvem tóxica, vento E-O, período diurno; - 9 vítimas
- Nº 2 – Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia (H03T008 – PL3), nuvem tóxica, vento SE-NO, período diurno; - 8 Vítimas
- Nº 3 – Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia (H03T006 – PL3), nuvem tóxica, vento NE-SO, período diurno; - 4 vítimas

**1. Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia (H03T007 – PL3), nuvem tóxica, vento E-O, período diurno;**

A Imagem constante na Figura 2, apresenta os alcances deste cenário e as áreas com presença de população que foram atingidas.

Para a aferição do número de vítimas, soma-se o número de pessoas expostas em cada área para a obtenção do número total de vítimas.

A Tabela 2 apresenta os cálculos da aferição de número de vítimas.

Tabela 2 – Número de vítimas estimada (aferição do acidente nº 1)

Ponto atingido	Pessoas totais	Pop. Interna (78%) x 10%	Pop. Externa (22%)	Nível de fatalidade	Área total do polígono (m <sup>2</sup> )	Área atingida pela nuvem (m <sup>2</sup> )	Percentual da área atingida	Vítimas calculadas
Carro	1 carro (2 pessoas)	-	-	0,25	-	-	100%	0,5
	1 carro (2 pessoas)	-	-	0,75	-	-	100%	1,5
Moinho Paulista	215	16,77	47,3	0,25	26.950	9.433	35%	5,6
				0,75		540	2%	1
<b>Soma</b>								<b>9</b>

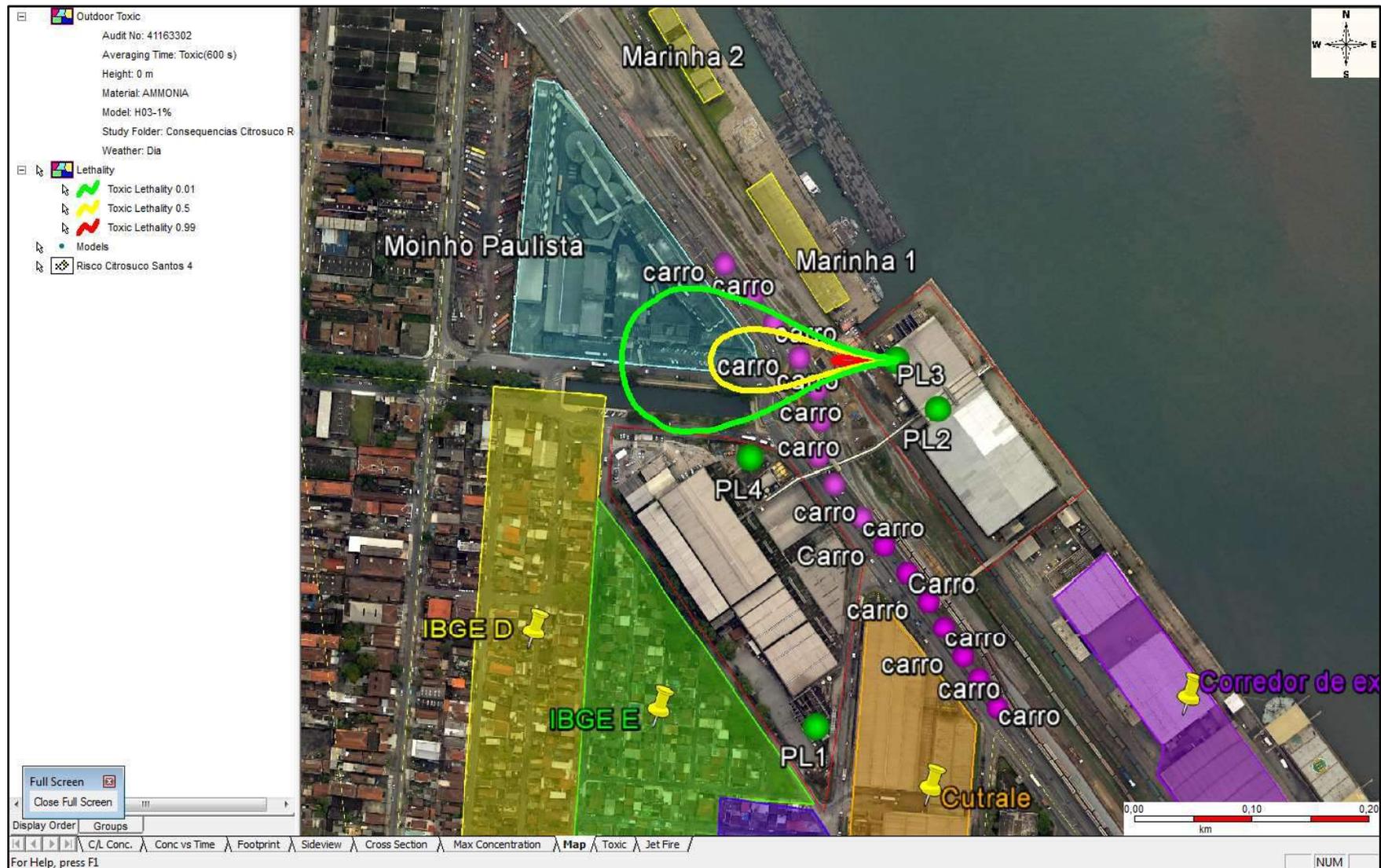


Figura 2 – Alcances do cenário H03T007

**2. Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia (H03T008 – PL3), nuvem tóxica, vento SE-NO, período diurno;**

A Imagem da Figura 3, apresenta os alcances deste cenário e as áreas com presença de população que foram atingidas.

Para a aferição do número de vítimas, soma-se o número de pessoas expostas em cada área para a obtenção do número total de vítimas.

A Tabela 3 apresenta os cálculos da aferição de número de vítimas.

Tabela 3 – Número de vítimas estimada (aferição do acidente nº 2)

Ponto atingido	Pessoas totais	Pop. Interna (78%) x 10%	Pop. Externa (22%)	Nível de fatalidade	Área total do polígono (m <sup>2</sup> )	Área atingida pela nuvem (m <sup>2</sup> )	Percentual da área atingida	Vítimas calculadas
Carro	1 carro (2 pessoas)	-	-	0,25	-	-	100%	0,5
Marinha 1	39	3,04	8,58	0,25	2960	740	25%	0,73
				0,75		2220	75%	6,54
<b>Soma</b>								<b>8</b>

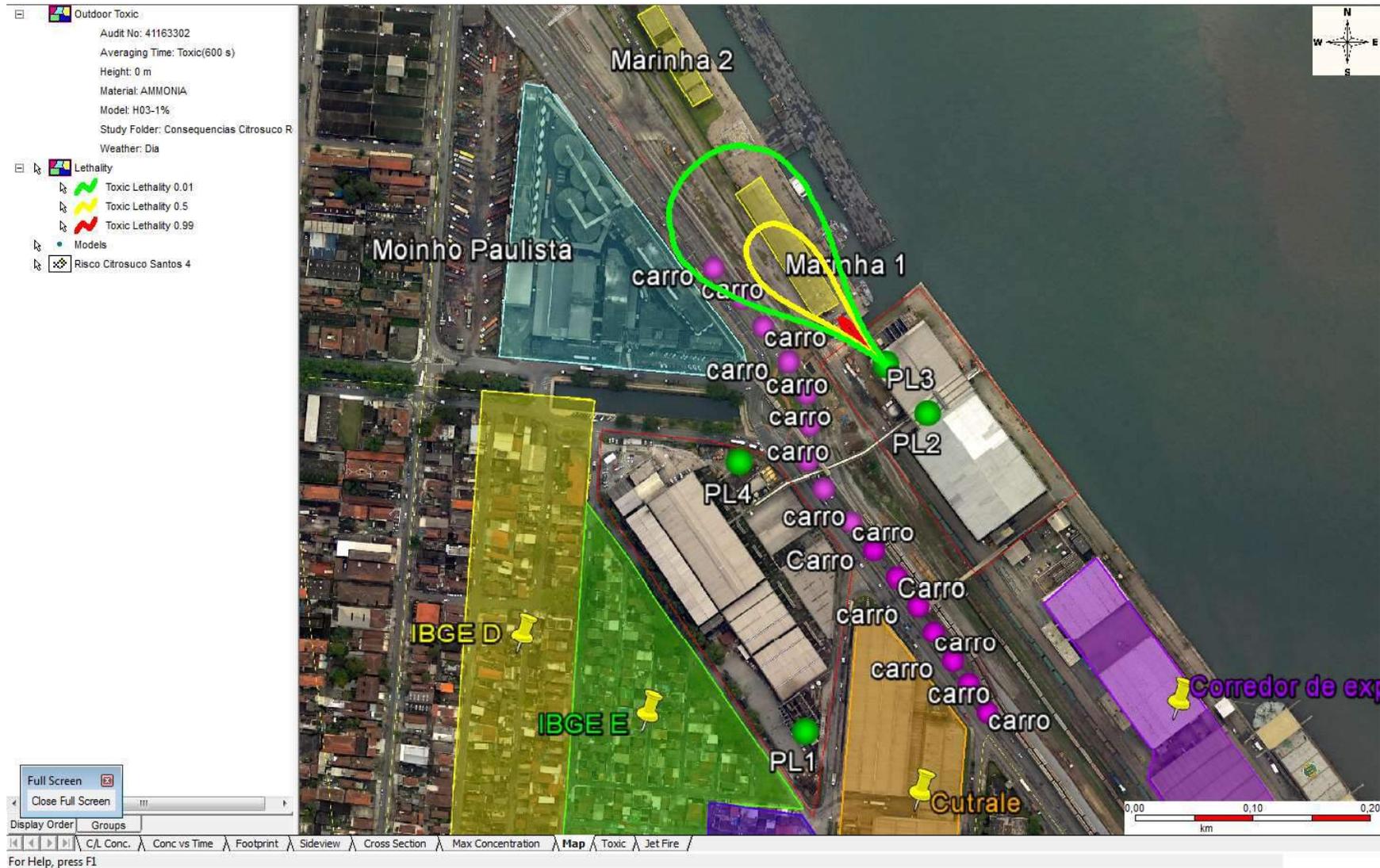


Figura 3 – Alcances do cenário H03T008

**3 Grande liberação de amônia líquida, durante o descarregamento de caminhão-tanque, desde o caminhão até os reservatórios de amônia (H03T006 – PL3), nuvem tóxica, vento NE-SO, período diurno;**

A Imagem da Figura 4, apresenta os alcances deste cenário e as áreas com presença de população que foram atingidas.

Para a aferição do número de vítimas, soma-se o número de pessoas expostas em cada área para a obtenção do número total de vítimas.

A Tabela 4 apresenta os cálculos da aferição de número de vítimas.

**Tabela 4 – Número de vítimas estimada (aferição do acidente nº 3)**

<b>Ponto atingido</b>	<b>Pessoas totais</b>	<b>Pop. Interna (78%) x 10%</b>	<b>Pop. Externa (22%)</b>	<b>Nível de fatalidade</b>	<b>Área total do polígono (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área atingida pela nuvem (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Percentual da área atingida</b>	<b>Vítimas calculadas</b>
Carro	1 carro (2 pessoas)	-	-	0,25	-	-	100%	0,5
	2 carros (4 pessoas)	-	-	0,75	-	-	100%	3
<b>Soma</b>								<b>4</b>

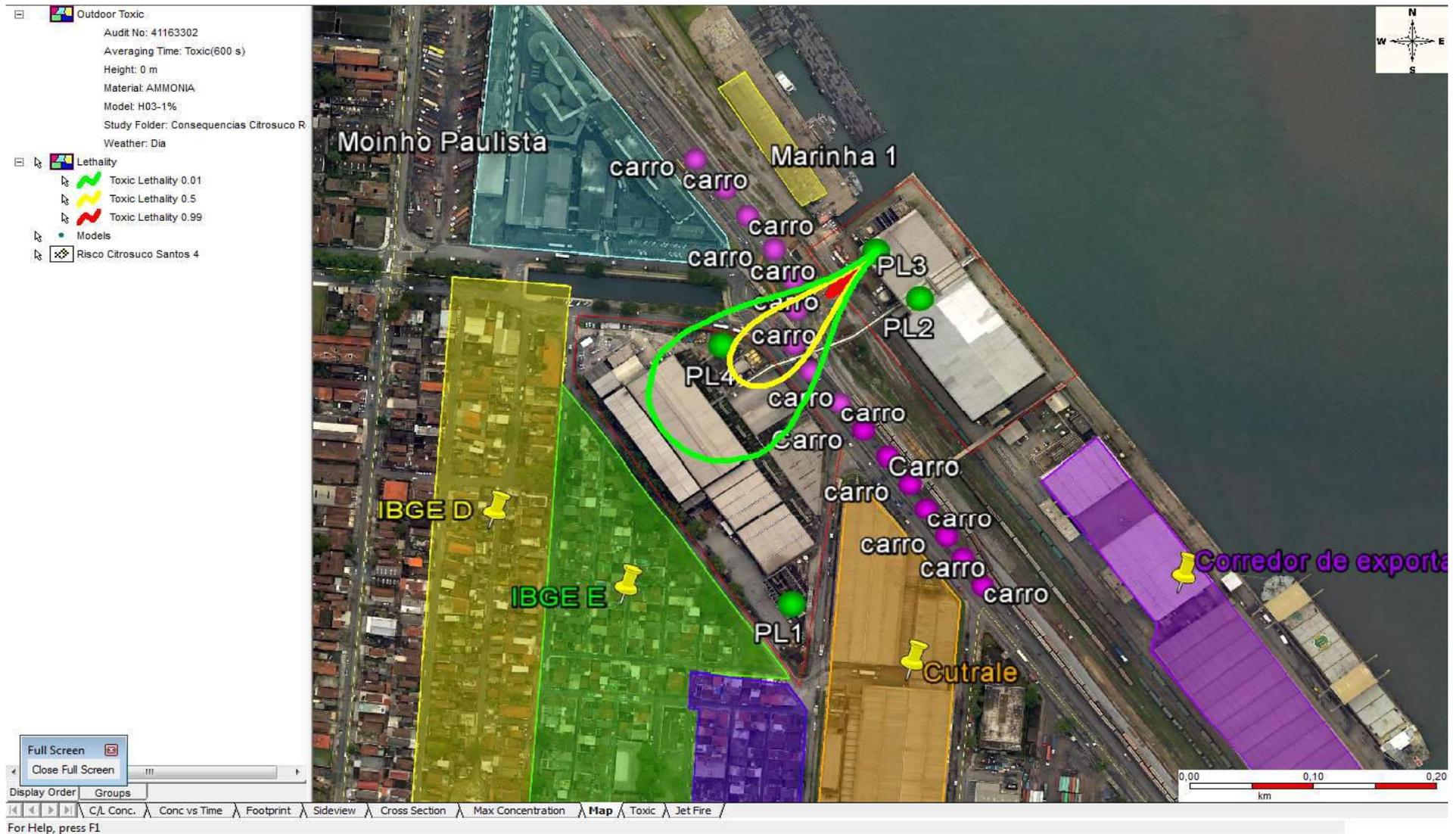


Figura 4 – Alcances do cenário H03T006

## Risco Individual

A demonstração dos resultados obtidos para o Risco Individual foi realizada para um ponto da curva equivalente a  $1,00E-06$ /ano (Curva em verde) distante 40 metros do PL2 e a 90 do PL3, conforme ilustrado na Figura 5 a seguir e demonstrado na Tabela 5.

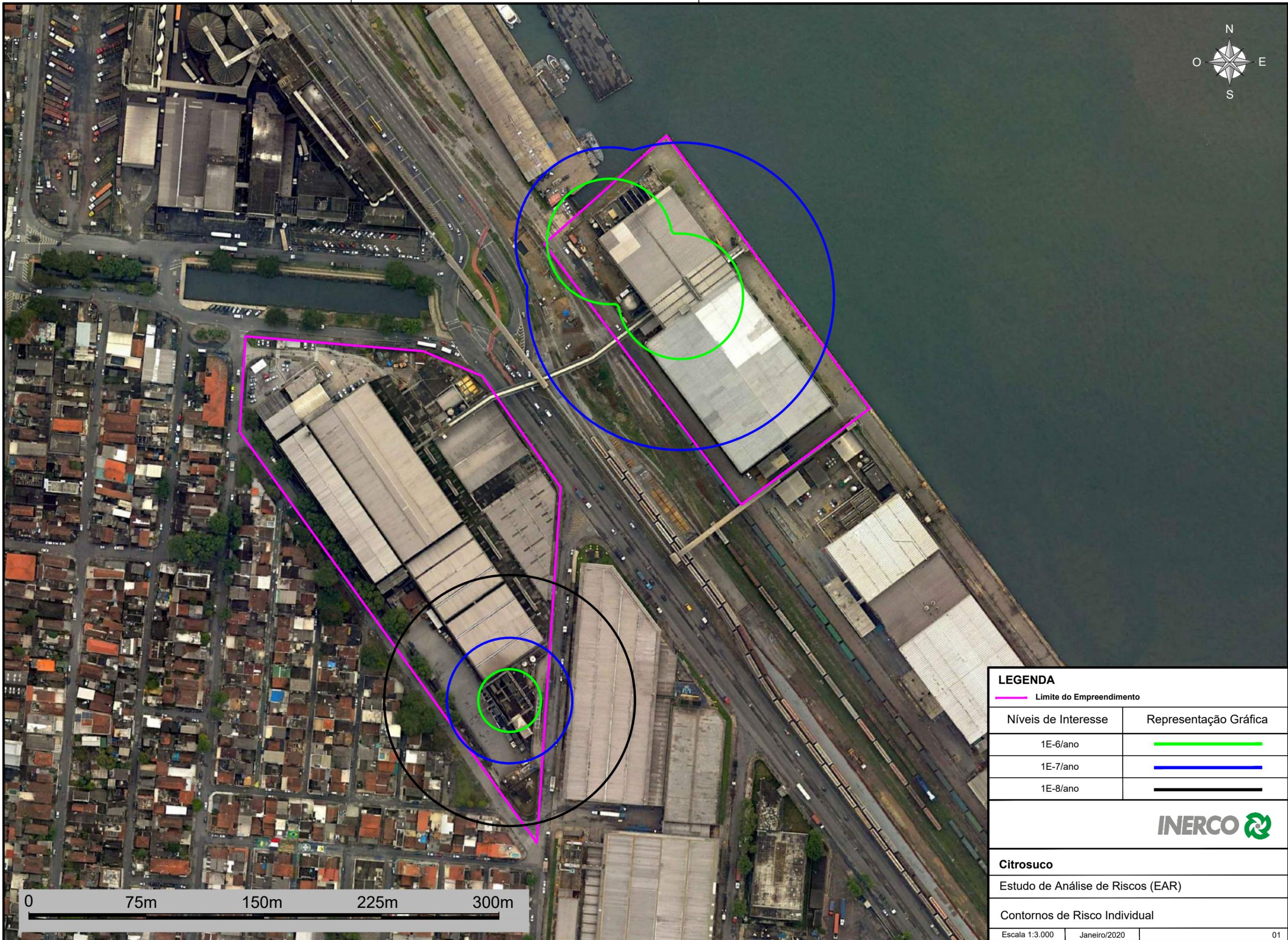


**Figura 5 – Ponto de aferição do Risco Individual**

**Tabela 5 – Aferição de RI para o ponto escolhido na Figura 5**

<b>PL</b>	<b>Hipótese</b>	<b>Fatalidade</b>	<b>Frequência</b>	<b>Frequência Final</b>
PL2	H26T004	0,25	1,56E-07	3,90E-08
PL2	H26T012	0,75	1,56E-07	1,17E-07
PL2	H28T004	0,25	6,25E-07	1,56E-07
PL2	H28T012	0,25	6,25E-07	1,56E-07
PL2	H42AT004	0,25	6,25E-07	1,56E-07
PL2	H42AT012	0,25	6,25E-07	1,56E-07
PL2	H45T012	0,25	3,13E-08	7,83E-09
PL3	H01T004	0,25	9,31E-10	2,33E-10
PL3	H03T004	0,75	3,56E-11	2,67E-11
PL3	H03T012	0,75	3,56E-11	2,67E-11
PL3	H52T004	0,25	1,78E-12	4,45E-13
			<b>Soma</b>	<b>7,89E-07</b>

**ANEXO XI – RISCO INDIVIDUAL**



LEGENDA	
— Limite do Empreendimento	
Níveis de Interesse	Representação Gráfica
1E-6/ano	—
1E-7/ano	—
1E-8/ano	—
<b>INERCO</b>	
<b>Citrosuco</b>	
Estudo de Análise de Riscos (EAR)	
Contornos de Risco Individual	
Escala 1:3.000	Janeiro/2020
01	

**ANEXO XIII – DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE**

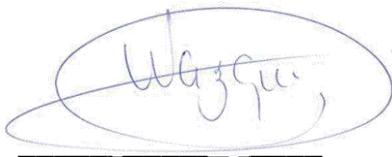
---

**Declaração de Responsabilidade**

**Marcell da Costa Ferreira Gameiro**, em conjunto com **Carmen Lídia Vazquez**, declaram, sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal, que todas as informações prestadas à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), nos estudos de análise de risco da CITROSUCO S/A Terminal de Santos, são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pela CETESB e se encontram em consonância com o que determina a Norma CETESB P4.261 **RISCO DE ACIDENTE DE ORIGEM TECNOLÓGICA** - método para decisão e termos de referência.

Declaram, outrossim, estar cientes de que os documentos e laudos que subsidiam as informações prestadas à CETESB poderão ser requisitados a qualquer momento, durante ou após a implementação do procedimento previsto no documento apresentado, para fins de auditoria.

***São Paulo 28 de Julho de 2017.***



**Responsável Técnico**

**Nome: Carmen Lídia Vazquez**

**RG: 17.132.651-9 SSP/SP**

---

**Responsável legal**

**Nome: Marcell da Costa Ferreira Gameiro**

**RG: 34.328.828-X**

**telefone: (13) 3279-7978**

---



citrosuco



# SIMULADO AMÔNIA COM ENVOLVENDO COMUNIDADE



SIMULADO AMÔNIA COM ENVOLVENDO COMUNIDADE

# SIMULADO AMÔNIA COM ENVOLVENDO COMUNIDADE



# SIMULADO AMÔNIA COM ENVOLVENDO COMUNIDADE



# REVITALIZAÇÃO DA RUA LATERAL CITROSUCO

LIMPEZA DA CALÇADA CITROSUCO

# LIMPEZA E CAPINA

# REVITALIZAÇÃO DO MURO CITROSUCO

**ANTES**

LIMPEZA RUA LATERAL

**ANTES**

# REVITALIZAÇÃO DO MURO CITROSUCO

**DEPOIS**

# AÇÕES UME – ANDRADAS II – REVITALIZAÇÃO ESPACO INTERNO

**ANTES**



**DEPOIS**



# AÇÕES UME – ANDRADAS II – REVITALIZAÇÃO SALA

**ANTES**



**DEPOIS**



# AÇÕES DA E.E DONA LUIZA MACUCO – REVITALIZAÇÃO PATIO

**ANTES**



**DEPOIS**



# AÇÕES DA E.E DONA LUIZA MACUCO – REVITALIZAÇÃO SECRETARIA

**ANTES**



**DEPOIS**



# AÇÕES DA E.E DONA LUIZA MACUCO – REVITALIZAÇÃO BANCO

**ANTES**

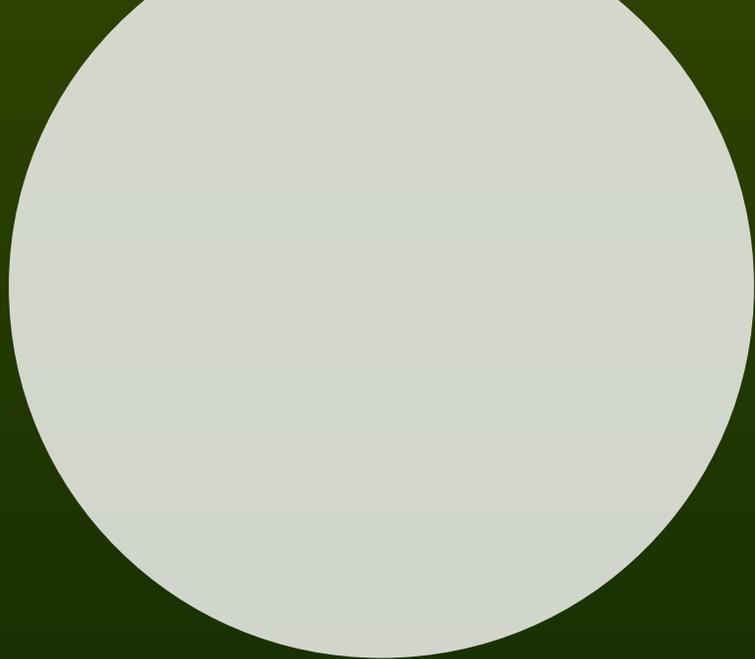
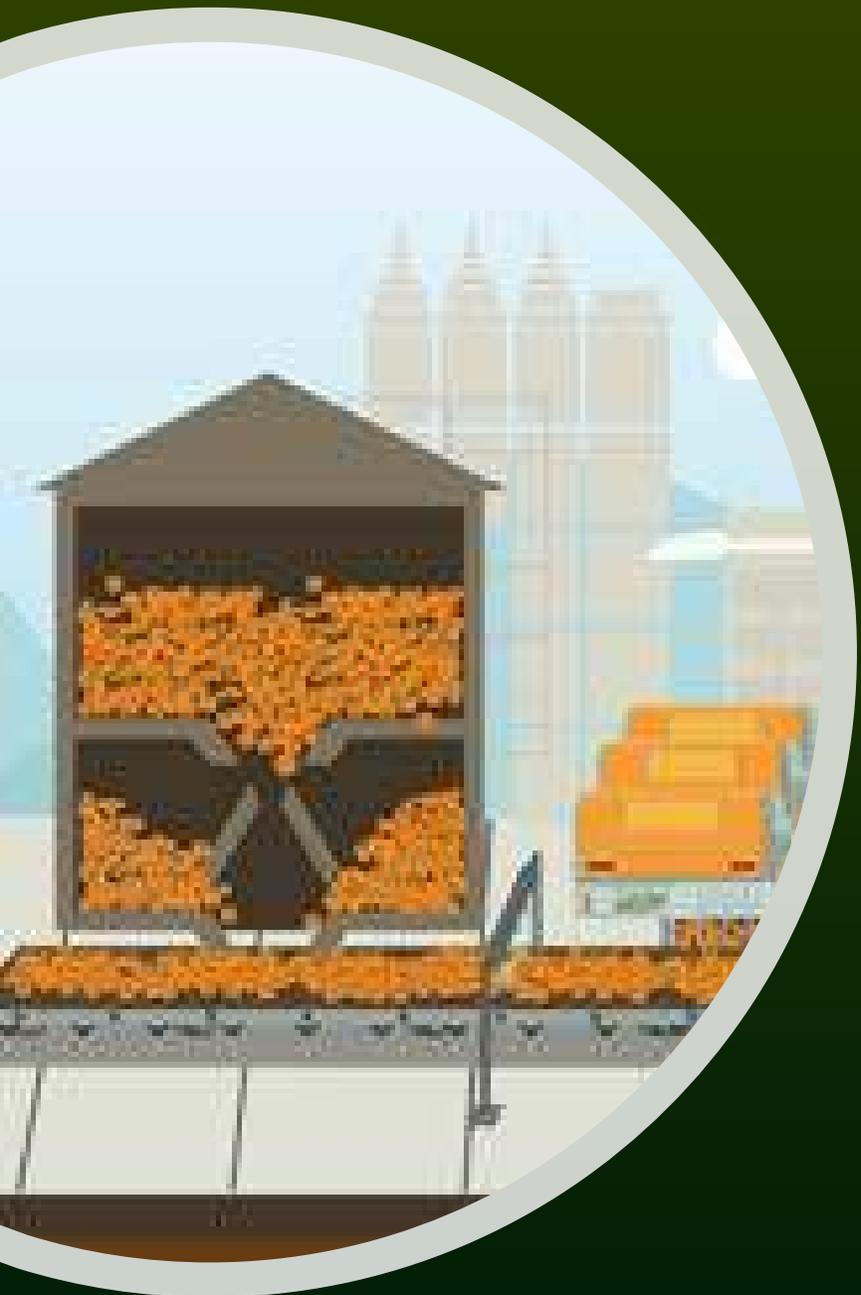


**DEPOIS**



# AÇÕES DA E.E DONA LUIZA MACUCO – HORTA





NOS SOMOS A  
CITROSUCO



**Plano de Emergência Individual - PEI**

**Revisão 02**

**São Paulo, 01 de setembro de 2017.**



<b>ANEXO I – Conteúdo Mínimo do Plano de Emergência Individual</b>	
1.	Identificação da Instalação
2.	Cenários Acidentais
3.	Informações e procedimentos para resposta
3.1.	Sistemas de alerta de derramamento de óleo
3.2.	Comunicação do incidente
3.3.	Estrutura Organizacional de Resposta
3.4.	Equipamentos e materiais de resposta
3.5.	Procedimentos operacionais de resposta
3.5.1.	Procedimentos para interrupção da descarga de óleo
3.5.2.	Procedimentos para contenção do derramamento de óleo
3.5.3.	Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis
3.5.4.	Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado
3.5.5.	Procedimentos para recolhimento do óleo derramado
3.5.6.	Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado
3.5.7.	Procedimentos para limpeza das áreas atingidas
3.5.8.	Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados
3.5.9.	Procedimentos para deslocamento dos recursos
3.5.10.	Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes
3.5.11.	Procedimentos para registro das ações de resposta
3.5.12.	Procedimentos para proteção das populações
3.5.13.	Procedimentos para proteção da fauna
4.	Encerramento das Operações
5.	Mapas, cartas náuticas, plantas, desenhos e fotografias.
6.	Anexos

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	2/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Capítulo 1 - Plano de Emergência Individual</b>	
1.	Citrosuco S.A
2.	Cenários Acidentais
3.	Informações e procedimentos para resposta
3.1.	Sistema de Alerta de Incidente
3.2.	Comunicação do Incidente
3.3.	Estrutura Organizacional de Resposta
3.4.	Equipamentos e materiais de resposta
3.5.	Procedimentos operacionais de resposta
3.5.1.	Procedimentos para interrupção do derrame
3.5.2.	Procedimentos para contenção do derrame
3.5.3.	Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis
3.5.4.	Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado
3.5.5.	Procedimentos para recolhimento do derrame
3.5.6.	Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado
3.5.7.	Procedimentos para limpeza das áreas atingidas
3.5.8.	Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados
3.5.9.	Procedimentos para deslocamento dos recursos
3.5.10.	Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes
3.5.11.	Procedimentos para registro das ações de resposta
3.5.12.	Procedimentos para proteção das populações
3.5.13.	Procedimentos para proteção da fauna
4.	Encerramento das Operações
5.	Anexos, mapas, cartas náuticas, plantas, desenhos e fotografias.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	3/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Lista de Abreviaturas</b>	
ANP	Agência Nacional de Petróleo
BTEX	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos
BHP	Brake Horsepower
CARTA SAO	Carta de Sensibilidade Ambiental ao Óleo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CGPEG	Coordenadoria Geral de Petróleo e Gás
CPSP	Capitania dos Portos de São Paulo
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
EOR	Estrutura Organizacional de Resposta
FIS PQ	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos
HP	Horsepower
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ISL	Índice de Sensibilidade do Litoral
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PEI	Plano de Emergência Individual
PRAD	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
SADT	Serviços Auxiliares de Diagnóstico e Terapia
SEDEC	Secretaria Nacional de Defesa Civil
SINDESB	Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil
SOPEP	Shipboard Oil Pollution Emergency Plan
SSMAG	Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	4/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ÍNDICE**

<b>1. CITROSUCO .....</b>	<b>7</b>
<b>2. CENÁRIOS ACIDENTAIS .....</b>	<b>13</b>
<b>3. INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA .....</b>	<b>21</b>
3.1. Sistema de Alerta de Incidente.....	21
3.2. Comunicação do Incidente.....	23
3.3. Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) .....	31
3.4. Equipamentos e materiais de resposta .....	36
3.5. Procedimentos Operacionais de Resposta .....	45
3.5.1. Procedimentos para interrupção do derrame .....	45
3.5.2. Procedimentos para contenção do derrame.....	53
3.5.3. Procedimentos para proteção de áreas vulneráveis.....	63
3.5.4. Procedimentos para monitoramento da mancha de óleo derramado .....	70
3.5.5. Procedimentos para recolhimento do contaminante no mar .....	80
3.5.6. Procedimentos para dispersão mecânica e química do óleo derramado.....	83
3.5.7. Procedimentos para limpeza das áreas atingidas .....	85
3.5.8. Procedimentos para coleta e disposição dos resíduos gerados .....	94
3.5.9. Procedimentos para obtenção e atualização de informações relevantes ...	110
3.5.10. Procedimentos para registro das ações de resposta.....	119
3.5.11. Procedimentos para proteção das populações .....	122
3.5.12. Procedimentos para proteção de fauna.....	123
<b>4. TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA .....</b>	<b>133</b>
<b>5. ANEXOS, MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS ....</b>	<b>137</b>

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	5/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

# Plano de Emergência Individual

## CAPÍTULO 1.: CITROSUCO



**CITROSUCO**

O presente Plano de Emergência Individual (PEI) contempla os procedimentos e atribuições da empresa Citrosuco para casos de emergências com vazamentos de hidrocarbonetos e derivados para o mar.

A Citrosuco faz uso do Armazém 29 e do berço de atracação numero 29 (Berço 29), do Porto Organizado de Santos ([www.portodesantos.com.br](http://www.portodesantos.com.br)) (Figura 1.1). O terminal opera com carga e descarga de suco concentrado e não concentrado de frutas.

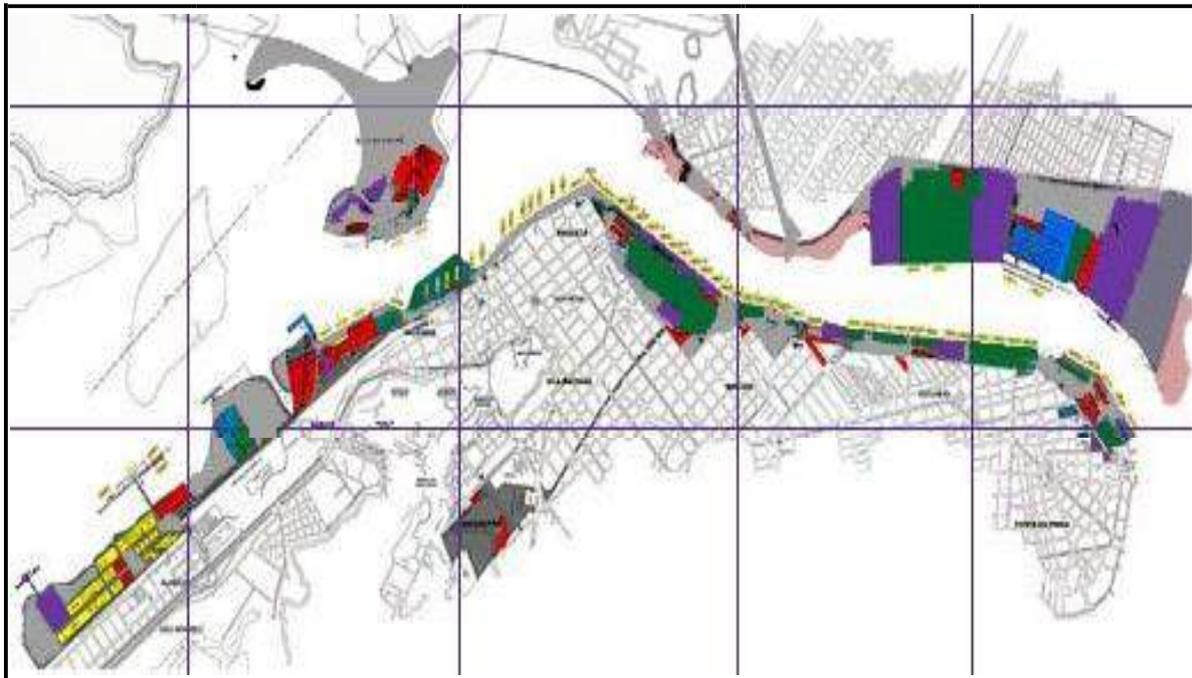


Figura 1.1 – Mapa Geral do Porto Organizado de Santos (SP).

O Porto de Santos é administrado pela CODESP (Companhia Docas do Estado de São Paulo) e operado por diversas empresas privadas, possuindo cerca de 12 km de cais acostáveis, 975.000 m<sup>2</sup> de pátios, 500.000 m<sup>2</sup> de armazéns cobertos, 1.000.000 m<sup>3</sup> de tanques, 55 km de dutos e 100 km de linhas férreas que atendem mais de 360.000 m<sup>2</sup> de área retroportuária, onde se localizam diversos

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	7/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

terminais especializados. As principais dimensões do Porto de Santos podem ser observadas na Tabela 1.1.

Locais (Unidades)	Unidade		Dimensões	
Área	m <sup>2</sup>	metro quadrado	Total	7.700.000
			Margem Direita	3.600.000
			Margem Esquerda	4.100.000
Berços	Unidade		Total	64
			CODESP	54
			Privativos	10
Extensão do Cais	m	metro (linear)	Total	13.013
			CODESP	11.600
			Privativos	1.413
Calado dos Berços	m	metro (linear)	Geral	5,0 a 13,5
			CODESP	6,6 a 13,5
			Privativos	5,0 a 13,0
Tanques	Unidade		Unidades	520
	m <sup>3</sup>	metro cúbico	Volume	1.000.000
Linhas Férreas	m	metro (linear)	Total	100.000
Armazéns e Silos	m <sup>2</sup>	metro quadrado	Total	499.701
Pátios	m <sup>2</sup>	metro quadrado	Total	974.353
Dutos	m	metro (linear)	Total	55.676

Tabela 1.1– Principais dimensões do Porto de Santos.

Suas instalações terrestres abrangem grande parte das margens direita (entre a Ilha de São Vicente e Santo Amaro) e esquerda (da Ilha de Barnabé até a embocadura do Rio Santo Amaro) do Canal do Estuário de Santos. Inclui também a Usina Hidrelétrica de Itatinga e a faixa de domínio de suas linhas de transmissão.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	8/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

O Porto Organizado de Santos está situado no centro do litoral do Estado de São Paulo, ao norte do alinhamento formado pelas coordenadas 24° 02' 03" S / 46° 24' 00" W (Ponta de Itaipu) e 24° 02' 42" S / 46° 17' 24" W (Ponta da Munduba), respectivamente entre os municípios de Praia Grande e Santos. O Porto possui terminais públicos e privados, operando nas duas margens do canal do estuário. O Porto de Santos, localizado na cidade de Santos, dista 65 km do município de São Paulo. O porto é servido por um grande complexo de transporte e, num raio de 100 km, dois aeroportos internacionais complementam a intermodalidade. O Aeroporto Internacional de Congonhas em São Paulo é o aeroporto mais próximo das instalações da Citrosuco.

O Armazém 29 está localizado na margem direita do canal do Estuário de Santos, a 23°57'38.17" de latitude Sul e 046°18'15.77" de longitude Oeste (Figura 1.2).

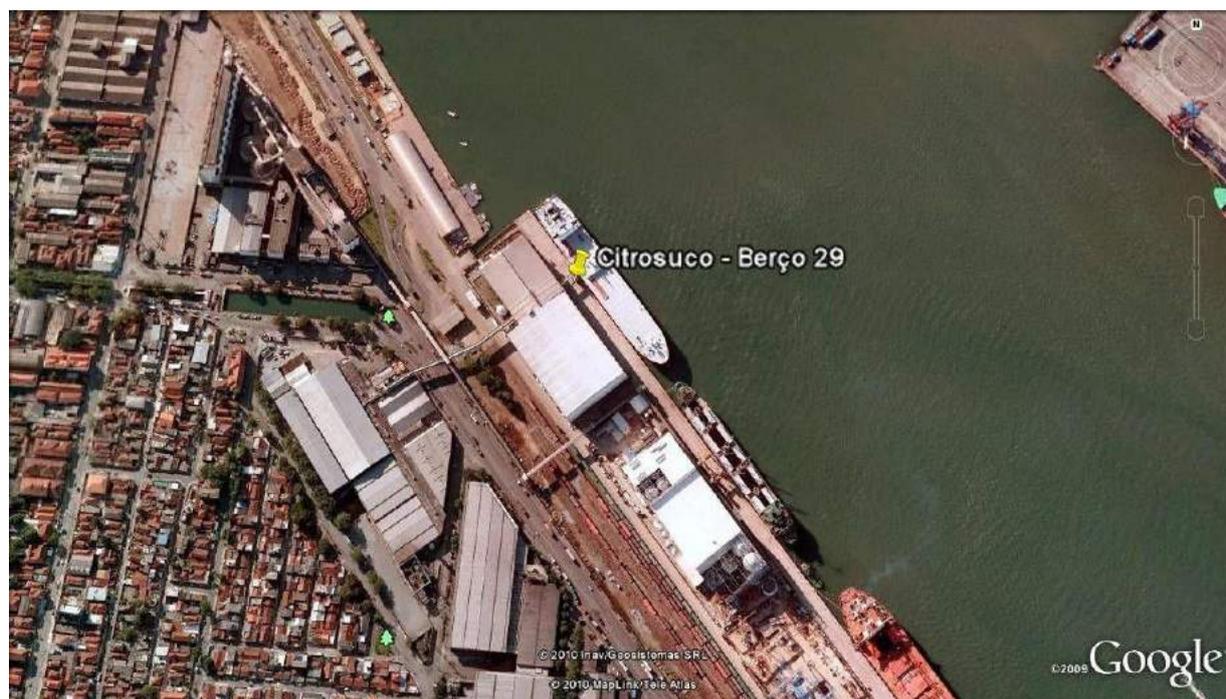


Figura 1.2– Imagem aérea do Armazém 29, terminal portuário da Citrosuco.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	9/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Para o acesso aéreo, deve ser realizada consulta prévia à Guarda Portuária, a CPSP e Base Aérea, com vistas à utilização do heliporto posicionado nas coordenadas 23º 55' 27" S e 46º 18' 21" O, tendo como parâmetro a Av. Tarquíneo Silva, Praça Nelson Duarte e Sede CPSP.

O sistema de acessos terrestres ao porto é formado pelas rodovias Anchieta e Imigrantes. A principal via de acesso rodoviário para as Instalações da Citrosuco é o porto de Santos. O canal do Estuário de Santos é a via de acesso marítimo ao Porto de Santos e possui aproximadamente 18 km de extensão, largura média de 600 m e profundidade média de 12,8 m. As empresas públicas e privadas que operam no porto fazem uso do mesmo canal de tráfego de embarcações. Seus acessos marítimos constam das cartas náuticas DHN nº 1700, nº 1701 e nº 1711.

O cais da Base Aérea possui capacidade de atracação de embarcações de pequeno a médio porte e se distancia aproximadamente 4,5 km do Armazém 29, pelo Canal do Estuário de Santos. A utilização deste recurso pela Citrosuco em situações de emergência deverá ser acordada previamente junto à administração da Base Aérea.

Nos quadros abaixo podem ser consultadas algumas informações sobre a empresa, seu representante legal e seu coordenador das ações de resposta.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	10/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Razão Social:</b>	Citrosuco Serviços Portuários S.A.				
<b>Endereço</b>	Avenida Eduardo Pereira Guinle, s/nº, Armazém 29.				
<b>Município:</b>	Santos	<b>UF:</b>	SP	<b>CEP:</b>	11013-250
<b>Telefone:</b>	(13) 3279-7900				
<b>Fax:</b>	(13) 3279-7900				
<b>Endereço Eletrônico</b>	<a href="http://www.citrosuco.com.br">www.citrosuco.com.br</a>				

Quadro 1.1 – Informações básicas sobre a Citrosuco.

<b>Razão Social:</b>	Citrosuco Serviços Portuários S.A.				
<b>Endereço</b>	Avenida Eduardo Pereira Guinle, s/nº, Armazém 29.				
<b>Município:</b>	Santos	<b>UF:</b>	SP	<b>CEP:</b>	11013-250
<b>Telefone:</b>	(13) 3279-7900				
<b>Fax:</b>	(13) 3279-7900				
<b>Endereço Eletrônico</b>	<a href="http://www.citrosuco.com.br">www.citrosuco.com.br</a>				

Quadro 1.2 – Informações básicas sobre o representante legal da instalação.

<b>Nome:</b>	Marcell da Costa Ferreira Gameiro				
<b>Endereço</b>	Avenida Governador Mario Covas Júnior, 68, Macuco.				
<b>Município:</b>	Santos	<b>UF:</b>	SP	<b>CEP:</b>	11020-300
<b>Telefone:</b>	(13) 3279-7900				
<b>Fax:</b>	-				
<b>Endereço Eletrônico</b>	<a href="mailto:marcell.gameiro@citrosuco.com.br">marcell.gameiro@citrosuco.com.br</a>				

Quadro 1.3 – Informações básicas sobre o coordenador das ações de resposta.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	11/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

# Plano de Emergência Individual

## CAPÍTULO 2.: CENÁRIOS ACIDENTAIS



## CENÁRIOS ACIDENTAIS

De acordo com o capítulo 2, foram considerados os seguintes cenários acidentais:

### Cenário I

**Situação de Risco:** Acidente de navegação envolvendo navio-tanque de suco

**Hipóteses Acidentais:** O Cenário Acidental I pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:

-  Hipótese 01 - Colisão e ruptura do costado e tanque de combustível do navio devido à colisão entre embarcações em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 400 m<sup>3</sup> de óleo combustível MF-380 para o mar;
-  Hipótese 02 - Colisão e ruptura do costado e tanque de óleo diesel do navio devido à colisão entre embarcações em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 253 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo para o mar;
-  Hipótese 03 - Colisão e ruptura do costado e tanque de lubrificante do navio devido à colisão entre embarcações em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 82 m<sup>3</sup> de óleo lubrificante para o mar;
-  Hipótese 04 - Colisão e ruptura do costado e tanque de combustível do navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/ desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 400 m<sup>3</sup> de óleo combustível MF-380 para o mar;
-  Hipótese 05 - Colisão e ruptura do costado e tanque de óleo diesel do navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/ desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 253 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo para o mar;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	13/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- 🌿 Hipótese 06 - Colisão e ruptura do costado e tanque de óleo lubrificante do navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 82 m<sup>3</sup> de óleo lubrificante para o mar.

**Descarga de Pior Caso (DPC):**

- 🌿 **Produto:** Óleo Combustível MF-380;
- 🌿 **Volume derramado:** 400 m<sup>3</sup>;
- 🌿 **Efeito:** Poluição do Mar.

**Cenário II**

**Situação de Risco:** Acidente de navegação envolvendo embarcação de apoio a manobra de atracação dos navios (Rebocador);

**Hipóteses Acidentais:** O Cenário Acidental II pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:

- 🌿 Hipótese 07 - Colisão e ruptura do costado e tanque de combustível do rebocador devido à colisão entre navios em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 150 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo para o mar;
- 🌿 Hipótese 08 - Colisão e ruptura do costado e tanque de lubrificante do rebocador devido à colisão entre navios em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 1,26 m<sup>3</sup> de lubrificante para o mar;
- 🌿 Hipótese 09 - Colisão e ruptura do costado e tanque de combustível do rebocador devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	14/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

manobra de atracação/ desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 150 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo para o mar;

- Hipótese 10 - Colisão e ruptura do costado e tanque de lubrificante da embarcação devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 1,26 m<sup>3</sup> de óleo lubrificante para o mar.

#### **Descarga de Pior Caso (DPC):**

- **Produto:** Óleo Diesel Marítimo;
- **Volume derramado:** 150 m<sup>3</sup>;
- **Efeito:** Poluição do Mar.

#### **Cenário III**

**Situação de Risco:** Esgotamento indevido de mistura de água e óleo de navios.

**Hipóteses Acidentais:** O Cenário Acidental III pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:

- Hipótese 11 - Lançamento clandestino de resíduo oleoso, proveniente de dala e praça de máquinas de navios, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de resíduo oleoso para o mar.

#### **Descarga de Pior Caso (DPC):**

- **Produto:** Resíduo Oleoso;
- **Volume derramado:** Indefinido;
- **Efeito:** Poluição do Mar;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	15/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

## Cenário IV

**Situação de Risco:** Incidentes a bordo de embarcações, em operações de transferências oleosas internas.

**Hipóteses Acidentais:** O Cenário Acidental IV pode ser originado em função da seguinte hipótese acidental:

- 🌿 Hipótese 12 - Vazamento de óleo por válvula de fundo ou por extravasamento de tanques internos do navio em virtude de erro operacional durante manobras internas de transferência de substâncias oleosas na praça de máquinas, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de óleo combustível MF-380 e resíduo oleoso para o mar.

### Descarga de Pior Caso (DPC):

- 🌿 **Produto:** Óleo combustível MF-380 e resíduo oleoso;
- 🌿 **Volume derramado:** indefinido;
- 🌿 **Efeito:** Poluição do Mar.

## Cenário V

**Situação de Risco:** Incidente envolvendo operações de transferências oleosas externas;

**Hipóteses Acidentais:** O Cenário Acidental V pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	16/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- 🌿 Hipótese 13 - Vazamento de óleo combustível (Bunker), durante operação de abastecimento do navio, devido a erro operacional ou falha de equipamentos (mangotes, conexões, juntas, flanges, etc) com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 9,9 m<sup>3</sup> de MF-380 para o mar;
- 🌿 Hipótese 14 - Vazamento de óleo diesel marítimo, durante operação de abastecimento do navio, devido a erro operacional ou falha de equipamentos (mangotes, conexões, juntas, flanges, etc) com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 15 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo para o mar;
- 🌿 Hipótese 15 - Vazamento de resíduo oleoso durante operação de transferência deste para chata tanque, devido a erro operacional ou falha de equipamentos (mangotes, conexões, juntas, flanges, etc) com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 0,49 m<sup>3</sup> de resíduo oleoso para o mar.

**Descarga de Pior Caso (DPC):**

- 🌿 **Produto:** Óleo Diesel Marítimo;
- 🌿 **Volume derramado:** 15 m<sup>3</sup>;
- 🌿 **Efeito:** Poluição do Mar.

**Cenário VI**

**Situação de Risco:** Incidente envolvendo óleo mineral;

**Hipóteses Acidentais:** O Cenário Acidental VI pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:

- 🌿 Hipótese16 – Vazamento causado por fadiga de material do tanque, das juntas e das mangueiras das máquinas de refrigeração ou por erro operacional durante manutenção, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 0,6

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	17/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

m<sup>3</sup> de óleo mineral, que contaminará o piso do armazém com possibilidade de atingir a rede de drenagem e conseqüentemente o mar;

- 🌿 Hipótese 17 – Tombamento de tambores durante operação de transferência de óleo mineral, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 0,2 m<sup>3</sup> de óleo mineral, que contaminará o piso da pátio ou do armazém, com possibilidade de atingir rede de drenagem e conseqüentemente o mar.

#### **Descarga de Pior Caso (DPC):**

- 🌿 **Produto:** Óleo Mineral;
- 🌿 **Volume derramado:** 0,6 m<sup>3</sup>;
- 🌿 **Efeito:** Poluição do piso com probabilidade de atingir o mar.

#### **Cenário VII**

**Situação de Risco:** Incidente envolvendo veículos;

**Hipóteses Acidentais:** O Cenário Acidental VII pode ser originado em função das seguintes hipóteses acidentais:

- 🌿 Hipótese 18 - Colisão entre veículos ou tombamento com conseqüente ruptura do tanque de combustível do caminhão, ocasionando contaminação do piso com probabilidade do óleo atingir o mar, vazamento contínuo ou instantâneo de até 0,3 m<sup>3</sup> de óleo diesel;
- 🌿 Hipótese 19 - Queda de veículo no estuário, devido a erro de manobra, durante trânsito no cais, causando um vazamento contínuo de até 0,3 m<sup>3</sup> de óleo diesel.

#### **Descarga de Pior Caso (DPC):**

- 🌿 **Produto:** Óleo Diesel e Lubrificante

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	18/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

 **Volume derramado:** 0,3 m<sup>3</sup>

 **Efeito:** Poluição do piso com probabilidade de atingir o mar / Poluição do Mar

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	19/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

# Plano de Emergência Individual

## CAPÍTULO 3.:

### INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA



### 3. INFORMAÇÕES E PROCEDIMENTOS PARA RESPOSTA

As informações e procedimentos constantes neste capítulo irão garantir o controle efetivo do derrame de óleo e de outras substâncias consideradas nocivas e perigosas nas instalações da Citrosuco. Informações sobre limites de exposição, efeitos fisiológicos e primeiros socorros, por exemplo, poderão ser consultadas nas fichas de segurança dos produtos (**Anexo L**).

Para os casos de vazamento de óleo, os volumes correspondentes às descargas pequena, média e de pior caso (conforme Resolução CONAMA nº 398/08) podem ser consultados na **Tabela 3.1**.

Descarga	Volume
Pequena	08 m <sup>3</sup>
Média	40 m <sup>3</sup> *
Pior Caso	400 m <sup>3</sup>

\* Volume referente a 10% da Descarga de Pior Caso.

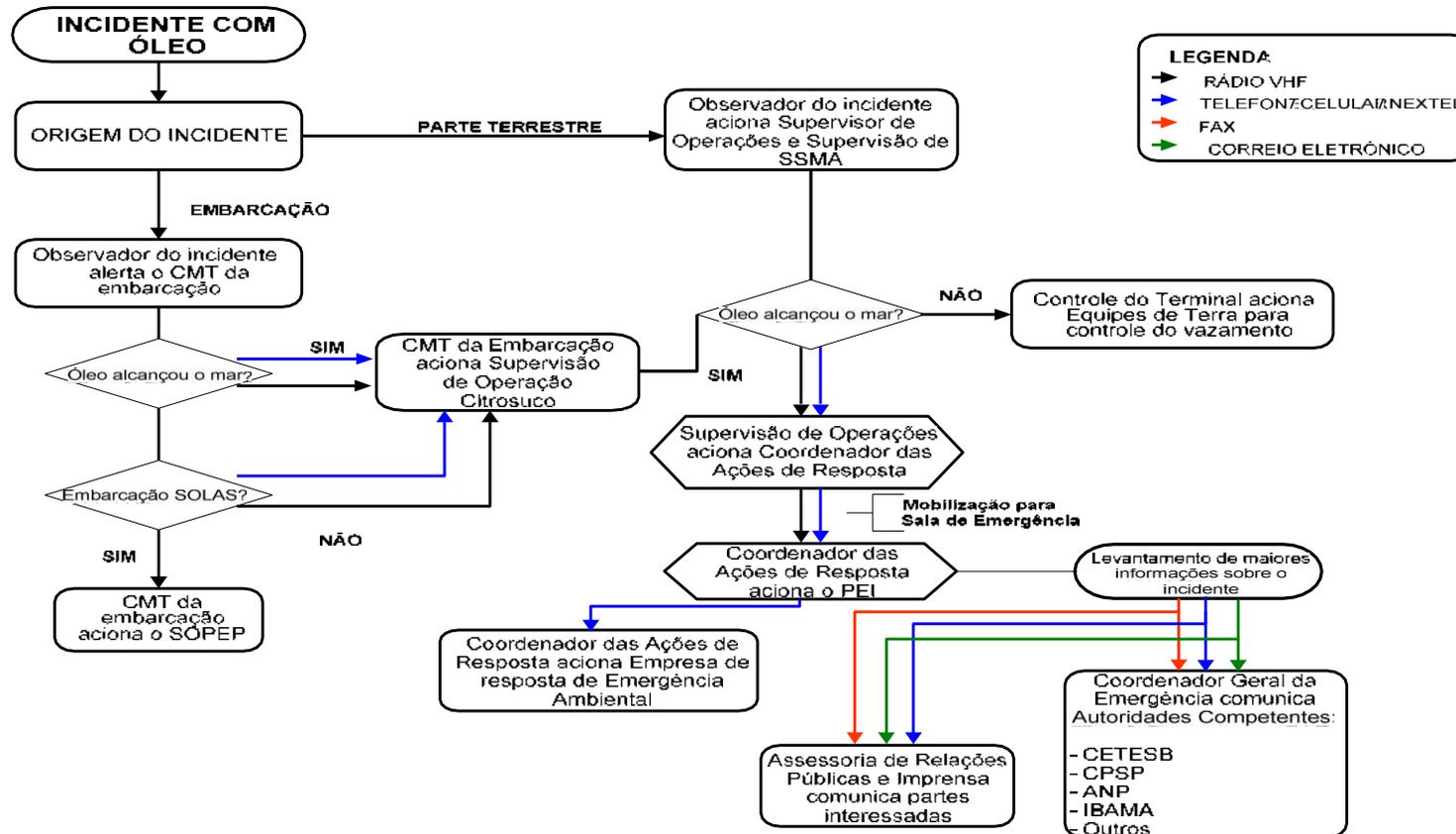
Tabela 3.1 - Volumes de óleo correspondentes às descargas pequena, média e de pior caso.

#### 3.1. SISTEMA DE ALERTA DE INCIDENTE

O Coordenador das Ações de Resposta da EOR (Estrutura Organizacional de Resposta) deverá ser comunicado imediatamente após a ocorrência de um incidente envolvendo óleo e outras substâncias consideradas nocivas e perigosas na Citrosuco. O mesmo procedimento deverá ser adotado ao ser reconhecido qualquer modalidade de poluição na área do terminal portuário sem correlação prévia com algum evento.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	21/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

No momento de uma emergência, a articulação entre os diferentes atores obedecerá a um encadeamento de advertências, como mostra o **Fluxograma 3.1**.



Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Página:	22/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

### 3.2. COMUNICAÇÃO DO INCIDENTE

A primeira providência é constituir a Estrutura Organizacional de Resposta (EOR - ver item 3.3). O Coordenador das Ações de Resposta solicitará de pronto a presença de todos os integrantes da equipe. Uma vez reunidos e avaliados os cenários reais e potenciais, serão definidos todos os requisitos (estratégia de resposta, procedimentos, recursos materiais e humanos, etc.) necessários para garantir a segurança e a saúde da população, o controle efetivo do acidente e a recuperação total da área degradada.

Além do mais, a Lei n.º9.966, de 28 de abril de 2000, em seu art. 22, estabelece que qualquer incidente que possa provocar poluição das águas sob jurisdição nacional, deverá ser imediatamente comunicado aos órgãos ambientais competentes, à Capitania dos Portos local (CPSP) e ao órgão regulador da indústria do petróleo (ANP), na forma do Anexo G deste trabalho.

No caso da impossibilidade de se efetuar a comunicação do incidente, a data e hora da tentativa de notificação deverão ser lavradas no REI (Relatório de Emergências e Incidentes).

Através do Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil (SINDESB), a Secretaria Nacional de Defesa Civil também exige o registro dos desastres humanos relacionados com produtos perigosos. Para tanto, deverão ser preenchidos a Notificação Preliminar de Desastre (Anexo I) e a Avaliação de Danos (Anexo J). As instruções para o preenchimento de ambos os formulários estão disponíveis no endereço eletrônico da Defesa Civil na rede mundial de computadores (<http://www.defesacivil.gov.br/>).

A comunicação inicial do incidente à Estrutura Organizacional do Citrosuco é feita imediatamente pelo Centro de Monitoramento de Imagens (CTFV), que será alertada por rádio ou pelo telefone, Quadro 3.1, outro meio alternativo e entrar em

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Pagina:	23/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

contato a segurança. Os recursos que serão disponibilizados na Sala de Emergências quando da ocorrência de um incidente estão listados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Recursos disponíveis na Sala de Emergência

<b>Recurso</b>	<b>Quantidade</b>
Computador	02
Impressora	01
Aparelho de Telefone	02
Pontos de acesso à internet	01
Relógio de Parede	01
Carta Náutica	01
Rádio de Comunicação*	02
Tabua de Maré	01

\* Não estão armazenados na Sala de Emergência, mas poderão ser disponibilizados em emergências.

Os meios para contato com os integrantes da EOR podem ser consultados na Tabela 3.3; os meios para contato com as autoridades e demais organismos públicos, na Tabela 3.4.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	24/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.3 – Meios para contato com os integrantes da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) da Citrosuco.

Função	Responsável/Cargo Administrativo	Função	Telefone (escritório)	Fax (escritório)	Outros (celular, rádio, etc.)
Coordenador das Ações de Resposta	*Marcell da Costa Ferreira Gameiro	Gerente de Terminal	(13) 3279-7904	-	(13) 99641-5589
	Carlos Henrique Licursi	Supervisor Técnico de Navios	(13) 3279-7917	-	(13) 99782-9510
Assessor de Comunicação e Imprensa	*Marcell da Costa Ferreira Gameiro	Gerente de Terminal	(13) 3279-7904	-	(13) 99641-5589
	Rafael Braun de Mattos	Supervisor de Segurança Portuária	(13) 3279-7978	-	(13) 99740-4945
Assessor Financeiro	Gilson Leite dos Santos	Analista de planejamento de Custos	(13) 3279-7913	-	(13) 99107-2454
Supervisor de Operações	Sandro Alves de Souza (1º turno)	Supervisor de Operações	(13) 3279-7934	-	(13) 99783-3493
	Eduardo Ferreira (3º turno)	Supervisor de Operações	(13) 3279-7934	-	(13) 99773-2537
	Edgar Ramos Barnardino (2º turno)	Supervisor de Operações	(13) 3279-7934	-	(13) 99611-5487
Supervisor de Logística	Fabio Alberto Barbosa	Técnico de Segurança do Trabalho	(13) 3279-7902	-	(13) 99603-8840
Supervisor de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA)	Rafael Braun de Mattos	Supervisor de Segurança Portuária	(13) 3279-7978	-	(13) 99740-4945

\* Titular da função

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	25/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.4 – Meios para contato com as autoridades e demais organismos públicos

Instituição	Telefone	Fax	Site	Observações
<b>Agência Nacional do Petróleo – ANP</b>				
Brasília	(61) 3226-0444	(61) 3226-0699	<a href="http://www.anp.gov.br">www.anp.gov.br</a>	Preencher <b>Anexo G</b>
		(21) 2112-8129		
Rio de Janeiro (Escritório Central)	(21) 2112-8100	(21) 2112-8139		
		(21) 2112-8149		
São Paulo (Escritório Regional)	(11) 2275-0168			
		(11) 2276-1175		
		(11) 2276-1168		
<b>Ministério da Defesa</b>				
Diretoria de Portos e Costas – DPC- Marinha do Brasil	(21) 2104-5236	(21) 2253-2134	<a href="http://www.dpc.mar.mil.br">www.dpc.mar.mil.br</a>	Preencher <b>Anexo G</b>
	(21) 2104-5193			
	(21) 2104-5227			
Gerência de Meio Ambiente	(21) 2104-5222		<a href="http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/">http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/</a>	
	(21) 2104-5673			
Capitania dos Portos de São Paulo – CPSP	(13) 3221-3454	(13) 3222-3188	<a href="http://www.cpsp.mar.mil.br">www.cpsp.mar.mil.br</a>	
	(13) 3221-3456			
<b>Ministério da Integração Nacional</b>				
Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC	(61) 3414-5869			Preencher <b>Anexos I e J</b>
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo	(11) 2193-8303		<a href="http://www.defesacivil.sp.gov.br/">http://www.defesacivil.sp.gov.br/</a>	
Centro de Gerenciamento de Emergências	(11) 2193-8888	(11) 2193-8666		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Pagina:	26/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

Tabela 3.4 – Meios para contato com as autoridades e demais organismos públicos

Instituição	Telefone	Fax	Site / e-mail
<b>Ministério da Integração Nacional</b>			
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Santos	(13) 3208-1000	(13) 3208-1012	<a href="mailto:defesacivil@santos.sp.gov.br">defesacivil@santos.sp.gov.br</a>
	(13) 3222-9563		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Cubatão	(13) 3362-6199	(13) 3362-6202	<a href="mailto:defesacivil@cubatao.sp.gov.br">defesacivil@cubatao.sp.gov.br</a>
	(13) 3362-6305		
	(13) 3362-6200		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de São Vicente	(13) 3467-7669		<a href="mailto:defesacivil@saovicente.sp.gov.br">defesacivil@saovicente.sp.gov.br</a>
	(13) 3467-7708		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Guarujá	(13) 3355-4976	(13) 3355-1606	<a href="mailto:defesacivil@guaruja.sp.gov.br">defesacivil@guaruja.sp.gov.br</a>
<b>Outros Órgãos de Segurança Pública</b>			
Casa Militar do Governo do Estado de São Paulo	(11) 2193-8303	(11) 2193-8701	<a href="http://www.saopaulo.sp.gov.br/linha/sec_casa_mil">www.saopaulo.sp.gov.br/linha/sec_casa_mil</a>
	(11) 2193-8305		
Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo	(11) 3291-6500	(13) 3291-6834	<a href="http://www.saopaulo.sp.gov.br/linha/sec_segpubl">www.saopaulo.sp.gov.br/linha/sec_segpubl</a>
		(13) 3291-6830	
Polícia Militar do Estado de São Paulo	(11) 3327-7215	(11) 3327-7215	<a href="http://www.polmil.sp.gov.br">www.polmil.sp.gov.br</a>
Polícia Militar de Santos	(13) 193-0000		
Batalhão Ponta da Praia	(13) 3236-6366		
Guarda Municipal de Santos	(13) 3219-8743		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Pagina:	27/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

Tabela 3.4 – Meios para contato com as autoridades e demais organismos públicos

Instituição	Telefone	Fax	Site / e-mail	Observações
<b>Outros Órgãos de Segurança Pública</b>				
3º Batalhão de Policiamento Ambiental	(13) 3354-2927	(13) 3354-2926	<a href="mailto:3bpamb@polmil.sp.gov.br">3bpamb@polmil.sp.gov.br</a>	
	(13) 3354-2928			
	0800-132060			
Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo	(11) 2601-3987	(11) 3396-2491	<a href="http://www.polmil.sp.gov.br/ccb">www.polmil.sp.gov.br/ccb</a>	
6º Grupamento de Bombeiros	(13) 3235-1413	(13) 3235-1413	<a href="mailto:6gb@polmil.sp.gov.br">6gb@polmil.sp.gov.br</a>	
17º Grupamento de Bombeiros	(13) 3358-2700	(13) 3358-2961	<a href="http://www.polmil.sp.gov.br/salvamarpaulista">www.polmil.sp.gov.br/salvamarpaulista</a>	
			<a href="http://www.pomil.sp.gov.br/unidades/17gb">www.pomil.sp.gov.br/unidades/17gb</a>	
Polícia Civil do Estado de São Paulo	(11) 181		<a href="http://www.policia-civ.sp.gov.br">www.policia-civ.sp.gov.br</a>	
Delegacia Sede de Guarujá	(13) 3386-6992	(13) 3386-6742	<a href="mailto:guaruja.dpm@policia-civ.sp.gov.br">guaruja.dpm@policia-civ.sp.gov.br</a>	
<b>Ministério do Meio Ambiente</b>				
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente – IBAMA	(61) 3316-1070	(61) 3307-3382	<a href="mailto:emergenciasambientais.sede@ibama.gov.br">emergenciasambientais.sede@ibama.gov.br</a>	<b>Preencher Anexo G</b>
	Linha verde: 0800-61 80 80			
Gerência Executiva do IBAMA no Estado de São Paulo	(11) 3066-2633	(11) 3066-2675	<a href="mailto:analice.pereira@ibama.gov.br">analice.pereira@ibama.gov.br</a>	
Escritório Regional de Santos/SP	(13) 3227-5775	(13) 3227-4649	<a href="mailto:ingred.oberg@ibama.gov.br">ingred.oberg@ibama.gov.br</a>	
	(13) 3227-5776			
	(13) 9788-5892			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Pagina:	28/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

Tabela 3.4 – Meios para contato com as autoridades e demais organismos públicos

Instituição	Telefone	Fax	Site / e-mail	Observações
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB	(11)3133-3000	(11)3133-3402	eipe@cetesbnet.sp.gov.br	
Centro de Controle de Desastres e Emergências Químicas	(11) 3133-4000	(11) 3133-3986		
	(11) 3133-3848			
	(11) 3133-3849			
	(11) 3133-4356			
Agência Ambiental de Santos	(13) 3227-7767	(13) 3227-7767 Ramal 49		
Agência Ambiental de Cubatão	(13) 3361-6663	(13) 3361-6663		
	0800-11 35 60			
Secretaria Estadual de Meio Ambiente – SP	(11) 3133-3000	(11) 3133-3402	www.ambiente.sp.gov.br	Preencher Anexo G
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Santos	(13) 3226-8080	(13) 3226-8089		
	(13) 3226-8081			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	29/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.4 – Meios para contato com as autoridades e demais organismos públicos.

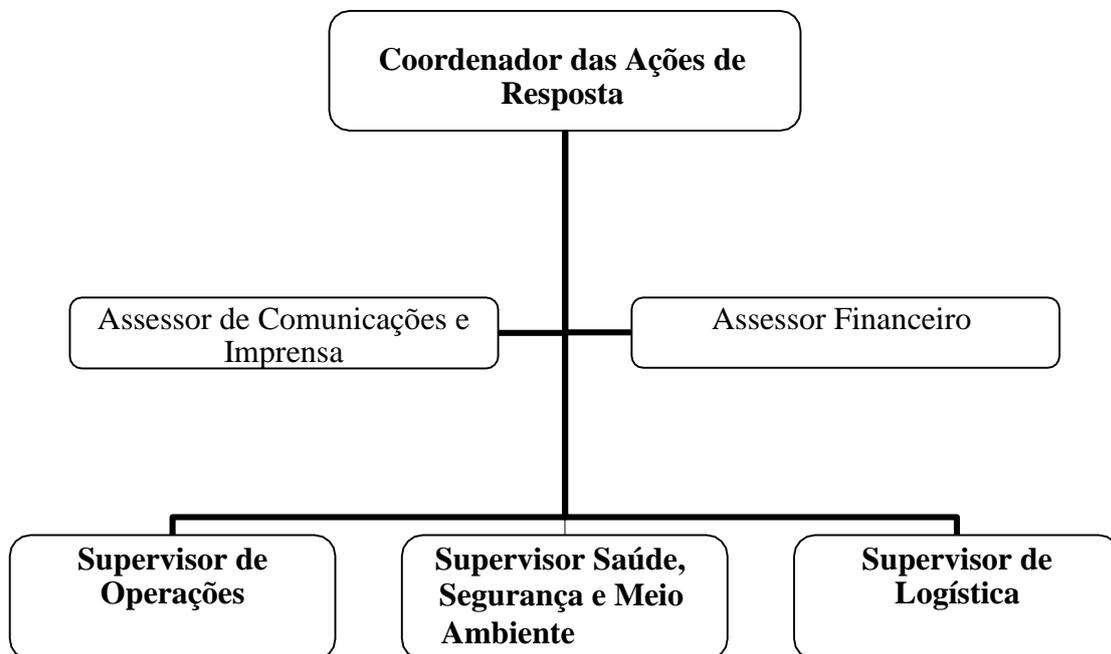
Instituição	Telefone	Site / e-mail	Observações
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Cubatão	(13) 3362-6106	<a href="mailto:meioambiente@cubatao.sp.gov.br">meioambiente@cubatao.sp.gov.br</a>	Preencher <b>Anexo I</b>
	Ramal – 6176		
Secretaria Municipal de Obras e Meio Ambiente de São Vicente	(13) 3375-1480	<a href="mailto:meioambientesv@yahoo.com.br">meioambientesv@yahoo.com.br</a>	
	(13) 3569-2256		
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Guarujá	(13) 3389-6000	<a href="mailto:seman@guaruja.sp.gov.br">seman@guaruja.sp.gov.br</a>	
	(13) 3389-6015		
Demais Autoridades		Telefone	
Guarda Portuária (Central – 24h)		(13) 3202-6651	
		(13) 3202-6570	
Praticagem		(13) 3269-4045	
CODESP		(13) 3202-6565/ (13) 3202-6513	
PAPS (Coordenador)		(13) 99757-4443	
8CODESP - Assessoria de Imprensa		R: 2759 / 2392	
Prefeitura de Santos		(13) 3201-5000	
CET Santos (emergência de trânsito)		0800-7719194	
Urgência Urbana		(13) 3216-2065	

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	30/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

### 3.3. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE RESPOSTA (EOR)

A coordenação do Plano de Emergência Individual é responsabilidade da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR). No momento de um acidente, são os seus integrantes que irão por em prática todos os procedimentos nele descritos.

O organograma da EOR é apresentado no Fluxograma 3.2. Na Tabela 3.5, podem ser consultadas as atribuições de cada membro da equipe, bem como os respectivos locais de atuação.



Fluxograma 3.2 – Organograma da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR) da Citrosuco.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Pagina:	31/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

Tabela 3.5 – Atribuições e os locais de atuação dos integrantes da EOR da Citrosuco.

Função	Atribuições	Local de Atuação	Tempo Máximo de Mobilização	Qualificação Técnica
Coordenador das Ações de Resposta	Implementar programas de capacitação do pessoal envolvido nas operações de resposta, incluindo cursos e treinamentos;	Sala de Emergências	30 minutos	
	Acionar o Plano de Emergência Individual;			
	Comunicar o contexto em que ocorreu o incidente e o andamento das operações de resposta ao Assessor de Imprensa;			
	Autorizar a contratação de serviços e recursos adicionais para o controle efetivo do acidente; e.			
	Declarar o encerramento das operações de resposta.			
Assessor de Comunicação e Imprensa	Notificar as autoridades competentes e demais organismos públicos sobre a ocorrência de um vazamento de óleo nas instalações; e.	Sala de Emergências	30 minutos	
	Informar o contexto em que ocorreu o incidente e o andamento das operações de resposta aos órgãos da imprensa.			
Assessor Financeiro	Realizar análises de custos de equipamentos e serviços; e.	Sala de Emergências	30 minutos	
	Providenciar a contratação de serviços e recursos, desde que previamente autorizados pelo Comando Geral.			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Pagina:	32/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

Tabela 3.5 – Atribuições e os locais de atuação dos integrantes da EOR da Citrosuco.

Função	Atribuições	Local de Atuação	Tempo Max. de Mobilização	Qualificação Técnica
Supervisor de Operações	Mobilizar de imediato todos os recursos humanos e materiais, necessários e disponíveis, para a primeira resposta ao acidente;	Sala de Emergências e Local do Acidente	30 minutos	
	Assessorar o Supervisor de SSMA, informando os equipamentos e procedimentos mais adequados à estratégia de resposta;			
	Orientar as equipes de resposta sobre os procedimentos acordados para o controle efetivo do acidente;			
	Manter o Coordenador das Ações de Resposta informado sobre o andamento das operações de resposta;			
	Providenciar a correta identificação e acondicionamento dos resíduos gerados durante as operações de resposta; e.			
	Registrar todas as informações sobre o acidente, após o término das operações.			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	33/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.5 – Atribuições e os locais de atuação dos integrantes da EOR da Citrosuco.

Função	Atribuições	Local de Atuação	Tempo Max. de Mobilização	Qualificação Técnica
Supervisor de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA).	Manter o Coordenador das Ações de Resposta informado sobre o andamento das operações de resposta;	Sala de Emergências e Local do Acidente	30 minutos	Técnico em Segurança e Gestão em Meio Ambiente
	Avaliar os impactos ambientais e socioeconômicos do acidente;			
	Solicitar ou não a contratação adicional de serviços especializados para avaliar e prever cenários reais e potenciais (monitoramento aéreo, sensoriamento remoto, modelagem numérica e/ou geoprocessamento);			
	Definir a estratégia de resposta na presença dos demais supervisores;			
	Dimensionar os recursos necessários, considerando a estratégia de resposta em vigor, na presença dos demais supervisores;			
	Rever a estratégia de resposta na presença dos demais supervisores, nos casos em que se aplicar;			
	Solicitar a contratação de prestadores de serviço especializados na reabilitação da fauna, nos casos em que se aplicar;			
	Assegurar que medidas de segurança estejam sendo adotadas pelas equipes de resposta ao acidente;			
	Providenciar atendimento médico, se necessário; e.			
Registrar todas as informações sobre o acidente, após o término das operações.				

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	34/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.5 – Atribuições e os locais de atuação dos integrantes da EOR da Citrosuco.

Função	Atribuições	Local de Atuação	Tempo Max. de Mobilização	Qualificação Técnica
Supervisor de Logística	Assessorar o Supervisor de SSMA, dimensionando os recursos de acordo com a estratégia de resposta em vigor;	Sala de Emergências e Local do Acidente	30 minutos	
	Solicitar a contratação/compra de recursos adicionais necessários para o controle efetivo do acidente;			
	Controlar a entrada e saída de materiais, bem como o tempo de operação de cada um deles, e repassar estas informações ao Assessor Financeiro;			
	Controlar o tempo de serviço das equipes de resposta e repassar esta informação ao Assessor Financeiro;			
	Providenciar meios adequados para o transporte dos recursos até os locais de operação;			
	Providenciar a reposição de todo material danificado durante as operações de resposta;			
	Providenciar alimento para as equipes de resposta;			
	Providenciar a troca do pessoal envolvido nas operações de resposta, de acordo com turnos de trabalho preestabelecidos; e.			
	Providenciar a correta disposição dos resíduos gerados durante as operações de resposta.			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	35/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

### 3.4. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE RESPOSTA

A Citrosuco celebrou contrato com a empresa ECOSORB S.A., especializada na prestação de serviços de prontidão e atendimento a emergências ambientais (Anexo P). A Citrosuco terá a sua disposição equipamentos de resposta a vazamentos de óleo no mar, conforme Tabelas 3.7 e 3.8, além de uma brigada de embarcações e operadores treinados, equipamentos para limpeza de litoral Tabela 3.9. Além das embarcações propostas na Tabela 3.8, a ECOSORB S.A. poderá disponibilizar botes rápidos de alumínio, com motorização de 25HP. São embarcações ágeis, que podem ser de grande utilidade nas operações de resposta a emergências.

A descrição técnica e os procedimentos de operação de alguns dos equipamentos listados na Tabela 3.6 podem ser consultados no Anexo Q deste plano.

Todos os Equipamentos de Proteção Individual a serem utilizados pelos operadores nas operações de combate a derramamento de óleo serão providenciados pela empresa contratada. Caso seja necessário, a ECOSORB S.A. poderá disponibilizar mais equipamentos e/ou outros tipos específicos de EPIs (Tabela 3.6).

Tabela 3.6- Relação de Equipamentos de Proteção Individual básico para cada operador da ECOSORB S.A.

EPI	Quantidade por Kit
Luvas de segurança pigmentada	01
Luvas de PVC (cano longo)	01
Luvas de vaqueta	01
Óculos de Segurança de ampla visão	01
Botas de Borracha	01
Botas de segurança com biqueira de aço	01

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Pagina:	36/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

Capacete de segurança com jugular	01
Macacão de segurança em tecido	01
Macacão Tyvek	01
Protetores auriculares	01
Colete salva-vidas	01

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	37/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.7- Equipamentos de resposta a vazamentos de óleo no mar.

Tipo de Equipamento	Especificação	Unidade	Quantidade Disponível	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso	Localização	Tempo Máx. para a Mobilização
Barreiras de Contenção		metro (m)	500	Borda livre: 20 cm Calado: 30 cm	Para uso em águas abrigadas. Velocidade de reboque não deverá superar 01 nó	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
		metro (m)	400	Borda livre: 20 cm Calado: 30 cm	Para uso em águas abrigadas. Velocidade de reboque não deverá superar 01 nó	Posto Avançado ECOSORB (Ilha Barnabé)	60 min.
		metro (m)	400	Borda livre: 30 cm Calado: 35 cm	Para uso em águas abrigadas. Velocidade de reboque não deverá superar 01 nó	Posto Avançado ECOSORB Usiminas/VLI	80 min.
		metro (m)	30	Borda livre: 10 cm Calado: 20 cm	Para uso em águas abrigadas. Velocidade de reboque não deverá superar 01 nó	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
		metro (m)	100	Borda livre: 15 cm Calado: 20 cm	Para uso em águas abrigadas. Velocidade de reboque não deverá superar 01 nó	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
		metro (m)	80	Borda livre: 30 cm Calado: 33 cm	Para uso em águas abrigadas. Velocidade de reboque não deverá superar 01 nó	Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2016
Revisão:	02	Pagina:	38/ 206
Data da Impressão	XX de Setembro de 2016		

Tipo de Equipamento	Especificação	Unidade	Quantidade Disponível	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso	Localização	Tempo Máx. para a Mobilização
Recolhedores de óleo	Skimmer Aquaguard RBS 10, com sistema hidráulico.	Unidade	01	18 m <sup>3</sup> /h		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Skimmer Vertedouro Skimpack	Unidade	01	30 m <sup>3</sup> /h		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Skimmer Aquaguard Weir	Unidade	01	75 m <sup>3</sup> /h		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Skimmer Markleen MS 30	Unidade	01	10 m <sup>3</sup> /h		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Materiais absorventes/ adsorventes	Barreiras adsorventes	metro (m)	1.251	3 m x 20 cm		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Mantas adsorventes	unidade	2.000	40 cm x 50 cm x 03 mm		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Adsorventes naturais (Turfa)	Quilo (Kg)	700	Embalagens de 07 e 10 kg		Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	39/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.8- Embarcações de apoio às operações de resposta a vazamentos de óleo no mar.

Nome	Tipo	Registro na Capitania	Potência Mínima	Equipamento de Comunicação	Outras informações
Ecowater II	Lancha	4010817038	150 HP	Rádio VHF marítimo	A embarcação ficará fundeada no estuário de Santos
Ecowater IX	Lancha	4019907471	225 HP	Rádio VHF marítimo	A embarcação ficará fundeada no estuário de Santos
Ecowater XXXI	Lancha	401m2009011828	40 HP	Rádio VHF marítimo	A embarcação ficará fundeada no estuário de Santos
Ecowater X	Lancha	4211499319	100 HP	Rádio VHF marítimo	A embarcação ficará fundeada no estuário de Santos

Tabela 3.9- Equipamentos e material para limpeza do litoral e outros.

Tipo de Equipamento	Especificação	Unidade	Quantidade Disponível	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso	Localização	Tempo Máx. para a Mobilização
---------------------	---------------	---------	-----------------------	------------------------------	-------------------------------------	-------------	-------------------------------

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	40/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Materiais adsorventes	Manta adsorvente cinza	Unidade	400	40 cm x 50 cm x 03 mm	Adsorvente de líquidos em geral	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Manta adsorvente verde	Unidade	100	20 cm x 20 cm x 03 mm	Adsorvente de químicos perigosos	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Rolo adsorvente branco	Metros (m)	225	50 cm x 03 mm	Adsorvente de hidrocarbonetos em geral	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Rolo adsorvente verde	Metros (m)	225	50 cm x 03 mm	Adsorvente de químicos perigosos	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Rolo adsorvente cinza	Metros (m)	225	50 cm x 03 mm	Adsorvente de líquidos em geral	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Travesseiro adsorvente branco	Unidade	30	45 cm x 45 cm	Adsorvente de hidrocarbonetos em geral	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Travesseiro adsorvente cinza	Unidade	30	45 cm x 45 cm	Adsorvente de líquidos em geral	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Cordão verde	Unidade	30	1,2 m x 12 cm	Adsorvente de químicos perigosos	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Adsorventes Pom Pom	Metros (m)	1.875	15m / unidade	Adsorvente de hidrocarbonetos em geral	Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Tabela 3.9- Equipamentos e material para limpeza do litoral e outros.

Tipo de Equipamento	Especificação	Unidade	Quantidade Disponível	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso	Localização	Tempo Máx. para a Mobilização
Contenção e Recolhimento	Batoques de Madeira	Unidade	27			Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	41/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

	Big Bags	Unidade	3	Capacidade para armazenar até 500 l		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Liner com Cap	Unidade	30	Capacidade para armazenar até 1000 l		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Fast Tank	Unidade	1	Contentor flutuante de 15 m <sup>3</sup>		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
		Unidade	1	Contentor fixo com armação, capacidade de 10 m <sup>3</sup> .		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
		Unidade	2	Contentor fixo com armação, capacidade de 05 m <sup>3</sup> .		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Spill Drum	Unidade	2	Armazenamento de 01 tambor de até 200 l		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Pallet Contentor	Unidade	2	Contem até 200 l		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
	Baldes de Inox	Unidade	3	Capacidade: 20 l		Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Tipo de Equipamento	Especificação	Unidade	Quantidade Disponível	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso	Localização	Tempo Máx. para a Mobilização
Âncoras, garatéias e poitas diversas.	Diversos tipos e pesos	Unidade	25	Posicionamento e configuração de barreiras de contenção e/ou absorventes	Águas abrigadas	Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	42/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Barraca de campanha		Unidade	01	Uso na limpeza de litoral		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Fita de segurança zebraada		Unidade	25	Uso no isolamento das áreas		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Gerador Portátil	25HP/Gasolina/2 Tempos	Unidade	01			Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Lona plástica	Rolo	Unidade	01	Pode ser utilizada para impermeabilizar pisos		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Lona plástica	Rolo	Unidade	01			Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Tabela 3.9- Equipamentos e material para limpeza do litoral e outros.

Tabela 3.9- Equipamentos e material para limpeza do litoral e outros.

Tipo de Equipamento	Especificação	Unidade	Quantidade Disponível	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso	Localização	Tempo Máx. para a Mobilização
Monitor multigás	MultiVision (BioSystem)	Unidade	2	Deteção de O <sub>2</sub> , explosímetro, monóxido de carbono e H <sub>2</sub> S.	Resistente à água, duração da bateria até 20hs.	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Moto bomba	Toyama	Unidade	2	Uso na limpeza de litoral e recolhimento	Recolhimento de óleos pouco viscosos	Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	43/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Pá anti-faiscante		Unidade	2			Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Puçá		Unidade	4	Uso na limpeza de litoral		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Rodo de alumínio		Unidade	4	Uso na limpeza de litoral		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Rodo de madeira		Unidade	17	Uso na limpeza de litoral		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Sacos plásticos reforçados		Unidade	100	Armazenamento de resíduos		Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Tabela 3.9- Equipamentos e material para limpeza do litoral e outros.

Tipo de Equipamento	Especificação	Unidade	Quantidade Disponível	Características Operacionais	Recomendações e Limitações para Uso	Localização	Tempo Máx. para a Mobilização
Tambores	Metálico	Unidade	10	Armazenamento de resíduos. Capacidade: 200 l		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Tanque	Polipropileno	Unidade	01	Descontaminação de material e equipamentos. Capacidade: 1000 l	Somente produtos oleosos	Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Tow bar	Barra de reboque de barreiras de contenção	Unidade	10	Uso no reboque e formação de cercos.		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Vassoura plástica		Unidade	04	Uso na limpeza de litoral		Base ECOSORB (Santos)	30 min.
Vassourão		Unidade	04	Uso na limpeza de litoral		Base ECOSORB (Santos)	30 min.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	44/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

### 3.5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE RESPOSTA

#### 3.5.1. PROCEDIMENTOS PARA INTERRUPTÃO DO DERRAME

##### Cenário I

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de óleo, que venha a ocorrer em função de vazamentos decorrentes de incidente de navegação envolvendo embarcação de grande porte (navio tanque de suco) que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo.

-  Hipótese 01 - Colisão e ruptura do costado e tanque de combustível do navio devido à colisão entre embarcações em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 400 m<sup>3</sup> de óleo combustível MF-380 para o mar;
-  Hipótese 02 - Colisão e ruptura do costado e tanque de óleo diesel do navio devido à colisão entre embarcações em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 253 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo para o mar;
-  Hipótese 03 - Colisão e ruptura do costado e tanque de lubrificante do navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/ desatracação do navio com auxílio de rebocadores, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 82 m<sup>3</sup> de óleo combustível MF-380 para o mar;
-  Hipótese 04 - Colisão e ruptura do costado e tanque de combustível do navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/ desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 400 m<sup>3</sup> de óleo MF-380 para o mar;
-  Hipótese 05 - Colisão e ruptura do costado e tanque de óleo diesel do navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/ desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 253

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	45/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

m<sup>3</sup> de óleo diesel para o mar;

- Hipótese 06 - Colisão e ruptura do costado e tanque de óleo lubrificante do navio devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/ desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 62 m<sup>3</sup> de óleo diesel para o mar.

### Procedimentos e medidas a serem adotados

Para todas as Hipóteses descritas acima, serão tomadas as mesmas medidas e procedimentos para interrupção do vazamento:

- Ao constatar o vazamento, a tripulação de convés deverá alertar o Comte. da embarcação avariada, repassando a este o máximo de informação possível para que este tome as medidas necessárias para a interrupção do vazamento;
- Os responsáveis pela área ou operação, deverão entrar em contato com o Comte., obter o máximo de informação e acionar imediatamente o Sistema de Alerta a Incidentes (Item 3.1) interno;
- O da embarcação avariada, se possível deverá proceder com os procedimentos descritos na Tabela 3.10;

Tabela 3.10– Métodos de interrupção do vazamento de óleo e seus derivados dos tanques de embarcações.

Procedimentos			
Fonte	Primários	Secundários	Recursos
Tanque de embarcação	Transferência entre tanques	Adernar ou abicar ou derrubar a embarcação	

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	46/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

## Cenário II

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de óleo, que venha a ocorrer em função de vazamentos decorrentes de incidente de navegação envolvendo (Rebocador) de apoio à manobra de atracação dos navios que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo.

- 🌿 Hipótese 07 - Colisão e ruptura do costado e tanque de combustível do rebocador devido à colisão entre embarcações em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 150 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo para o mar;
- 🌿 Hipótese 08 - Colisão e ruptura do costado e tanque de lubrificante do rebocador devido à colisão entre embarcações em trânsito, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 1,26m<sup>3</sup> de óleo lubrificante para o mar;
- 🌿 Hipótese 09 - Colisão e ruptura do costado e tanque de combustível da embarcação devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/ desatracação dos navios, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 150 m<sup>3</sup> de óleo diesel para o mar;
- 🌿 Hipótese 10 - Colisão e ruptura do costado e tanque de lubrificante da embarcação devido à colisão com superfície fixa (cais, terminal, etc.) durante manobra de atracação/ desatracação, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 1,26 m<sup>3</sup> de óleo diesel para o mar.

## Procedimentos e medidas a serem adotados

Para todas as Hipóteses descritas acima, serão tomadas as mesmas medidas e procedimentos para interrupção do vazamento. Para estas Hipóteses Acidentais, os procedimentos e medidas a serem adotados deverão ser os mesmos que os descritos para as Hipóteses Acidentais do Cenário I.

## Cenário III

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	47/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de óleo, que venha a ocorrer em função de vazamentos decorrentes de esgotamento indevido de mistura de água e óleo de navios que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo.

-  Hipótese Acidental 11- Lançamento clandestino de resíduo oleoso, proveniente de dala e praça de máquinas de navios, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de resíduo oleoso para o mar.

### **Procedimentos e medidas a serem adotados**

Por se tratar de um incidente clandestino, pressupõe-se que não se conhece, a priori, o responsável pela poluição e a origem exata da mesma, assim sendo não é possível à adoção de procedimentos para interrupção do vazamento, todavia, as primeiras medidas de combate serão adotadas.

Vale ressaltar que, no caso desta hipótese (navio atracado), a apuração da origem da poluição ficará restrita a um número pequeno de possíveis infratores, o que de certa forma facilita o processo de apuração de responsabilidade. Por outro lado, a mancha de óleo, de início, fica restrita a uma área menor, o que é favorável para os trabalhos de contenção e remoção do poluente.

### **Cenário IV**

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de óleo, que venha a ocorrer em função de incidentes a bordo de navios, em operações de transferências oleosas internas ou por extravasamento de tanques internos que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo.

-  Hipóteses Acidentais 12- Vazamento de óleo por válvula de fundo de navio em

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	48/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

virtude de erro operacional durante manobras internas de transferência de substâncias oleosas na praça de máquinas, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de óleo combustível MF-380 e resíduo oleoso para o mar.

### **Procedimentos e medidas a serem adotados**

- 🌿 A tripulação da embarcação envolvida no incidente deverá tomar as medidas imediatas para contenção e interrupção do derrame no interior da embarcação, evitando ao máximo que o poluente alcance o mar (uso do material dos kits SOPEP);
- 🌿 A tripulação envolvida deverá parar imediatamente os procedimentos de transferência de substâncias oleosas, desligando equipamentos envolvidos;
- 🌿 A tripulação envolvida deverá alertar o Comte. da embarcação sobre o acontecimento e possível contaminação do mar (acionamento do SOPEP);
- 🌿 Comandante da embarcação deverá alertar os responsáveis pela área ou operação em terra sobre o incidente;
- 🌿 Os responsáveis pela área ou operação, deverão e acionar imediatamente o Sistema de Alerta a Incidentes (Item 3.1) interno;

### **Cenário V**

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de óleo, que venha a ocorrer em função de incidente durante operações de transferência oleosas externas que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo.

- 🌿 Hipótese 13- Vazamento de óleo combustível (Bunker), durante operação de abastecimento do navio, devido a erro operacional ou falha de equipamentos (mangotes, conexões, juntas, flanges, etc.) com ocorrência de vazamento contínuo

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	49/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

ou instantâneo de até 9,9 m<sup>3</sup> de MF-380, para o mar;

- 🌿 Hipótese 14 - Vazamento de óleo diesel marítimo, durante operação de abastecimento do navio, devido a erro operacional ou falha de equipamentos (mangotes, conexões, juntas, flanges, etc.) com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 15 m<sup>3</sup> de óleo diesel marítimo, para o mar;
- 🌿 Hipótese 15 - Vazamento de resíduo oleoso durante operação de transferência deste para chata tanque, devido a erro operacional ou falha de equipamentos (mangotes, conexões, juntas, flanges, etc.) com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 0,49 m<sup>3</sup> de resíduo oleoso, para o mar.

### **Procedimentos e medidas a serem adotados**

- 🌿 Quando ocorrer durante operação de transferência, o fornecedor deve interromper imediatamente o bombeamento;
- 🌿 Os envolvidos na operação devem isolar imediatamente a área e desligar todas as possíveis fontes de ignição, Obs.: são fontes de ignição – fogo, superfície quente, centelha ou faísca, produtos químicos (reativos, catalisadores, etc.), eletricidade estática, compressão, descarga elétrica, descarga atmosférica, motores a combustão (cano de descarga), etc.;
- 🌿 Caso o valor detectado, na medição de explosividade, encontre-se acima do L.I.I. (Limite Inferior de Inflamabilidade) e abaixo do L.S.I. (Limite Superior de Inflamabilidade) do produto, deve-se, imediatamente, lançar espuma sobre o produto vazado;
- 🌿 O responsável pela operação deve realizar uma avaliação inicial da ocorrência para identificar o local da ruptura (rasgo ou furo);
- 🌿 Se possível o local do vazamento deve ser vedado com batoque de madeira ou teflon;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	50/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- Devem ser utilizadas mantas absorventes ou absorventes a granel no piso para absorver o produto derramado no local do vazamento e desta forma tentar impedir que o produto derramado alcance o mar;
- Os responsáveis pela área ou operação deverão acionar imediatamente o Sistema de Alerta a Incidentes interno (Item 3.1).
- Inspeccionar e fechar todas as válvulas de bloqueio de modo a manter todos os sistemas de transferência bloqueados.

## Cenário VI

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de óleo, que venham a ocorrer após de incidente decorrentes de vazamento de óleo mineral.

- Hipótese 16 - Vazamento causado por fadiga de material do tanque, das juntas e das mangueiras das máquinas de refrigeração ou por erro operacional durante manutenção, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 0,6 m<sup>3</sup> de óleo mineral, que contaminará o piso do armazém com possibilidade de atingir a rede de drenagem e conseqüentemente o mar;
- Hipótese 17 - Tombamento de tambores durante operação de transferência de óleo mineral, com ocorrência de vazamento contínuo ou instantâneo de até 0,2 m<sup>3</sup> de óleo mineral, que contaminará o piso do pátio ou do armazém, com possibilidade de atingir rede de drenagem e conseqüentemente o mar.

### Procedimentos e medidas a serem adotados pelos responsáveis pela operação:

- Isolar imediatamente a área e desligar todas as possíveis fontes de ignição;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	51/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- 🌿 Realizar uma avaliação inicial da ocorrência com vistas a identificar o local do vazamento (rasgo, furo ou junta);
- 🌿 Se possível tentar vedar local do vazamento com batoques ou novas juntas;
- 🌿 Fechar, imediatamente, todas as válvulas ou comportas, do sistema de drenagem existente para evitar que o óleo atinja o Estuário de Santos;
- 🌿 Utilizar mantas absorventes ou absorventes a granel para absorver o produto derramado no local do vazamento (uso do *spill kit*) e desta forma tentar impedir que o produto derramado alcance a rede de drenagem;
- 🌿 Caso o poluente alcance o mar os responsáveis pela área ou operação, deverão e acionar imediatamente o Sistema de Alerta a Incidentes (Item 3.1) interno;

## Cenário VII

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de óleo, que venha a ocorrer em função de vazamentos decorrentes de incidente de trânsito com veículos que acarretem ruptura do tanque de combustível e ou queda dos mesmos no estuário.

- 🌿 Hipótese18 - Colisão entre veículos ou tombamento com conseqüente ruptura do tanque de combustível do caminhão, ocasionando contaminação do piso com probabilidade do óleo atingir o mar, vazamento contínuo ou instantâneo de até 0,3 m<sup>3</sup> de óleo diesel;
- 🌿 Hipótese19 - Queda de veículo no estuário, devido a erro de manobra, durante trânsito no cais, causando um vazamento contínuo de até 0,3 m<sup>3</sup> de óleo diesel.

## Procedimentos e medidas a serem adotados

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	52/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- Para Hipótese Acidental 18, os procedimentos e medidas a serem adotados deverão ser os mesmos que os descritos para as Hipóteses Acidentais do Cenário VI.
- No caso da Hipótese Acidental 19, não há medidas nem procedimentos imediatos a serem tomados para a interrupção do vazamento. Como a profundidade local é de 12m, os veículos envolvidos no acidente ficarão submersos, o que impede uma resposta imediata de interrupção do vazamento. A técnica a ser empregada para resgate e recuperação do equipamento ou máquina avariado e consequente interrupção do vazamento, deverá contemplar o uso de guindastes apropriados e o emprego de empresas especializadas em resgate por mergulho técnico.

### 3.5.2. PROCEDIMENTOS PARA CONTENÇÃO DO DERRAME

#### No mar

As barreiras de contenção são empregadas para restringir o impacto sobre o meio ambiente e aumentar a eficiência dos métodos de recolhimento durante o atendimento a derrames de petróleo e seus derivados no mar.

Estes recursos poderão ser posicionados na água em diferentes configurações para a contenção e o recolhimento da substância e a proteção de áreas de interesse econômico e ambiental.

Dependendo do contexto em que ocorreu o acidente e das características meteoceanográficas locais (intensidade dos ventos, velocidade das correntes, período e amplitude da maré etc.), o responsável pelo setor de Operações da EOR deverá considerar as seguintes estratégias de contenção do óleo no mar.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	53/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

### Posicionamento e ancoragem das barreiras de contenção

A barreira de contenção deverá ser posicionada na água utilizando-se âncoras (Figura 3.1) ou embarcações (Figura 3.2).

Figura 3.1– Ancoragem da barreira de contenção.

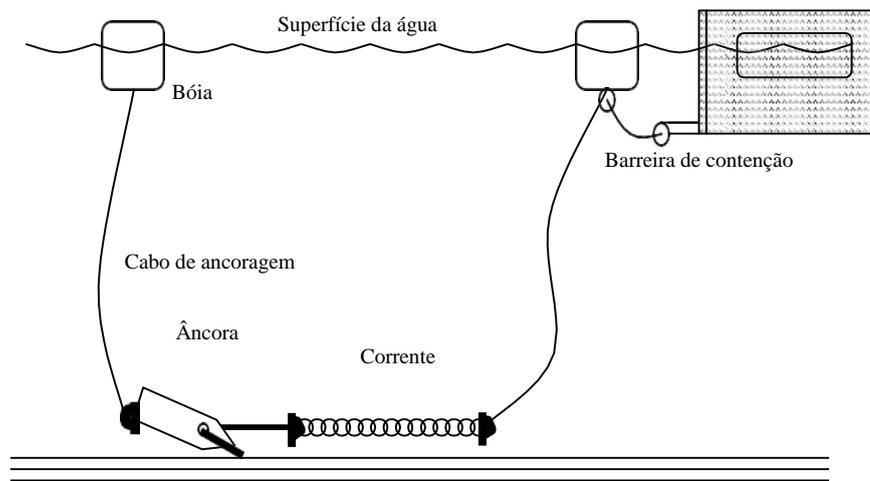
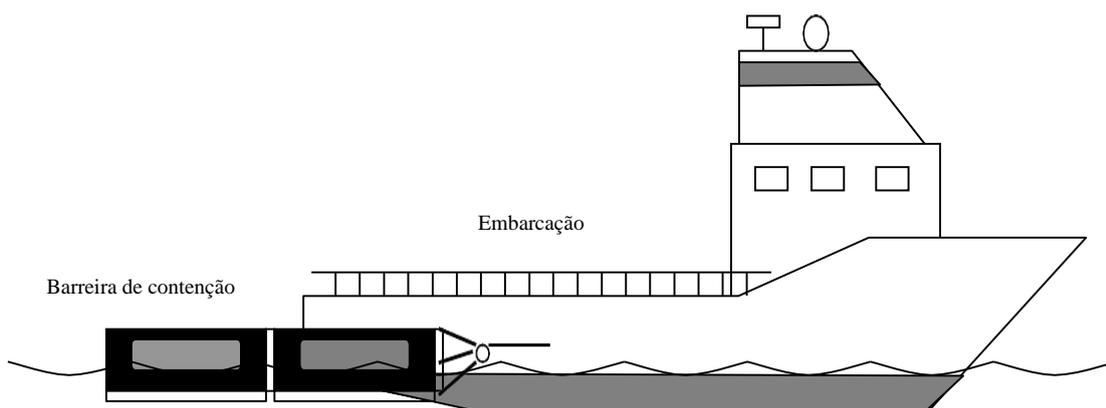


Figura 3.2 - Barreira de contenção rebocada por embarcação.



Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	54/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tanto a potência da embarcação como as características da âncora deverão ser suficientes para superar a tensão exercida pelas correntes sobre a barreira de contenção (Tbc).

$$T_{BC} = 26 \times (H \times L_{BC} \times \text{sen}\theta) \times V^2$$

- 🌿 **T<sub>BC</sub>** = Força de tensão, em kgf;
- 🌿 **H** = Altura submersa da barreira de contenção, em metros;
- 🌿 **L<sub>BC</sub>** = Comprimento da barreira de contenção, em metros;
- 🌿 **θ** = Ângulo de inclinação da barreira de contenção em relação ao fluxo da corrente, e;
- 🌿 **V** = Velocidade da corrente/reboque, em nós.

O número de pontos de ancoragem (PA) deverá ser determinado de modo que todos estejam uniformemente espaçados ao longo da barreira de contenção.

A tensão exercida sobre o cabo de ancoragem (TCA) será calculada a partir da tensão exercida pelas correntes sobre a barreira de contenção (TBC) e o número de pontos de ancoragem (PA), conforme a fórmula abaixo:

$$T_{CA} = T_{bc} / PA$$

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	55/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

### Cerco Completo

Geralmente este procedimento é utilizado nos primeiros estágios de um derrame, quando a vazão é pequena e os efeitos do vento e das correntes não são relevantes. A barreira pode ser disposta ao redor da fonte de poluição. Para isto utilizam-se barreiras na dimensão correspondente a 03 (três) vezes o comprimento da embarcação, circulando-a completamente (Figura 3.3a). A barreira também pode ser arranjada ao redor da fonte de poluição, mantendo-se uma pequena abertura para a entrada das embarcações de combate a vazamentos (Figura 3.3b).

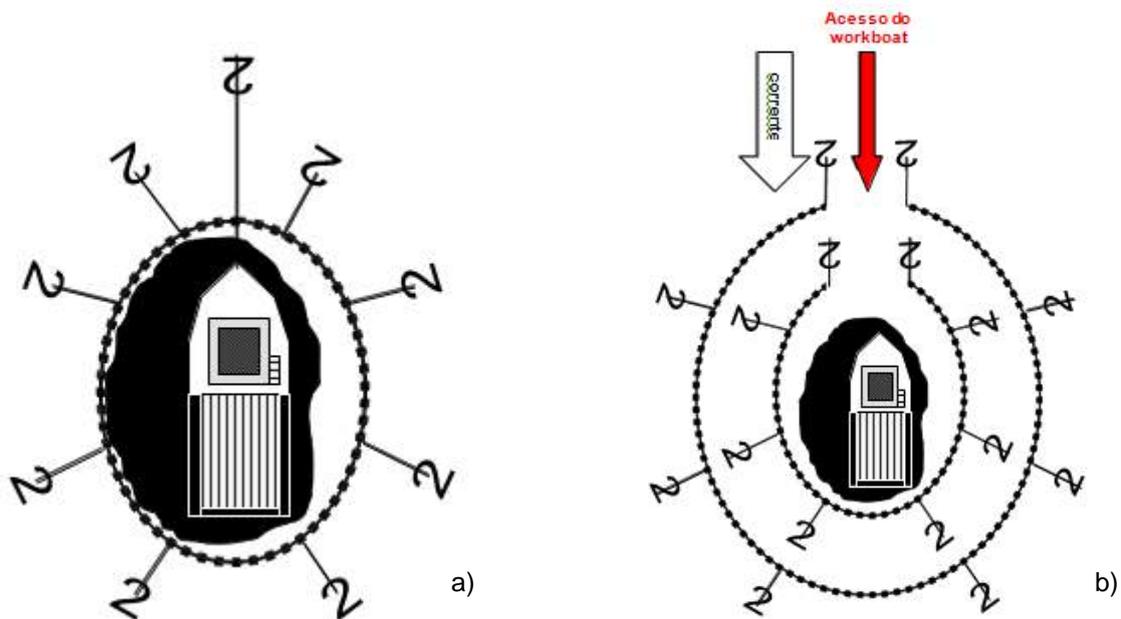


Figura 3.3 – Cercos completos a fonte

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	56/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

### Cerco Parcial

Caso a embarcação esteja atracada, faz-se uso de barreiras na dimensão correspondente a 1,5 (uma vez e meia) vezes o comprimento da embarcação contornando completamente a face exposta. A face exposta do cais substitui um dos segmentos da barreira (Figura 3.4).

Para conter pequenos vazamentos no caso da embarcação estar isolada ou fundeada, utilizam-se barreiras na dimensão correspondente a uma (1) vez o comprimento da embarcação, fixando-a junto ao costado. O costado da embarcação substitui um dos segmentos da barreira (Figura 3.5).

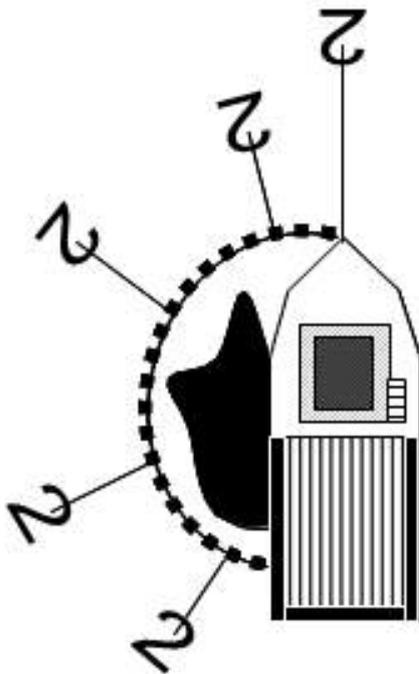


Figura 3.4 – Cercos parcial em cais fechado

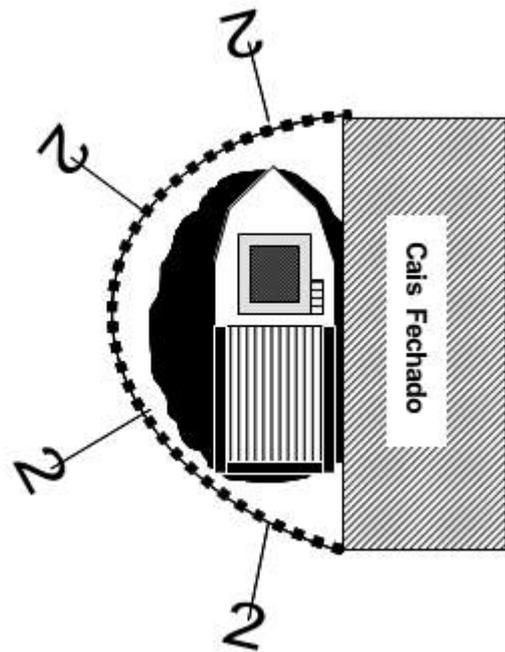


Figura 3.5 – Cerco parcial em embarcação fundeada

### Bloqueio

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	57/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Este método é empregado nos grandes vazamentos, quando a extensão de barreiras de contenção é insuficiente para o cerco completo da fonte ou quando as condições de vento e corrente dificultarem o trabalho das equipes de resposta. As barreiras são então dispostas a certa distância da fonte para interceptar o espalhamento do produto (Figura 3.6).

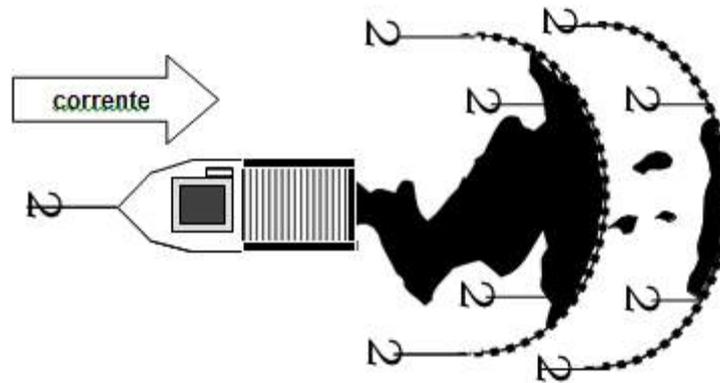


Figura 3.6 - Bloqueio.

Quando há forte influência de marés, aconselha-se fazer uso de mais um lance de barreira no outro lado da fonte, antecipando a inversão da maré.

### Deflexão

Para operações em ambientes de águas rápidas, a barreira de contenção deverá ser posicionada na água em ângulo de inclinação ( $\theta$ ) adequado à intensidade das correntes para evitar a fuga da substância (Figura 3.7).

Estes métodos geralmente são aplicados em locais com correntes superiores a 01 (um) nó. O objetivo é redirecionar a mancha de óleo para locais reconhecidamente menos sensíveis a eventos desta natureza.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	58/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

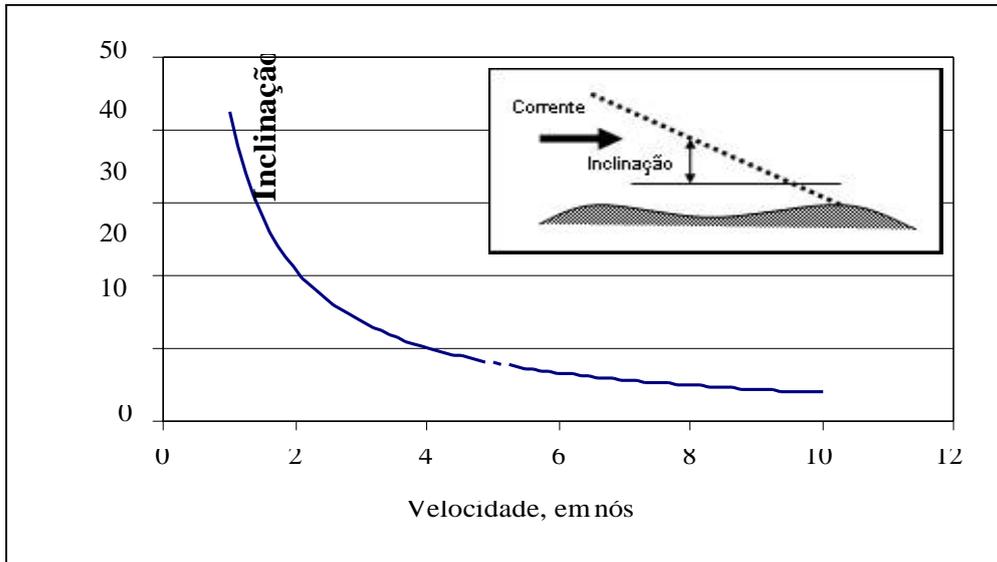


Figura 3.7 – Inclinação da barreira x velocidade da corrente em nós.

Há situações também em que é preferível deslocar o produto sobrenadante para lugares onde o seu recolhimento seja menos dispendioso (Figura 3.8). Em ambos os casos, deverão ser identificadas previamente áreas de recolhimento para onde o óleo possa ser direcionado.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	59/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

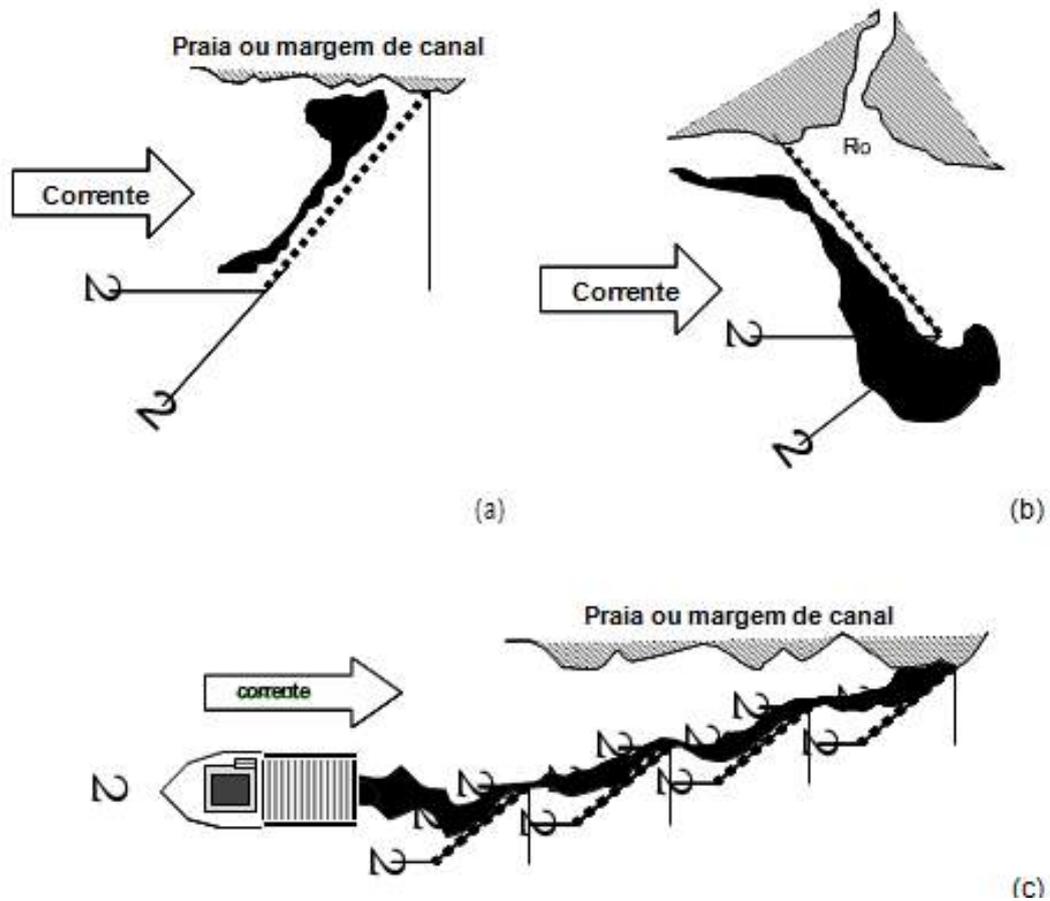


Figura 3.8 – Configurações da barreira de contenção para deflexão da mancha de óleo.

### Exclusão de Ambientes

Utilizam-se as barreiras com o objetivo de excluir e proteger ambientes ecologicamente sensíveis ao óleo e/ou de importância sócio-econômica à presença de hidrocarbonetos na água (Figura 3.9).

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	60/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

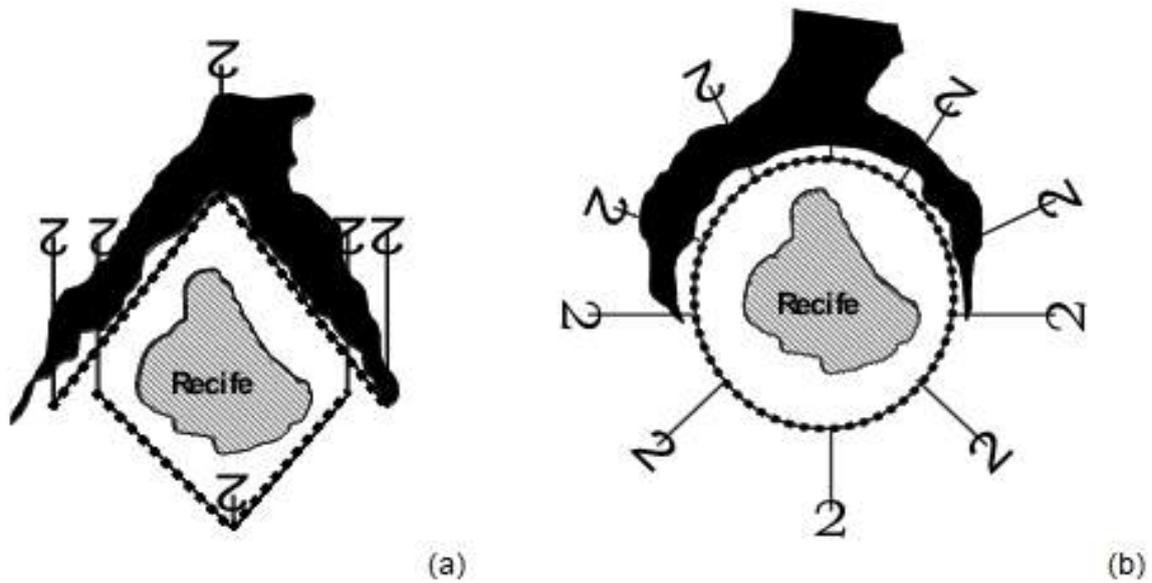


Figura 3.9 – Configurações da barreira de contenção para exclusão de ambientes sensíveis ao óleo.

### Configurações para Contenção do Óleo

#### Reboque das barreiras

Em circunstâncias de vento e corrente intensos, ou estágios adiantados de espalhamento da mancha, ou ambientes com profundidades que inviabilizem a ancoragem das barreiras, estas poderão ser rebocadas a baixas velocidades (menos que 0,5 m/s), para contenção e concentração do óleo derramado para posterior recolhimento (Figura 3.10).

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	61/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

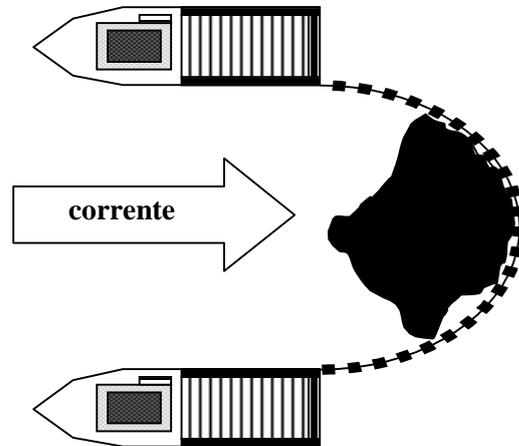


Figura 3.10 – Configurações de embarcações e barreiras para contenção do óleo.

### **Barreiras em série**

Em determinadas situações, o óleo sobrenadante pode superar o bloqueio imposto pelas barreiras de contenção. O fenômeno ocorre quando a diferença de velocidade entre a barreira e a água supera 0,5 m/s.

Portanto, há a necessidade de ordenar barreiras em série, mantendo-as a uma distância de 1 a 5 m, de modo que o óleo em fuga possa ser retido pela barreira subsequente, conforme o método de Bloqueio (Figura 3.6).

### **Em terra**

A prioridade durante um acidente que resulte no vazamento de óleo nas instalações da Citrosuco é impedir que estes produtos alcancem o mar. Ao avaliar os riscos de contaminação, portanto, o Supervisor de Operações da EOR decidirá pela contenção ou não do derrame.

Uma medida para se evitar que o produto derramado atinja o estuário, assim que ocorrer o vazamento devem-se fechar, imediatamente, todas as válvulas ou

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	62/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

comportas, do sistema de drenagem existente.

Para auxiliar na contenção do derrame e recolhimento deverão ser empregados os recursos da empresa de proteção ambiental a ser contratada. Utilizando desta forma mantas e cordões absorventes ou absorventes a granel para absorver e conter o produto derramado no local do vazamento e desta forma tentar impedir que o produto derramado alcance a rede de drenagem. Pequenos vazamentos nos veículos serão contidos com badeiras de contenção de metal evitando que o óleo entre em contato com o solo.

Poderá ser empregado qualquer outro recurso disponível, de modo a obstruir a dispersão do óleo no piso. Quando o volume for elevado a EOR deverá providenciar a transferência do produto do contenedor sinistrado e/ou da bacia de contenção secundária para um reservatório seguro (outro tanque, caminhão-tanque ou caminhão a vácuo), de modo a minimizar o derramamento.

### 3.5.3. PROCEDIMENTOS PARA PROTEÇÃO DE ÁREAS VULNERÁVEIS

O canal do Estuário de Santos é a principal área de influência da Citrosuco. A Carta de Sensibilidade ao Óleo (Anexo C) de nível operacional SAN 119 (MMA, 2007) e a Modelagem Matemática do Transporte e Dispersão do Óleo Derramado (Anexo D) são importantes fontes de informação para o planejamento das operações de resposta a vazamentos de óleo no mar, a ser realizado pela EOR.

No momento de uma emergência, as áreas mais vulneráveis devem ser protegidas com a utilização de barreiras de contenção e/ou absorventes, evitando assim a contaminação destes ambientes.

No momento de uma emergência, os supervisores definirão as prioridades de proteção, levando em consideração aspectos sociais, econômicos e ambientais constantes na Carta SAO.

Se necessário, deverão ainda ser definidas áreas de sacrifício, para onde será direcionado o óleo e efetuado o recolhimento. A definição dessas áreas deverá levar

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	63/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

em consideração a sensibilidade do litoral e aspectos sociais, econômicos e ambientais constantes no mapa.

As decisões quanto à proteção de determinadas áreas bem como a definição de áreas de sacrifício que via de regra, irá ensejar medidas para sustar o avanço de uma mancha de óleo ou o desvio das mesmas. Esta decisão só será implementada após serem submetidas e autorizadas pelo Órgão Ambiental, e pela Capitania dos Portos e Praticagem, quando precisarem de anuências específicas caso possam interferir no processo de navegação.

Em relação à hidrodinâmica da região, os resultados dos estudos Probabilísticos e Determinísticos para a região indicaram que o comportamento das correntes locais é fortemente determinado pela influência da maré, sofrendo também influência do vento.

Os resultados obtidos nas simulações probabilísticas para a Descarga de Pior Caso (400m<sup>3</sup> de óleo combustível) tanto para o período de verão quanto para o período de inverno, indicam que em ambos os cenários há probabilidade do óleo tocar a costa em diferentes pontos, o que, em se tratando de uma área confinada, é bastante coerente. O ponto de dispersão do óleo utilizado para esta modelagem (Tabela 3.11) está localizado no Armazém 33, onde muito próximo do Terminal da Citrosuco.

Local	Coordenadas Geográficas (Datum WGS84)	
	Longitude	Latitude
Armazém 33	046° 17' 55,20" W	023° 58' 03,70" S

Tabela 3.11– Coordenadas geográficas do ponto utilizado como referência para desenvolvimento da modelagem matemática de transporte e dispersão de óleo no mar (PEI/CODESP) na área da Citrosuco.

Através da análise probabilística, é possível afirmar que o óleo pode atingir a área da costa, podendo impactar, desta forma, estruturas artificiais, localizadas na

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	64/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

margem direita do canal de Santos, caracterizadas como (ISL 8).

O foco das ações de proteção de ambientes sensíveis deverá ser direcionado a áreas remanescentes de manguezais na margem contrária, em frente ao Terminal da Citrosuco. Toda área sofre pouca influência das marés, aumentando desta forma o tempo de resiliência do poluente na região e conseqüentemente, o tempo de recuperação dos ecossistemas.

### **Procedimentos Operacionais**

Para a descrição dos procedimentos operacionais para proteção das áreas vulneráveis, serão utilizados os cenários acidentais identificados como passíveis de apresentar riscos do poluente alcançar o mar.

Ao receber a notificação do derrame, o Coordenador das Ações de Resposta deverá:

-  Acionar a EOR e avaliar os cenários potenciais.
-  Junto ao Supervisor de Planejamento, consultar previsões meteorológicas e características hidrodinâmicas com influência nos locais do eventual deslocamento das manchas. Fazendo uso da Carta SAO e informações relevantes indicadas na Tabela 3.9;
-  Junto ao Assessor de Imprensa e Comunicação, solicitar a Capitania dos Portos que emita um comunicado, a todas as embarcações que trafegam na área, que evitem passar no local de lançamento e posicionamento de barreiras para não atrapalhar a operação;
-  Acionar empresa de Proteção Ambiental.

### **Cenário I (Pior Caso 400m<sup>3</sup> / MF-380)**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	65/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para proteção de áreas vulneráveis, que venham a ser atingidas após vazamento decorrente de incidente de navegação envolvendo embarcação de grande porte (navio tanque de suco) que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo:

- 🌿 Com base nas informações da localização da mancha, seu provável deslocamento em função das correntes de maré existentes no momento e ventos predominantes, assim como verificação do comportamento da mesma em função da modelagem matemática de dispersão do óleo efetuada para o presente PEI (condições meteorológicas e hidrodinâmicas), irá se estabelecer o possível comportamento de deslocamento da mancha nas próximas horas e estabelecer a estratégia de lançamento e posicionamento das barreiras de contenção, de forma a impedir que o óleo se disperse e atinja outras áreas.
- 🌿 Assim que possível, a embarcação avariada deverá ser cercada por barreiras de contenção para impedir a deriva da mancha.
- 🌿 Avaliar a possibilidade de cercar completamente. Caso negativo, verificar a disposição das barreiras tendo em mente a inversão da maré. O uso de barreiras e mantas absorventes no interior dos cercos é aconselhável para a absorção do poluente.
- 🌿 Barreiras de contenção e/ou absorventes poderão ser utilizadas para proteger os ambientes sensíveis mais próximos a fonte. Levando sempre em consideração a variação da maré.
- 🌿 O emprego de dispersão mecânica entre a fonte poluidora e os ambientes passíveis de serem impactados pode evitar que o poluente alcance as áreas não contaminadas.
- 🌿 As barreiras de contenção poderão, dependendo da estratégia de proteção, ser utilizadas das seguintes formas:

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	66/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- Ancoradas no formato em “U” de forma escalonada, tantas barreiras quanto sejam necessárias, no sentido de deslocamento da mancha, para impedir sua progressão.
- Ancoradas em formação angular e escalonada, tantas barreiras quanto sejam necessárias, para defletir o fluxo de óleo para uma margem onde o mesmo possa se recolhido.
- Ancoradas em formação angular e escalonada, tantas barreiras quanto sejam necessárias, para defletir o fluxo de óleo desviando-o de uma área que se pretende proteger.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	67/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- Em paralelo, as formações de proteção poderão ser promovidas arrastes de barreiras de contenção por embarcações, em formação em “U”, em operações de varredura da mancha de óleo, com o intuito de auxiliar na operação de afastamento do óleo das zonas sensíveis ou mesmo promover seu deslocamento para locais de mais fácil recolhimento.
- 🌿 Nas operações de proteção serão utilizadas além de barreiras de contenção de óleo e seus suportes (tow bar, cabos, boias, âncoras, etc.), barreiras de absorção e embarcações, todos estes equipamentos serão disponibilizados pela empresa de proteção ambiental a ser contratada.

### **CENÁRIO II (Pior Caso 150m3 / Óleo Diesel Marítimo)**

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para proteção de áreas vulneráveis, que venham a ser atingidas após vazamentos decorrentes de incidente de navegação envolvendo rebocador, acarretando em vazamento de substância oleosa para o ambiente externo.

### **CENÁRIO III (Pior Caso Indefinido / Óleo Diesel Marítimo)**

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para proteção de áreas vulneráveis, que venham a ser atingidas após incidentes que ocorram por esgotamento indevido, que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	68/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**CENÁRIO IV (Pior Caso Indefinido / MF-380 ou Resíduo Oleoso)**

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para proteção de áreas vulneráveis, que venham a ser atingidas após incidentes em operações de transferências oleosas internas ou por extravasamento de tanques internos, que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo.

**CENÁRIO V (Pior Caso 15 m<sup>3</sup> / Óleo Diesel Marítimo)**

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para proteção de áreas vulneráveis, que venham a ser atingidas após incidentes em operações de transferências oleosas externas, que acarretem vazamento de substância oleosa para o ambiente externo. Como as fontes poluidoras (embarcações) e as características do derrame referentes aos Cenários II, III, IV e V são muito semelhantes ao do Cenário I, o comportamento do óleo que alcançar o mar provavelmente será semelhante. Devido a isto, os procedimentos de proteção não serão diferentes dos anteriormente descritos.

**CENÁRIO VI (Pior Caso 0,6 m<sup>3</sup> / Óleo Mineral)**

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de óleo, que venham a ocorrer após de incidente decorrentes de vazamento de óleo mineral.

**CENÁRIO VII (Pior Caso 0,3 m<sup>3</sup> / Óleo Diesel e Lubrificante)**

**Objetivo:** Estabelecer procedimentos operacionais para a interrupção da descarga de

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	69/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

óleo, que venha a ocorrer em função de vazamentos decorrentes de incidente de trânsito com veículos que acarretem ruptura do tanque de combustível e ou queda dos mesmos no estuário. As medidas a serem adotadas para proteção de ambientes vulneráveis em incidentes como os definidos nas Hipóteses Acidentais para o Cenário VI e VII não serão diferentes dos procedimentos descritos para os demais Cenários. Como as descargas do sistema de drenagem do pátio de operações da Citrosuco deságuam para o canal do Estuário de Santos no paredão marítimo do Terminal da Citrosuco ou a queda do veículo no canal, subentende-se que a dinâmica de uma mancha gerada neste ponto seja equivalente aos demais Cenários.

#### **3.5.4. PROCEDIMENTOS PARA MONITORAMENTO DA MANCHA DE ÓLEO DERRAMADO**

O acompanhamento constante do comportamento da pluma de óleo no mar é fundamental para o planejamento das operações de resposta. Os métodos geralmente empregados consistem em inspeções visuais (aéreas, marítimas e terrestres) e na análise de imagens de satélite, modelagem matemática e coleta de amostras para análise. As informações relevantes a monitorar são:

-  O volume derramado;
-  O volume remanescente no mar;
-  A trajetória da mancha, e;
-  O destino provável.

Durante o monitoramento inicial serão avaliadas a direção e intensidade das correntes marinhas, para que se possa de posse das informações da intensidade e direção dos ventos existentes, estabelecer a provável trajetória do deslocamento da

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	70/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

mancha de óleo. Esta informação será vital para se estabelecer à estratégia de combate ao óleo derramado e para determinar a proteção de áreas vulneráveis.

De acordo com a *IPIECA – International Petroleum Industry Environmental Conservation Association* - a velocidade e direção de deslocamento da mancha de óleo na superfície do mar tendem a ser influenciados principalmente pelas correntes superficiais (100%) e a direção deste vetor é alterada parcialmente (3%) pela direção e intensidade dos ventos (Figura 3.11). Desta forma, com o conhecimento prévio dos ventos e correntes predominantes da região afetada e a origem (posição geográfica) do derramamento, é possível se prever a intensidade e direção do deslocamento de uma mancha de óleo e até mesmo, estimar quando e em que ponto da costa o óleo pode tocar.

No decorrer das atividades de mitigação, sempre que ocorrerem alterações meteorológicas e/ ou oceanográficas significativas, devem ser efetuadas reavaliações quanto ao provável deslocamento da mancha de óleo. Esta reavaliação permanente possibilitará mudanças nas estratégias de combate para a melhor utilização dos recursos de forma a se obter uma resposta mais efetiva.

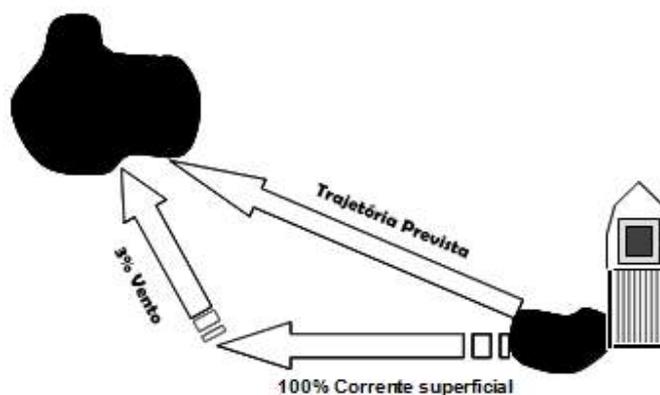


Figura 3.11 – Deslocamento do óleo na superfície.

### Inspeção Aérea

O propósito deste modo de acompanhamento é:

-  Determinar o tamanho, volume e localização do derrame;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	71/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- 🌿 Determinar o deslocamento do derrame;
- 🌿 Observar alterações na aparência e distribuição do óleo em função do tempo;
- 🌿 Definir quais recursos marinhos e costeiros estão sob risco;
- 🌿 Avaliar o andamento das operações de controle.

No caso da Citrosuco é recomendado o uso de aeronaves aparelhadas com sistemas de navegação, de modo a fornecer o posicionamento exato de uma mancha. A destreza e a desempenho destas aeronaves justificam a preferência, considerando as características da região. A bordo da aeronave deverão estar presentes tripulantes com experiência na avaliação aérea de manchas de óleo. Isto porque, muitas vezes, a mancha é confundida com outros fenômenos, como por exemplo, a sombra de uma nuvem, reflexos do sol, floração de algas marinhas, sedimentos em suspensão, descarte de esgoto, nuance de cores entre massas d'água adjacentes, cardumes de peixe ou mesmo ondulações da superfície do mar.

As informações obtidas pelo sobrevôo deverão ser transmitidas com frequência para os envolvidos nas operações no mar. Estes dados coletados deverão ser transcritos para uma ficha de registro conforme Anexo F.

O comandante do helicóptero ou a tripulação deverão estimar a quantidade de óleo, a partir do aspecto e coloração do poluente.

Na **Tabela 3.12**, consta um guia de correlação entre a aparência, espessura e volume de óleo contido em uma mancha, segundo o *The International Tanker Owners Pollution Federation – ITOPF*.

É importante ressaltar que as informações apresentadas na **Tabela 3.5.12** e no **Anexo F** são referenciais apenas, tendo em vista que uma série de fatores influenciam na formação de filetes, películas e emulsões (como por exemplo, viscosidade e fluidez do óleo derramado, temperatura da água e correntes marítimas).

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	72/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.12– Guia de correlação entre a aparência, espessura e volume de óleo na superfície do mar.

Aparência	Coloração	Espessura Aproximada (mm)	Volume Aproximado (m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> )
Película	Prateada	0,0001	0,1
Filete	Iridescente	0,0003	0,3
Mancha Densa	Negra/Marrom Escura	0,1	100
Emulsão ( <i>Mousse</i> )	Marrom Alaranjada	> 1	> 1.000

Para o aluguel de helicópteros, o Supervisor de Logística da Citrosuco poderá contatar as empresas relacionadas em **Serviços e Fornecedores (Anexo H)**.

### Inspeção marítima

O monitoramento inicial da mancha será feito com o suporte de embarcação de apoio, quando deverá ser efetuada uma coleta de amostra do óleo da água, e será estabelecida a área inicialmente atingida pela mancha de óleo, para que se possa determinar de forma estimativa a quantidade de óleo (volume) existente na água, de acordo com metodologia internacionalmente utilizada.

Ao contrário do acompanhamento aéreo, a inspeção marítima permite uma análise mais precisa sobre o comportamento do óleo derramado em relação às correntes marinhas e um detalhamento maior sobre o seu grau de intemperização.

O comandante da lancha deverá seguir trajetos longitudinais ou ao redor da mancha, desde que orientado por helicóptero. Quando a navegação não for feita com acompanhamento aéreo, a navegação deve ser feita com maior cuidado para não atravessar a mancha, o que poderia acarretar uma dispersão mecânica indesejada.

Vale lembrar que, caso a presença de fontes de ignição não sejam autorizadas no local do acidente, dadas as características do produto, este tipo de

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	73/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

acompanhamento fica terminantemente proibido.

### **Inspeção terrestre**

O propósito deste acompanhamento é:

-  Definir a região costeira afetada pelo incidente;
-  Grau de contaminação dos ecossistemas costeiros;
-  Definir as vias de acesso para veículos, máquinas e demais equipamentos a serem utilizados.

O condutor do veículo deverá planejar o seu percurso a partir das informações enviadas por acompanhamento aéreo ou, quando não for o caso, por estimativas de deslocamento dos poluentes.

### **Imagens de satélites e fotografias aéreas**

Imagens de satélite e fotografias aéreas são recursos importantes para o planejamento das ações de resposta e avaliação da extensão de desastres relacionados ao vazamento de grandes volumes de óleo no mar. Em **Serviços e Fornecedores (Anexo H)**, podem ser consultadas as empresas que prestam serviços nesta área.

### **Coleta de Amostras**

A coleta de amostra do óleo do mar, do solo contaminado e do tanque de embarcações ou de outras fontes suspeitas, caso não se conheça o responsável pela poluição, é de fundamental importância para determinar a origem do vazamento. O processo de identificação é realizado em laboratórios, através de identificação analítica de hidrocarbonetos por meio de biomarcadores. As análises também são de grande relevância para a avaliação do estado de intemperização do

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	74/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

óleo derramado no ambiente impactado.

Desta forma, o responsável pela vistoria inicial, deve levar consigo um kit para efetuar a amostragem, consistindo basicamente de frascos de boca larga com etiquetas de identificação e caixa de isopor. Para o recolhimento da amostra deve-se fazer uso de espátulas de inox e luvas nitrílicas para proteção das mãos.

### Procedimentos de Amostragem

Este item descreve algumas regras básicas de coleta e conservação das amostras objetivando a eficiência dos métodos de análise pela integridade das amostras. Trata-se também de alguns aspectos de saúde e segurança dos responsáveis pelas amostragens e manuseio do poluente.

### Material

Exemplos de materiais para amostragem de óleo derramado:

-  Frasco com boca larga, preferencialmente de cor âmbar, com tampa de rosca vedável ou esmerilhada, em teflon ou alumínio **(Anexo E – Foto 10)**;
-  Frasco de polipropileno com tampa de rosca vedável para análise de **BTEX (Anexo E – Foto 11)**;
-  Luvas nitrílicas de proteção para amostragem **(Anexo E – Foto 12)**;
-  Isopor ou caixa térmica para acondicionamento (resfriado) das amostras;
-  EPI adequado;
-  Etiquetas de identificação das amostras **(Anexo N)**;
-  Canetas e máquina fotográfica para registro.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	75/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

## Saúde e Segurança

O responsável pela amostragem deverá:

-  Manter-se a barlavento do derrame;
-  Vestir luvas nitrílicas para eliminar a exposição aos compostos perigosos presentes nos derivados do petróleo (ex. benzeno) e não contaminar a amostra;
-  Coletar apenas em condições seguras. Caso contrário, aguardar mais informações ou a melhora das condições ambientais;
-  Somente coletar amostras em navios na presença de um membro da tripulação;
-  Observar as precauções necessárias a coletar em ambientes confinados;
-  Identificar de forma clara e objetiva os recipientes com as amostras;
-  Nunca utilizar recipientes de uso comum (ex. frascos de alimentos, garrafas pet, etc.);
-  Manter amostra fora do alcance de crianças e pessoas não autorizadas.

## Demais Precauções

-  Quando utilizar o *Oil Spill Sampling Kit* (**Anexo E – foto 13 e 14**) este deve estar lacrado e deverá permanecer assim até o momento da coleta;
-  A abertura antecipada do kit poderá provocar a sua contaminação, comprometendo os resultados da análise;
-  Quando não utilizar frascos do *Oil Spill Sampling Kit* ou se os frascos forem contaminados estes devem estar descontaminados e identificados;

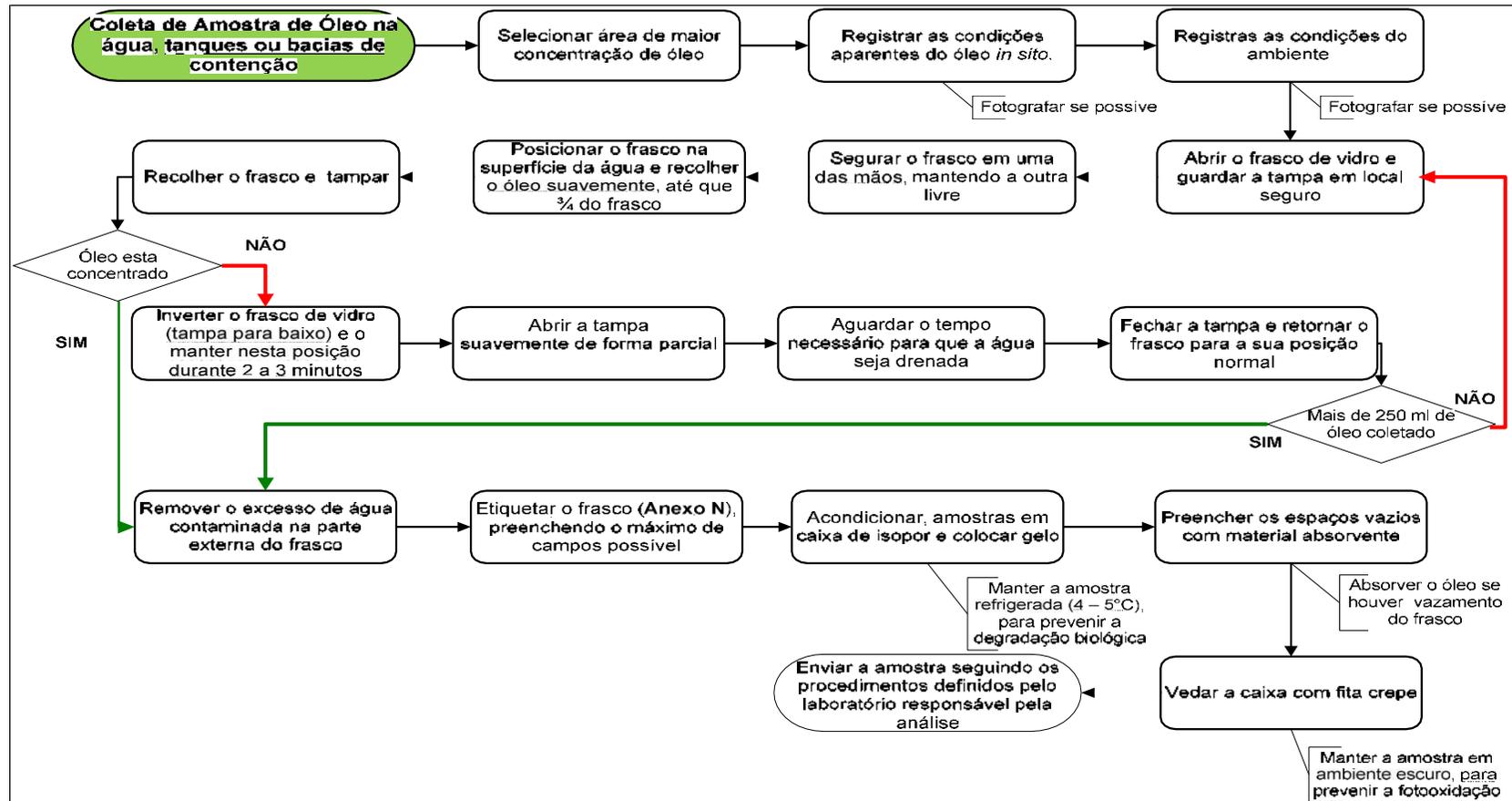
Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	76/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- 🌿 Descontaminar os frascos e a espátula, lavando com acetona ou cloreto de metileno, secar os mesmos antes de utilizar;
- 🌿 Se utilizar frascos que não âmbar proteger a amostra da luz embalando o frasco, por exemplo, com papel alumínio;
- 🌿 Quando em embarcações não coletar próximo à descarga do motor, para não contaminar a amostra;
- 🌿 Não manipular a amostra com objetos que não a espátula de inox.

Ao chegar ao local de coleta e ter atentado todas as recomendações acima citadas o coletor deve seguir as etapas listadas no fluxograma 3.3 ou no fluxograma 3.4. O fluxograma 3.3 orienta coletas de óleo na água, em tranques ou em bacias de contenção, enquanto que o fluxograma 3.4 orienta coletas de óleo no solo.

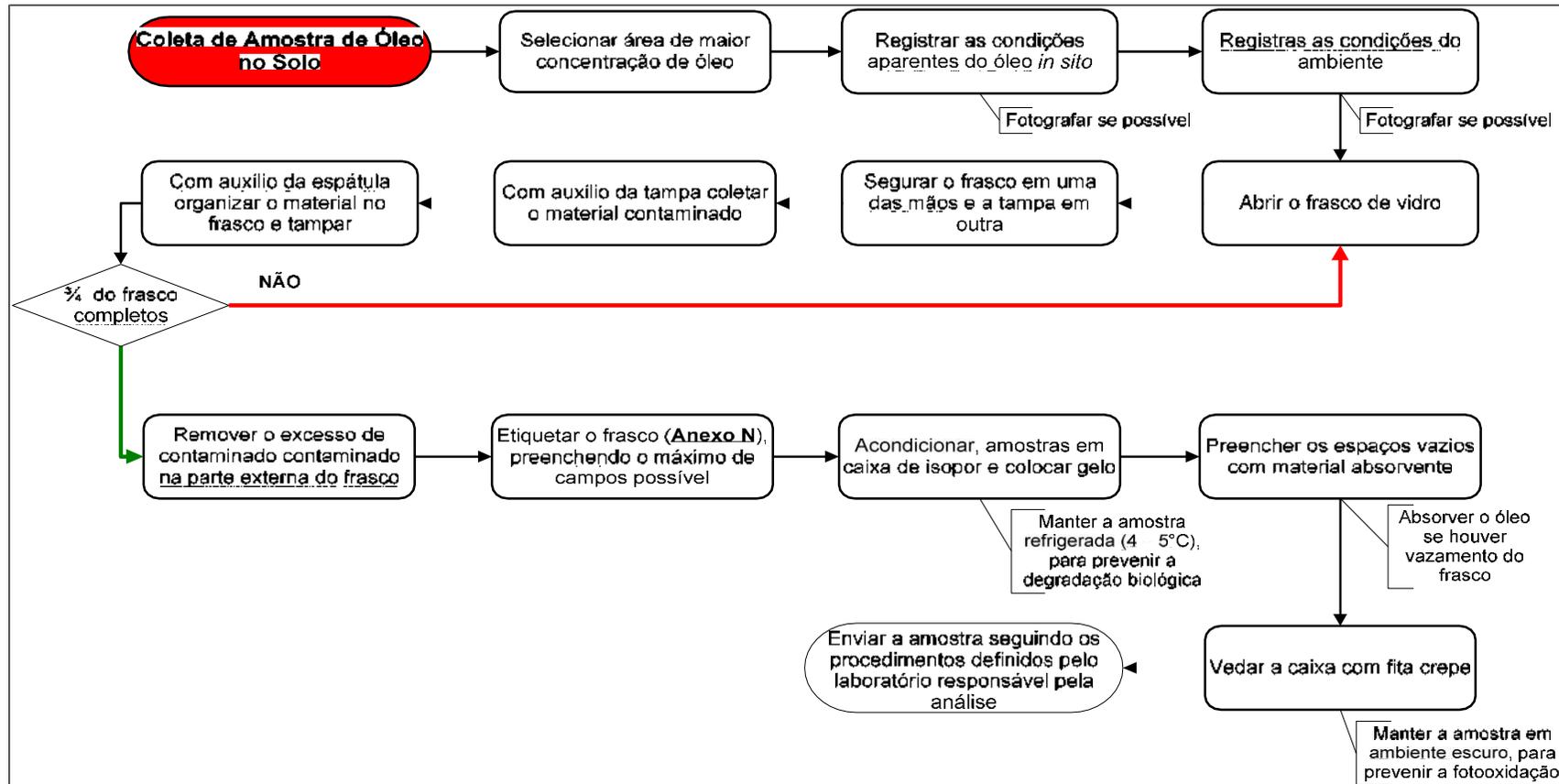
Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	77/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Fluxograma 3.3 – Procedimentos de coleta para amostra de óleo na água, tanques ou bacia de contenção.



Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	78/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Fluxograma 3.4 - Procedimentos de coleta para amostra de óleo no Solo.



Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	79/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

## Transporte

As amostras devem permanecer resfriadas e protegidas da luz, até serem enviadas ao laboratório. O laboratório responsável pelas análises deve ser consultado sobre demais medidas de segurança.

## Análises

-  Teor de óleos e graxas
-  Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)
-  Hidrocarbonetos poliaromáticos (PAH)
-  BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno).
-  Biomarcadores saturados
-  Análises Periciais

As empresas para análise de amostras de óleo podem ser consultadas em **Serviços e Fornecedores (Anexo H)**.

### 3.5.5. PROCEDIMENTOS PARA RECOLHIMENTO DO CONTAMINANTE NO MAR

Para o recolhimento do óleo na superfície do mar deverão ser utilizados materiais absorventes/adsorventes (mantas, barreiras, etc.) e/ou recolhedores (*skimmers*).

Materiais absorventes/adsorventes deverão ser aplicados sobre a mancha de óleo e recolhidos depois de esgotada a sua capacidade de absorção/adsorção. São utilizados, preferencialmente, nas operações de resposta a vazamentos de pequeno

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	80/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

porte. No entanto, não há restrições sobre o uso destes materiais em derrames de maiores proporções.

Os recuperadores de óleo do mar deverão ser utilizados em conjunto com as barreiras de contenção, da forma mais rápida e eficiente possível, de modo a diminuir a possibilidade de quantidades significativas de óleo atingirem áreas sensíveis do Estuário de Santos.

A aplicação de recolhedores mecânicos em óleos leves é indicada somente quando o poluente estiver concentrado no interior do seio da barreira de contenção. Desta forma, após o ordenamento das barreiras de contenção e o confinamento da mancha, os recolhedores deverão ser posicionados conforme as figuras abaixo.

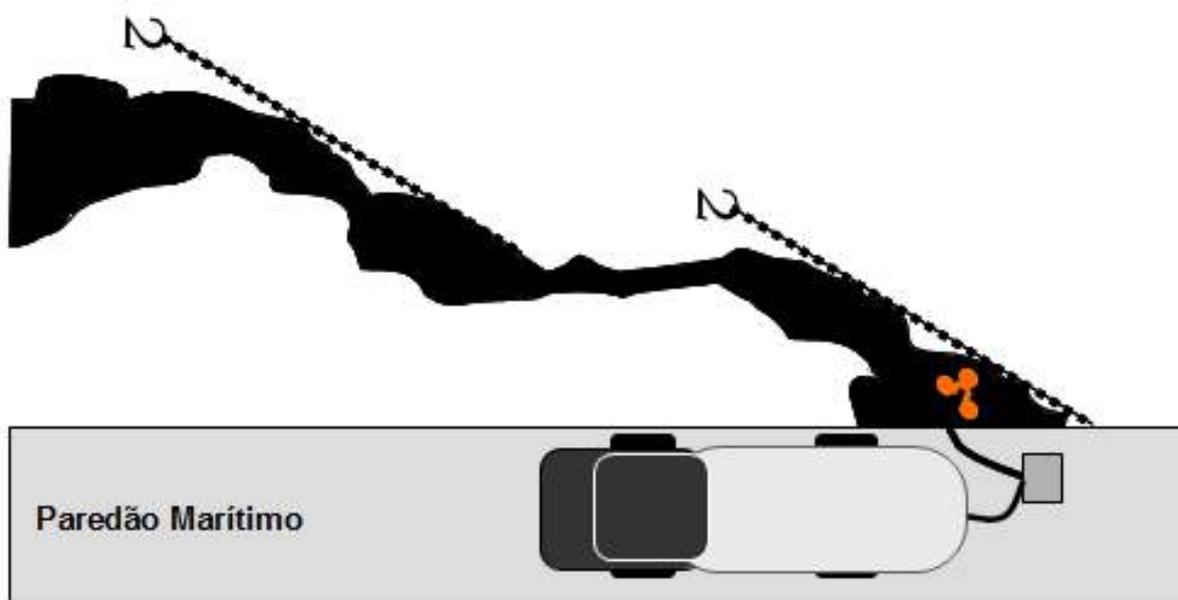


Figura 3.12 – Configuração fixa e escalonada das barreiras para deflexão, contenção e concentração do óleo derramado. Posicionamento correto do recolhedor (em laranja). Recolhimento do poluente para caminhão tanque ou de vácuo.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	81/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

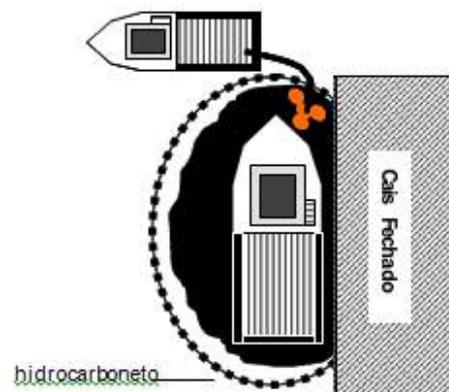


Figura 3.13 – Cerco completo da fonte poluidora por barreira de contenção para contenção e posição correta do recolhedor (em laranja). Recolhimento para embarcação com capacidade de tancagem ou para tanque externo adicional (chata, tanque portátil, etc.).

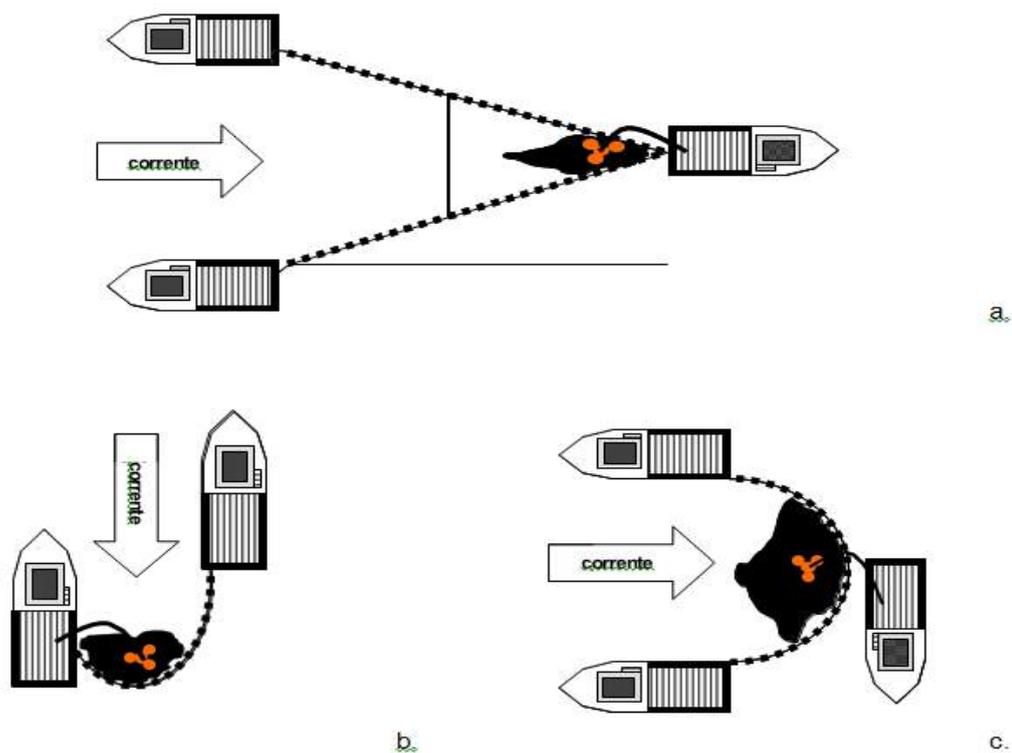


Figura 3.14 – Configurações navegáveis da barreira para contenção e concentração do óleo derramado e posicionamento correto do recolhedor (em laranja). Recolhimento para embarcação com capacidade de tancagem ou para tanque externo adicional (chata, tanque portátil, etc.).

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	82/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**Em terra**

No caso de pequenos derrames, é recomendado o uso de materiais absorventes/adsorventes (a granel, mantas, barreiras, etc.) para recolhimento do produto vazado. Em se tratando de grandes derrames, além de material absorvente/adsorvente, deverão ser utilizadas bombas de vácuo, caminhões de vácuo, etc. para o recolhimento do produto derramado.

**3.5.6. PROCEDIMENTOS PARA DISPERSÃO MECÂNICA E QUÍMICA DO ÓLEO DERRAMADO**

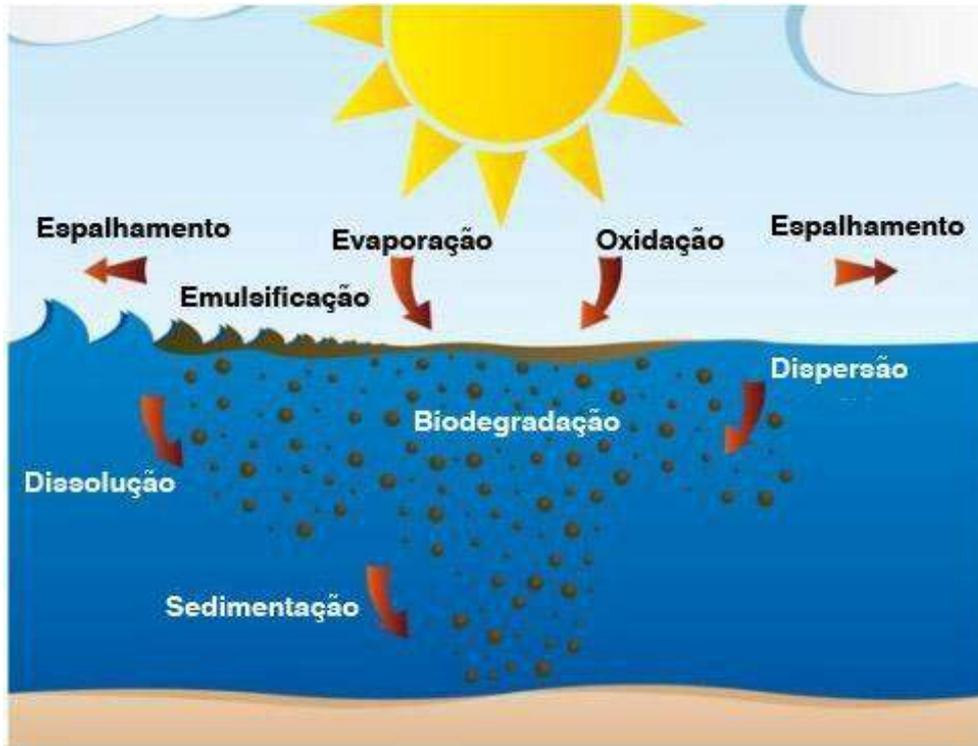
A dispersão química com utilização de dispersantes não será efetuada, pois a utilização de dispersantes em área de estuário não é permitida de acordo com a Resolução **CONAMA 269**, de 14 de setembro de 2000, a não ser em consonância com a convenção sobre a salvaguarda da vida humana no mar (SOLAS, 74).

O processo de dispersão mecânica consiste na ruptura física do filme superficial formado pelo óleo na água, promovendo desta forma, o aumento das taxas de evaporação do poluente e de degradação do mesmo por agentes microbiológicos do meio marinho.

A maioria dos hidrocarbonetos tende a se dissipar naturalmente após o vazamento, por processos de evaporação, dissolução e dispersão. A eficiência destes processos dependerá da temperatura da água, irradiação solar, ventos e hidrodinamismo. Os produtos mais leves são intemperizados mais rapidamente que os produtos mais pesados, porém geralmente são mais tóxicos ao ser humano e ao meio ambiente. Produtos leves compostos por maiores taxas de parafina tendem a reagir de forma semelhante aos produtos mais pesados.

Alguns processos físicos, químicos e biológicos que podem interferir no intemperismo natural dos hidrocarbonetos no meio marinho podem ser contemplados na **Figura 3.15**.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	83/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Fonte: The International Tanker Owners Pollution Federation (ITOPF) [www.itopf.com](http://www.itopf.com)

Figura 3.15 – Processos físicos, químicos e biológicos de dispersão e degradação natural de hidrocarbonetos no meio marinho.

A dispersão mecânica poderá ser utilizada sempre que a mancha de óleo for muito pequena, com pouca concentração de óleo, com aparência de filetes (**Tabela 3.12**). A ação de ventos fortes e ondas muitas vezes promovem naturalmente a dispersão mecânica do óleo.

Com objetivo de acelerar o processo, pode-se fazer uso de uma embarcação para navegar repetidas vezes sobre a mancha, até que a mesma se dissipe. A ação do hélice e do próprio turbilhonamento da água causado pelo costado da embarcação sobre a mancha promove esta dissipação.

A eficiência deste procedimento é observada apenas em pequenos vazamentos de hidrocarbonetos e derivados pouco viscosos e leves. (ex. óleo diesel, óleos lubrificantes, óleo hidráulico, etc.). Este procedimento é mais eficiente quando realizado em conjunto aos procedimentos de monitoramento da mancha de óleo.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	84/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Este tipo de operação somente será realizado com anuência do órgão ambiental competente.

### 3.5.7. PROCEDIMENTOS PARA LIMPEZA DAS ÁREAS ATINGIDAS

A descrição dos procedimentos para limpeza das áreas atingidas está baseada nas informações descritas na Análise de Vulnerabilidade (**Item 03**) das Informações Referenciais (**Capítulo 2**).

A apresentação e descrição dos tipos de costa existentes nos trechos de litoral e seus respectivos ISL (Índice de Sensibilidade do Litoral) no presente PEI – Citrosuco (**Anexo C**), foi realizada de acordo com as áreas passíveis de serem afetadas evidenciadas pela Modelagem Matemática do Transporte e Dispersão do Óleo (PEI CODESP, **Anexo D**). Não estando contempladas, apenas as áreas distantes e que não tem qualquer possibilidade de serem atingidas pela Descarga de Pior Caso proveniente de um eventual vazamento no Cais do Armazém 29. Desta forma, para este tópico, foram descritos apenas os procedimentos de limpeza para os tipos de ambientes litorâneos passíveis de serem afetados por um derramamento ocorrido na área de interesse da Citrosuco, que seguem abaixo.

#### **ISL 08: Enrocamentos “rip-rap” e outras estruturas artificiais não lisas, abrigados.**

Ao longo de quase toda área de operações portuárias do Porto de Santos existe a presença da costa artificial classificada como paredão marítimo.

O paredão marítimo do cais do Porto de Santos localiza-se em áreas de baixa ação hidrodinâmica e apresenta na sua maioria, superfícies lisas ou levemente fragmentadas.

Embora apresentem arquitetura mais simples podem exibir maior riqueza em espécies do que estruturas mais heterogêneas como enrocamentos localizados em áreas abertas que servem para proteger e evitar da erosão trechos de costas

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	85/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

sujeitos à ação das ondas (CETESB, 2007).

### **Ações de Resposta**

- 🌿 As intervenções de limpeza em estruturas artificiais devem ser realizadas numa etapa posterior da emergência, a menos que considerações estéticas/econômicas demandem esforços para remover o produto nos períodos iniciais do atendimento emergencial (CETESB, 2007).
- 🌿 O emprego de técnicas de jateamento, a baixa e/ou alta pressão, é recomendada, sob o cuidado de proteger ambientes adjacentes da contaminação e/ou recontaminação, por meio do uso de barreiras de contenção e/ou absorventes no entorno das ações de limpeza;
- 🌿 Em locais remotos ou de difícil acesso, essas ações apresentam maior dificuldade, pois alguns equipamentos (hidrojatos, bombas, etc.) são difíceis de movimentar e necessitam de fonte de alimentação elétrica (CETESB, 2007);
- 🌿 Utilizar barreiras absorventes ao longo do trecho contaminado com a finalidade de conter e absorver manchas originadas pela ação de lavagem natural promovida pela ação das marés e ondas locais;
- 🌿 Em locais onde haja represamento de óleo, principalmente em enrocamentos, podem-se utilizar absorventes encapsulados em almofadas, cordões ou mesmo mantas absorventes (CETESB, 2007);
- 🌿 A limpeza é, em geral, executada para evitar que o óleo preso às paredes retorne para a água;
- 🌿 A remoção manual deve ser executada para retirar o óleo que adere às paredes e poças;
- 🌿 É recomendado o emprego do bombeamento a vácuo do óleo retido nos

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	86/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

interstícios e poças em enrocamentos;

- 🌿 A escolha pela recuperação natural do ambiente será realizada somente após a anuência dos órgãos ambientais responsáveis;
- 🌿 A segurança dos operadores e das embarcações em ações de resposta nestes tipos de ambientes deve ser previamente avaliada, principalmente em condições de mar e ventos fortes. As rochas que compõem o substrato dos ambientes de enrocamentos normalmente são escorregadias e cortantes.

### **ISL 09: Planícies de maré lamosa, abrigadas.**

Pequenas áreas de planície de maré são encontradas na Ilha dos Bagres.

#### **Ações de Resposta**

- 🌿 Em primeiro lugar, antes do início da limpeza e tanto quanto possível, deve ser removido o óleo na coluna d'água adjacente ao ambiente (ITOPF, 2000a; API et al.);
- 🌿 Como são ambientes sensíveis, com sedimentos instáveis que não suportam nem a presença de máquinas nem o pisoteio na zona entremarés, o procedimento de limpeza natural é prioritário;
- 🌿 Entretanto, para cenários com intensa contaminação, o recolhimento manual criterioso é necessário;
- 🌿 Associados a remobilização manual do óleo presente na superfície do sedimento pelas marés e ondas, devem ser considerados a aplicação e recolhimento de absorventes naturais granulados, como a turfa vegetal.

Estas ações devem concentrar-se na faixa superior da zona entremarés,

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	87/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

geralmente mais estável e menos sensível biologicamente.

**ISL 10: Deltas e barras de rios com vegetação; margens de rios e lagoas; com vegetação adaptada ao meio salobro ou salgado; manguezal (mangues frontais e mangues de estuários).**

Entre as encostas da Serra do Mar, em Cubatão, e as linhas costeiras dos Municípios de Santos, São Vicente e Guarujá, no Estuário de Santos, os manguezais, que são os ambientes mais sensíveis da região, ocupam aproximadamente 10.800 hectares de área, sendo o tipo de costa mais marcante.

**Ações de Resposta**

- 🌿 Em primeiro lugar e tanto quanto possível o óleo na coluna d'água adjacente ao ambiente deve ser removido, antes do início da limpeza da costa (ITOPF, 2000a);
- 🌿 Deve ser dada prioridade a esses ambientes, tanto nas ações emergenciais de proteção e recuperação, como nas ações preventivas;
- 🌿 As ações de combate no manguezal devem dar prioridade à proteção do bosque do contato com o óleo (IPIECA, 1993);
- 🌿 Para isso, tanto quanto possível os esforços devem se concentrar na contenção e remoção nas águas adjacentes, canais e meandros do bosque (CETESB, 2007);
- 🌿 Para manchas vindas por mar, a proteção do manguezal com barreiras de contenção e barreiras absorventes ao longo da franja externa é uma ação simples e fundamental para controlar e minimizar a entrada de óleo (CETESB, 2007);
- 🌿 Nas operações de limpeza deste ambiente as inversões da maré devem ser monitoradas constantemente, para evitar a contaminação e/ou recontaminação de

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	88/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

outras áreas, assim como prever o posicionamento correto do material de proteção à costa;

- 🌿 Uma vez atingido o bosque e sedimentos entremarés, as ações de combate são muito restritas. As atividades de limpeza nesse ambiente resultam em alto risco de danos adicionais relevantes, possivelmente mais impactantes que o próprio óleo.
- 🌿 Nos bosques de mangue a prática mais recomendada é permitir que o ambiente se recupere naturalmente, entretanto esta decisão será tomada somente após a anuência dos órgãos ambientais responsáveis;
- 🌿 A colocação de barreiras com material absorvente na franja externa do manguezal como proteção pode reduzir significativamente a quantidade de óleo disponível para a contaminação;
- 🌿 As barreiras de contenção devem ser utilizadas para proteger as áreas mais abrigadas, onde a persistência do óleo tende a ser maior;
- 🌿 As barreiras absorventes e de contenção raramente funcionam quando o derramamento envolve óleos leves ou refinados, devido à baixa viscosidade desses produtos;
- 🌿 Os absorventes naturais lançados a granel em manchas de óleo nas águas contíguas ao mangue podem ser eficientes, especialmente quando conjugados ao uso de barreiras absorventes que restringem seu espalhamento e facilitam o recolhimento (CETESB, 2007).
- 🌿 É essencial recolher o agregado absorvente-óleo, sob risco de afundamento e contaminação do sedimento. Deve-se dar prioridade aos absorventes orgânicos vegetais ou, na falta destes, aos produtos minerais (CETESB, 2007).
- 🌿 O emprego de barreiras e absorventes a granel deve ser feito por meio de embarcações leves e de baixo calado, de preferência sem motorização, que

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	89/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

possibilitem o acesso a áreas mais restritas sem causar danos ao substrato;

- 🌿 Todo material absorvente (contaminado ou não) deve ser recolhido do ambiente. As ondas e variações de maré devem ser monitoradas constantemente, pois estas podem deslocar material absorvente para áreas de difícil acesso;
- 🌿 A remoção do óleo por bombeamento a vácuo na superfície dos corpos d'água contíguos ao bosque de mangue pode ser útil se empregada na lâmina d'água e durante os períodos de preamar;
- 🌿 O bombeamento a vácuo deve ser empregado em concentrações elevadas de óleo;
- 🌿 O principal impacto associado ao bombeamento a vácuo são os danos mecânicos resultantes do uso imprudente da técnica, que podem causar a remoção dos organismos e a remoção/revolvimento do sedimento (CETESB, 2007).
- 🌿 Acumulações pesadas de óleo podem ser escumadas ou removidas com água à baixa pressão, apenas e tão somente se este mecanismo não causar a mistura do óleo com o substrato. Se a mistura do óleo com o substrato for provável ou inevitável, é preferível que se deixe o óleo degradar-se naturalmente.
- 🌿 Quaisquer fragmentos e material particulado, incluindo restos vegetais contaminados com óleo, devem ser removidos, por se tornarem fonte de fornecimento crônico de poluente;
- 🌿 A vegetação não deverá, em hipótese alguma, ser cortada ou removida;
- 🌿 Toda operação de limpeza nesse ambiente deve-se ter o cuidado de não causar perturbação mecânica ao substrato, evitando desta forma a penetração do óleo no substrato lamoso.

Na **Tabela 3.13** podem ser consultadas as técnicas recomendadas para a limpeza e recuperação dos ambientes identificados na área de influência da

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	90/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Citrosuco. O Supervisor de Operações poderá optar por mais de uma técnica, se julgar necessário.

O dimensionamento das equipas de limpeza dependerá da extensão e grau de contaminação dos ambientes. O turno de trabalho de cada equipa não deverá ultrapassar 08 (oito) horas de trabalho. Caberá ao Supervisor de Logística providenciar o regime de revezamento das equipas.

Tabela 3.13 - Métodos de limpeza e recuperação de ambientes sujeitos a contaminação por hidrocarbonetos derivados do petróleo.

<b>Técnicas de Limpeza</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Descrição</b>	<b>Ambientes Aplicáveis</b>
Recuperação natural	Óleo não é removido a fim de minimizar o impacto ou porque não há nenhuma outra técnica disponível. O óleo degrada naturalmente.	Monitoramento do local. A migração do óleo durante o ciclo de marés, por exemplo, poderá exigir intervenção.	Todos os ambientes, especialmente manguezais e marismas.
Barreiras / Bermas	Prevenir que o óleo alcance áreas sensíveis ou direcionar o óleo para uma área de sacrifício.	Barreira física (bermas, trincheiras, barreiras de contenção, etc.) é posicionada ao longo de uma área para prevenir a passagem do óleo.	Foz de rios, córregos e canais. Em praias onde uma berma possa ser erguida acima da linha de maré alta para prevenir que o óleo alcance a pós-praia.
Recolhimento manual	Remover o óleo com o auxílio de ferramentas manuais.	Óleo e superficial e detritos contaminados são recolhidos com o auxílio de ferramentas manuais e armazenados em recipientes para posterior disposição.	Todos os ambientes.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	91/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Absorventes	Recolher o óleo com auxílio de materiais oleofílicos	Material absorvente (mantas, barreiras, etc.) é posicionado na linha de costa para recolher o óleo à medida que é carregado pela maré e ondas. A eficiência dependerá da capacidade de remoção, da energia das ondas e marés, do tipo de óleo e do grau de intemperização.	Todos os ambientes.
Bombeamento a vácuo	Recolher o óleo concentrado em reentrâncias do substrato litorâneo.	Uma unidade a vácuo é utilizada para recolher o óleo. Equipamentos portáteis ou aqueles acoplados a caminhões poderão ser utilizados.	Em ambientes com condições de acesso.
Recolhimento de detritos	Remover detritos antes que sejam contaminados e aqueles já contaminados por óleo.	Recolhimento manual e mecânico dos detritos no litoral.	Todos os ambientes com acesso seguro.
Corte / remoção de vegetação	Remover vegetação para evitar contaminação da fauna e desprendimento de óleo.	A vegetação é cortada com tesouras ou outros aparatos apropriados e recolhida para posterior disposição.	

Técnicas de	Objetivos	Descrição	Ambientes
-------------	-----------	-----------	-----------

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	92/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Escoamento.	Lavar o óleo impregnado no substrato para posterior recolhimento	Tubulação perfurada com diâmetros entre 5 cm a 15 cm é posicionada acima da área contaminada. Uma mangueira poderá ser utilizada também para melhor se adequar às irregularidades do substrato. Água a temperatura ambiente é bombeada para a tubulação, fluindo terreno abaixo em direção ao mar. Este procedimento simula a ação das marés. O fluxo de óleo resultante é contido com barreiras e recolhido com a ajuda de <i>skimmers</i> ou outros equipamentos apropriados.	A grande maioria dos ambientes onde os equipamentos possam ser efetivamente posicionados. Esta técnica não será eficiente em ambientes íngremes.
Lavagem de baixa pressão, temp. ambiente.	Remover o óleo na sua forma líquida e que se encontra aderido no substrato (incluindo estruturas artificiais), concentrado na superfície e aprisionado na vegetação.	Lavagem de baixa pressão (< 10 psi) e temperatura ambiente para remover o óleo até o local de recolhimento. O fluxo de óleo resultante é contido com barreiras e recolhido com <i>skimmers</i> , bombas e materiais absorventes. Pode ser utilizada em conjunto com a técnica de escoamento para evitar nova aderência do óleo no substrato.	Em substratos e estruturas artificiais, onde o óleo permanece ainda na sua forma líquida.
Lavagem de alta pressão, temp. ambiente.	Remover o óleo que está aderido a substratos duros e estruturas artificiais.	Similar a lavagem de baixa pressão e temperatura ambiente, exceto pela pressão – 100 a 1000 psi. Lavagem de alta pressão é mais eficiente na remoção de óleo viscoso do que a de baixa pressão. Se pequenos volumes de água forem usados, materiais absorventes poderão ser posicionados abaixo da área de limpeza.	Estruturas artificiais, praias de seixos e etc.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	93/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Lavagem de baixa pressão, alta temp.	Remover óleo intemperizado que se encontra aderido a substratos e estruturas artificiais.	Água quente - 32°C até 77°C – é borrifada a baixa pressão (< 10 psi) para desmobilizar o óleo que se encontra aderido. O fluxo de óleo resultante poderá ser recolhido com o auxílio de <i>skimmers</i> , bombas e materiais absorventes. Pode ser utilizada em conjunto com a técnica de escoamento para evitar nova aderência do óleo no substrato.	Costões rochosos, praias de seixos e estruturas artificiais.
Lavagem de alta pressão, alta temp.	Mobilizar óleo intemperizado e viscoso que se encontra fortemente aderido ao substrato.	Água quente - 32°C até 77°C – é borrifada com pressão superior a 100 psi. Se não for utilizada em conjunto com a técnica de escoamento, é necessário o imediato recolhimento. Caso seja utilizada em conjunto com a técnica de escoamento, o fluxo resultante é direcionado para a superfície da água onde é recolhido com a ajuda de <i>skimmers</i> , bombas e materiais absorventes.	Costões rochosos, praias de seixos e estruturas artificiais.

### 3.5.8. PROCEDIMENTOS PARA COLETA E DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS

Uma grande parcela dos problemas decorrentes das ações de contenção, recuperação e limpeza nos derramamentos de óleo, está diretamente relacionada aos processos de armazenamento e disposição final do óleo recolhido e dos resíduos gerados pelo derramamento.

O ideal é que a maior parte do óleo recolhido seja processada em instalações adequadas e capacitadas para reciclar este tipo de produto. Entretanto, isto raramente é possível, devido aos processos de intemperismo e contaminação do óleo por outros detritos.

O óleo recolhido da água normalmente está associado a grandes volumes de água, o que complica ainda mais as ações de armazenamento e destinação. Em ambientes marginais a concentração de detritos sólidos passíveis de aderir ao óleo derramado é bastante elevada, tanto nas águas como junto à margem.

Após um vazamento de óleo no mar ou em terra geralmente são gerados os

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	94/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

seguintes resíduos (conforme Res. ABNT – NBR 10004 / 2004):

**Resíduos oleosos (Classe I):**

- 🌿 Mistura água-óleo proveniente das coletas mecânica e manual;
- 🌿 Óleo impregnado em rampas, muretas, colunas de píeres, costado de embarcações, maricultura, equipamentos de pesca (remos, redes, cercos e currais), poitas de atracação e bóias de sinalização;
- 🌿 Materiais absorventes/adsorventes impregnados com óleo;
- 🌿 Barreiras de contenção contaminadas com óleo e impróprias para reuso;
- 🌿 Cabos de amarração contaminados com óleo;
- 🌿 Estopas, roupas e EPIs impregnados com óleo;
- 🌿 Detritos flutuantes impregnado com óleo (ex. embalagens, garrafas, etc.), no caso de vazamento no mar;
- 🌿 Restos de plantas, animais mortos ou moribundos impregnados com óleo, no caso de vazamento no mar;
- 🌿 Solos contaminados (areia, terra, lama);
- 🌿 Água contaminada com óleo proveniente da lavagem de equipamentos.

**Resíduos não oleosos (Classe II):**

Resíduos gerados pelas equipes que atuam nas frentes de trabalho (lixo doméstico, como resíduos de alimentos, garrafas plásticas, latas de refrigerante, pratos, copos e talheres descartáveis, embalagens de alimentos (plástico, alumínio ou isopor), panos e estopas utilizados para limpeza e embalagens para acondicionar EPIs).

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	95/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Em operações de emergência é importante verificar a extensão e a forma da contaminação, bem como a presença de detritos flutuantes e a geração de resíduos na atividade. Para um planejamento adequado do gerenciamento dos resíduos deve-se verificar:

- 🌿 As possíveis áreas para armazenamento temporário in loco que sejam acima do limite da maré alta e que permitam que sua superfície inferior seja impermeabilizada (ex. uso de lonas plásticas e/ou big-bags);
- 🌿 Certificar a capacidade de contenção da área de armazenamento temporário in loco e providenciar cobertura adequada do coletado, contra eventuais chuvas, que podem carrear o poluente para áreas não contaminadas ou já limpas;
- 🌿 As possíveis áreas para armazenamento temporário em embarcações que permitam que o convés seja impermeabilizado (ex. uso de lonas plásticas e/ou big-bags) e estanque, de forma que impeça a contaminação e/ou recontaminação de outras áreas nos períodos de navegação;
- 🌿 As vias de acesso às áreas atingidas para caminhões basculantes, equipamentos pesados ou barcas;
- 🌿 As empresas licenciadas pelo Órgão Ambiental competente, para o transporte dos resíduos;
- 🌿 As empresas licenciadas pelo Órgão Ambiental competente, para destinação final dos resíduos.
- 🌿 Os resíduos devem ser devidamente segregados, acondicionados e identificados conforme sua classificação.

Os resíduos não oleosos devem ser separados em recicláveis e não recicláveis, e os oleosos devem ser separados de forma a identificar quais são passíveis de tratamento. A identificação dos resíduos embalados pode ser feita

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	96/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

utilizando uma etiqueta de identificação. As principais destinações são:

-  **Resíduos sólidos domésticos recicláveis → reciclagem;**
-  **Resíduos sólidos não recicláveis e não contaminados → local utilizado pela Prefeitura Municipal;**
-  **Areia contaminada, produtos absorventes com óleo e os trapos e panos utilizados na limpeza → armazenamento temporário e posteriormente para as respectivas destinações.**

As próximas etapas incluem como será feita a coleta e o acondicionamento segregado dos resíduos, a disposição provisória in loco e na instalação, os procedimentos de transporte, a caracterização e classificação, e a definição dos processos de tratamento e disposição dos resíduos.

Após a embalagem, os resíduos são armazenados através de sistemas projetados e implantados conforme as normas ABNT/NBR 12.235 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos (ABNT, 1992) e procedimento ABNT/NBR 11.174 – Armazenagem de resíduos sólidos Classe II (ABNT, 1990a). Existem três tipos de armazenamento possíveis durante operações de emergência de vazamento de óleo:

-  **Temporário in loco → na própria área onde são realizadas as atividades de limpeza;**
-  **Temporário na instalação → no interior da empresa responsável ou em local combinado no município, com ciência do órgão ambiental competente e a empresa contratada para tratamento e destinação;**
-  **Permanente → local combinado entre a instalação responsável pelos resíduos, o órgão ambiental competente e a empresa contratada para tratamento e destinação.**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	97/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Conforme a legislação brasileira, todos os resíduos precisam ser armazenados e destinados de modo a não oferecer risco algum ao meio ambiente e à população em seu entorno. Os meios mais adequados para o acondicionamento das diferentes modalidades de resíduos citadas anteriormente podem ser consultados na Tabela 3.14.

Tabela 3.14 - Forma de acondicionamento apropriada para cada modalidade de resíduo gerado após um incidente envolvendo o vazamento de óleo no rio ou em terra.

<b>Resíduo</b>	<b>Forma de acondicionamento</b>
Mistura água-óleo proveniente das coletas mecânica e manual.	Tanques
Óleo impregnado em rampas, muretas, colunas de píeres, costado de embarcações, maricultura, equipamentos de pesca, poitas de atracação e em bóias de sinalização.	Tanques
Material absorvente impregnado com óleo.	Tambores ou <i>Bags</i> ou a Granel*
Barreiras de contenção contaminadas com óleo e impróprias para reuso.	Bags
Cabos de amarração contaminados com óleo.	Tambores ou <i>Bags</i>
Estopas e roupas impregnadas com óleo.	Tambores ou <i>Bags</i>
Lixo flutuante impregnado com óleo	Tambores ou <i>Bags</i>
Restos de plantas e animais mortos ou moribundos impregnados com óleo.	Tambores ou <i>Bags</i> **
Solos contaminados (areia, terra).	Tambores ou <i>Bags</i>
Lixos domésticos e demais resíduos não oleosos	Sacos plásticos

\* desde que disposto sobre superfície impermeável.

\*\* após levantamento de impactos gerados e anuência do órgão competente

Para o transporte de resíduos do armazenamento temporário na instalação até a empresa onde será feito o tratamento final, os veículos e equipamentos deverão portar os documentos de inspeção e capacitação que atestem sua adequação.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	98/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

O registro da movimentação dos resíduos deverá ser feito através do Sistema de Manifesto de Resíduos definido pelo Órgão Ambiental Responsável local (ex. DZ.1310. R-7/RJ).

## **Procedimentos para descontaminação de materiais e equipamentos - Considerações Gerais**

O procedimento tem como objetivo impedir que o raio de contaminação por derivados do petróleo ultrapasse os limites da zona morna. O método de descontaminação deverá garantir a remoção ou a redução dos efeitos nocivos da substância no final do processo. Caso contrário, outro método será selecionado e implementado. A avaliação da eficiência do método de descontaminação incluirá:

-  Inspeções visuais (manchas, descoloração, corrosão, etc.);
-  Monitoramento, e;
-  Amostragem.

O nível de proteção (EPI) dos trabalhadores encarregados da descontaminação deverá ser compatível com os riscos identificados para a atividade.

## **Métodos de Descontaminação**

### **I - Método Físico:**

O método consiste na remoção física do contaminante e na contenção do resíduo gerado para posterior disposição. Apesar de garantir a redução da concentração, o método mantém inalteradas as características químicas da substância. Os seis métodos físicos de descontaminação são:

- (a) Absorção;
- (b) Adsorção;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	99/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- (c) Escovação e raspagem;
- (d) Isolamento e disposição;
- (e) Sucção, e;
- (f) Lavagem.

## II- Método Químico:

O método é utilizado em equipamentos e não em trabalhadores. Basicamente, altera as características do contaminante através de uma reação química, reduzindo seus efeitos nocivos. Os quatro métodos químicos são:

- (a) Degradação química;
- (b) Desinfecção ou esterilização;
- (c) Neutralização, e;
- (d) Solidificação.

É comum o uso de água e detergente, seguido de enxágue, para a descontaminação.

### **Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**

A descontaminação dos EPI ocorrerá no Corredor de Descontaminação. A extensão do corredor dependerá do número de estações necessárias para a descontaminação e do espaço disponível no local e o número de estações necessárias para a descontaminação dependerá do nível de proteção utilizado pelo trabalhador encarregado do atendimento a emergência (Tabela 3.15).

As estações para descontaminação deverão ser identificadas com placas, informando as atividades a serem realizadas, e o espaçamento entre elas não poderá ser inferior a 01 metro. É recomendado que os EPI sejam retirados de modo que a superfície externa não entre em contato com o trabalhador.

### **Outros Recursos**

Outros recursos que exigirão descontaminação durante e após o atendimento a emergência são:

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	100/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- Recolhedores;
- Barreiras de contenção;
- Veículos;
- Embarcações;
- Entre outros.

As características mínimas exigidas para a área de descontaminação serão:

- (e) Terreno plano;
- (f) Superfície impermeável ou impermeabilizada, e;
- (g) Diques para contenção dos resíduos (ou sistema de drenagem direcionado para tanques de armazenamento, ou caixa separadora de água e óleo, no caso de contaminação por óleo).

Instalações de postos de combustíveis da região poderão ser utilizadas, desde que atendam as exigências listadas acima. Os recursos serão submetidos a lavagens repetidas. Locais que facilitem o aprisionamento da substância receberão especial atenção.

Após a descontaminação, os recursos serão inspecionados para a identificação de danos mecânicos ou elétricos.

### Transporte e Destinação Final dos Resíduos

Para a coleta e disposição dos resíduos perigosos, o Supervisor de Logística deverá contatar as empresas listadas na tabela de Serviços e Fornecedores (**Anexo H**). O tipo de tratamento e destinação dos resíduos oleosos será feita de acordo com as características de cada tipo de resíduos, com a aprovação órgão estatal de controle ambiental (**Tabela 3.16**).

Em caso de necessidade de limpeza de costa, uma quantidade significativa de mão de obra é requerida, portanto, faz-se necessária a mobilização de banheiros químicos para serem utilizados pelos trabalhadores. O Supervisor de Logística

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	101/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

deverá, imediatamente, entrar em contato com empresas especializadas em aluguel de Banheiros Químicos providenciando o aluguel do número necessário de banheiros Serviços e Fornecedores **(Anexo H)**.

Nos serviços de limpeza de praias há geração de elevado volume de resíduos. A manipulação destes resíduos gerados, assim como o deslocamento de recursos para as áreas de limpeza normalmente requer o emprego de um caminhão munck. Para afretamento deste tipo de veículo o Supervisor de Logística da EOR poderá contatar as empresas listadas em Serviços e Fornecedores **(Anexo H)**.

Tabela 3.15 – Estações para descontaminação.

N.º	Nome	Descrição	Equipamentos
01	Separar equipamentos utilizados	Depositar os equipamentos utilizados em campo (ferramentas, material de coleta, instrumentos de medição, rádios etc.), em sacos plásticos.	Recipientes de vários tamanhos e sacos plásticos
02	Lavagem e enxágue de luvas externas e botas	Esfregar botas e luvas externas com a solução de descontaminação ou detergente e água. Enxaguar com água.	Recipientes de 80 - 110 litros, solução de descontaminação ou detergente e água, 2 ou 3 longas escovas de mão, escovas de cerdas macias e água.
03	Lavagem e enxágue de roupas e máscara autônoma	Lavar completamente a roupa contra respingos químicos e máscara autônoma. Esfregá-las com escovas de mão ou escovas de cerdas macias e utilizar grande volume de solução de descontaminação ou detergente e água. Embrulhar o conjunto de válvulas da máscara autônoma com plástico para evitar o contato com a água. Lave o cilindro com esponjas ou pano. Enxaguar com água.	Recipientes de 110 - 180 litros, solução de descontaminação ou detergente e água. Longas escovas de mão ou escovas de cerdas macias, pequenos baldes, esponjas ou pano.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	102/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

04	Remoção da máscara autônoma (sem remoção da máscara facial)	Permanecer com a máscara facial e remover o resto do equipamento e colocá-lo em recipiente adequado.	Sacos plásticos ou bacias.
05	Remoção das botas	Remover as botas e depositá-las em sacos plásticos.	Recipientes de 110-180 litros, sacos plásticos e banco.
06	Remoção da roupa contra respingos químicos	Remover a roupa contra respingos químicos com o auxílio de um ajudante. Colocá-la em sacos plásticos.	Recipientes de 110 - 180 litros, sacos plásticos e banco.
07	Remoção das luvas externas	Remover as luvas externas e depositá-las em sacos plásticos.	Recipientes de 80-110 litros, sacos plásticos.
08	Lavagem e enxágue das luvas internas	Lavar com a solução de descontaminação ou detergente e água. Repetir tantas vezes quantas forem necessárias. Enxaguar com água.	Bacia com água, balde, mesa pequena e solução de descontaminação, o detergente e água.
09	Remoção da máscara facial	Remover a máscara facial e colocá-la num invólucro plástico. Evitar contato da mão com o rosto.	Recipientes de 110-180 litros, invólucro plástico.
10	Remoção da roupa interna	Remover a roupa interna e colocá-la num invólucro plástico. Esta roupa deve ser removida o quanto antes, uma vez que há a possibilidade de que uma pequena quantidade do contaminante tenha contaminado as roupas internas durante a remoção da roupa contra respingos químicos.	Recipientes de 110 - 180 litros, sacos plásticos.
11	Lavagem em campo	Tomar banho se os contaminantes envolvidos forem altamente tóxicos, corrosivos ou capazes de serem absorvidos pela pele. Não sendo possível o banho, lave as mãos e o rosto.	Água, sabão, pequena mesa, balde ou bacia ou chuveiro e toalhas.
12	Vestimenta	Vestir roupas limpas. Um "trailer" pode ser necessário.	Mesas, cadeiras, armários e roupas.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	103/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.16 – Técnicas de destinação de resíduos oleosos.

<b>Técnica</b>	<b>Características</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>	<b>Resíduos Recomendados</b>
<p>                     Rerrefino                 </p>	<p>                     Baseia-se na separação do óleo não oxidado dos demais resíduos, por uma sequência de tratamentos físicos e químicos ou por destilação.                 </p>	<p>                     Reaproveitamento do óleo vazado.                 </p>	<p>                     Depende do tipo de produto e as condições de intemperização em que o óleo se encontra.                 </p>	<p>                     Resíduos líquidos oleosos.                 </p>
<p>                     Aterros                 </p>	<p>                     Devem apresentar superfície inferior impermeabilizada, sistema de drenagem de líquidos percolados e drenagem superficial, e os processos de operação, monitoramento, encerramento e cobertura final adequados, seguindo as normas da ABNT.                 </p>	<p>                     Técnica fácil e de baixo custo.                 </p>	<p>                     A disposição de resíduos com teores de óleo acima de 5% em aterros sanitários e industriais não é apropriada e de resíduos contendo líquidos livres não é permitida.                 </p>	<p>                     Resíduo sólido “limpo”, brita, areia, terra e vegetação com óleo (menos de 5%).                 </p>
<p>                     Incineração                 </p>	<p>                     Sistema de tratamento térmico de resíduos que destrói os compostos tóxicos pela queima em equipamentos que operam em alta temperatura (acima de 800oC).                 </p>	<p>                     A velocidade de destruição do resíduo e a possibilidade do seu aproveitamento como combustível auxiliar devido ao elevado poder calorífico.                 </p>	<p>                     Alto custo do sistema de controle da qualidade do ar, que para sua instalação o órgão ambiental deverá ser consultado.                 </p>	<p>                     Borra oleosa e vegetação com óleo.                 </p>

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	104/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Dessorção térmica	Processo no qual o solo contaminado com óleo é submetido a 600°C em forno rotativo para evaporação dos compostos orgânicos, e depois resfriado, umedecido e transferido para pilhas. Os gases com os compostos volatizados são destruídos a 12000 C.	Custo inferior à de incineração; o solo resultante desta técnica não sofre modificações significativas na estrutura nem em suas propriedades, podendo ser utilizado como material de enchimento e de cobertura em aterros.	Se não tratados, os gases com contaminantes podem causar séria poluição atmosférica.	Brita, areia e terra com óleo e outros resíduos sólidos oleosos.
Landfarming	Incorporação controlada do resíduo oleoso ao solo com o intuito de degradar e imobilizar os contaminantes perigosos	Apropriada para tratar o óleo não passível de recuperação, como material orgânico absorvente impregnado e emulsões de água em óleo.	Não recomendada para areia retirada das praias porque a incorporação ao solo não permite seu reaproveitamento e reduz sua eficiência.	Borra oleosa, terra e vegetação com óleo e outros resíduos sólidos oleosos.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	105/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Biopilha	Processo que utiliza a biorremediação para reduzir a concentração dos compostos de petróleo nos solos, através de pilhas de solos ou areia. Os compostos são misturados numa área coberta com superfície inferior impermeabilizada e um sistema de aeração e de coleta de percolados.	Não utiliza a queima em seu processo.	Pode demorar de algumas semanas a vários meses.	Brita, areia, terra e vegetação com óleo.
Lavagem de areia contaminada	Consiste na simples adição de água à areia, mas que pode ser significativamente mais eficiente com o uso de surfactantes, que rompem a tensão superficial do óleo, deixando-o em solução na forma coloidal.	Permite o controle total do processo, minimizar a poluição, e pela sua eficiência (em alguns casos tem retirado até mais de 90% do óleo).	É necessário que o efluente gerado no processo seja devidamente tratado em estações com separadores de água e óleo (SAO).	Brita e areia contaminada.
Solidificação	Constituintes perigosos dos resíduos são transformados e mantidos nas formas menos solúveis e tóxicas no pré-tratamento, gerando uma massa monolítica de resíduo tratado.	Torna mais fácil o manuseio e o transporte.	Não é muito utilizado no caso de resíduos oleosos.	Brita, areia e terra contaminada.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	106/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Co-processamento	Utilização do resíduo oleoso como substituto de uma das matérias-primas da indústria ou como combustível auxiliar	Aproveitamento de materiais como areia ou terra contaminada com óleo, embalagens de produtos químicos, resinas e emborrachados, dentre outros como combustíveis.	Não permitida para embalagens metálicas, lixo doméstico, vidros e pilhas ou material radioativo.	Borra oleosa, brita, areia, terra e vegetação com óleo, e outros resíduos sólidos oleosos.
------------------	---	--	--	--

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	107/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Tabela 3.17 - Endereço e posição geográfica da Base da ECOSORB em Santos/SP.

Base	Endereço	Contato	Coordenadas geográficas	
			Latitude	Longitude
Santos	Praça Azevedo Júnior, nº19 e 20, Centro, Santos.	Amaurí Aparecido de Andrade (13) 3296-4222	23° 55' 55. 13° S	46° 19' 46. 05° O

A base de emergência ECOSORB se encontra a aproximadamente 3 km de distância por terra e 1,62 milhas marítimas por mar do Armazém 29. O tempo máximo estimado para o deslocamento por mar de pessoal e equipamentos corresponde a 30 minutos e 30 minutos por terra (Tabela 3.14).

A escolha por deslocamento pela terra deve-se ao tempo de estruturação logística, tornando mais rápido e eficiente o tempo de resposta em caso de derramamento de óleo na área de interesse da CITROSUCO.

Caso haja necessidade de deslocamento de recursos adicionais (embarcações, equipamentos, caminhão de vácuo, caminhão de atendimento a produtos perigosos, EPI, etc.) da ECOSORB, o Supervisor de Logística deverá entrar em contato o quanto antes com a empresa (Tabela 3.17).

Tabela 3.18 – Distância e tempo máximo de mobilização estimado das Bases da ECOSORB e SUATRANS até a área do empreendimento no Porto de Santos (SP).

Bases ECOSORB / SUATRANS	Distância do Porto de Santos (SP)	Tempo máximo de mobilização <sup>1</sup>
Santos	Mar: 1,65 mn	30 min.
	Terra: 03 km	30 min.
Paulínia - SP	Terra: 220 km	03 hs.
Paranaguá – PR	Terra: 550 km	10 hs.
Itajaí - SC	Terra: 620 km	12 hs.
Navegantes - SC	Terra: 630 km	12 hs.

<sup>1</sup> – Para o cálculo do tempo de deslocamento foram considerados a velocidade média de 60km/h para caminhões (2 eixos) e velocidade cruzeiro de 8 nós para embarcações.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	108/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

\*mn – milhas náuticas

Outras informações meteorológicas locais podem ser consultadas no centro de Meteorologia Aplicada a Sistemas de Tempos Regionais / Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas Universidade de São Paulo.

A tábua de marés para a região do Estuário de Santos também poderá ser consultada na página da DHN na rede mundial de computadores (Tabela 3.19).

O Supervisor de Planejamento poderá consultar também na página do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) informações sobre previsões oceânicas e de condições do tempo (Tabela 3.19). Os dados disponíveis são:

### **Condições do Tempo (para o dia e para os três dias seguintes)**

-  Temperatura do ar (máx. e mín.);
-  Horário do nascer e por do sol;
-  Índice de radiação UV;
-  Umidade Relativa do Ar;
-  Pressão Atmosférica;
-  Direção e Velocidade do Vento;
-  Avisos e Informes Meteorológicos;
-  Cartas Sinóticas;
-  Boletins e Monitoramento Regionais;

### **Previsões Meteoceanográficas - Gráficos Regionais (informações relevantes ao**

**co**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	109/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**mbate):**

-  Altura Significativa e Direção Média de Ondas;
-  Intensidade e Direção do Vento próximo a Superfície do Mar;

**Estado do Mar para o dia e para quatro dias seguintes, específico para as cidades:**

-  Agitação do mar;
-  Altura e direção das ondas;
-  Intensidade e Direção do vento próximo à superfície do mar
-  Tábua de Marés
-  Oceanogramas

### **3.5.9. PROCEDIMENTOS PARA OBTENÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES**

**Informações hidrográficas, hidrodinâmicas, meteorológicas e oceanográficas:**

O Supervisor de Planejamento deverá contatar a Divisão de Previsões Ambientais da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil (Tabela 3.19) para obter o prognóstico meteorológico e oceanográfico. Os dados disponíveis são:

-  Meteorológicos

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	110/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- Pressão superficial;
- Temperatura;
- Vapor d'água;
- Água precipitável, e;
- Componentes do vento horizontal e parâmetros do terreno.

 Oceanográficos

- Altura significativa, direção média e frequência de ondas, e;
- Altura significativa e direção média de marulhos.

A tábua de marés para a região do Estuário de Santos também poderá ser consultada na página da DHN na rede mundial de computadores (Tabela 3.19).

O Supervisor de Planejamento poderá consultar também na página do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) informações sobre previsões oceânicas e de condições do tempo (Tabela 3.19). Os dados disponíveis são:

 Condições do Tempo (para o dia e para os três dias seguintes)

- Temperatura do ar (máx. e mín.);
- Horário do nascer e por do sol;
- Índice de radiação UV;
- Umidade Relativa do Ar;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	111/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- Pressão Atmosférica;
- Direção e Velocidade do Vento;
- Avisos e Informes Meteorológicos;
- Cartas Sinóticas;
- Boletins e Monitoramento Regionais;

#### Previsões Meteoceanográficas

- Gráficos Regionais (informações relevantes ao combate):
  - Altura Significativa e Direção Média de Ondas;
  - Intensidade e Direção do Vento próximo a Superfície do Mar;
- Estado do Mar para o dia e para quatro dias seguintes, específico para as cidades:
  - Agitação do mar;
  - Altura e direção das ondas;
  - Intensidade e Direção do vento próximo à superfície do mar
  - Tábua de Marés
  - Oceanogramas

Outras informações meteorológicas locais podem ser consultadas no centro de Meteorologia Aplicada a Sistemas de Tempos Regionais / Instituto de Astronomia,

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	112/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Geofísica e Ciências Atmosféricas Universidade de São Paulo.

Tabela 3.19 - Instituição para obtenção e atualização de informações relevantes.

Instituição	Contatos	Página na Internet
<b>Diretoria de Hidrografia e Navegação</b>		
Divisão de Previsões Ambientais	(21) 2189-3274	<a href="http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/">http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo/</a>
	(21) 2189-3271	
<b>Instituto Brasileiro de Pesquisas Espaciais (INPE)</b>		
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)	tel: (12) 3186-8400	Previsão de Tempo: <a href="http://www.cptec.inpe.br/tempo/">http://www.cptec.inpe.br/tempo/</a>
	fax: (12) 3101-2835	Previsão Oceânica: <a href="http://www.cptec.inpe.br/ondas/">http://www.cptec.inpe.br/ondas/</a>
Master / IAG – Meteorologia Aplicada a Sistemas de Tempos Regionais / Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas Universidade de São Paulo.	tel.: (11) 3091 4731 (11) 3091 4714	<a href="http://www.master.iag.usp.br/">http://www.master.iag.usp.br/</a>

**Descrição da forma de impacto (grau de intemperização do óleo, infiltração, aderência na superfície, fauna e flora atingidas etc.):**

Após a ocorrência de um incidente com hidrocarbonetos, a identificação da extensão da mancha (no mar e/ou na costa), do nível de intemperismo do óleo e uma estimativa da quantidade de óleo nos substratos e/ou na água, são informações de valores inestimáveis na organização dos recursos materiais e humanos necessários para uma resposta efetiva e apropriada.

O conhecimento prévio de áreas do mar ou da costa que apresentem normalmente concentrações ou depósito natural de detritos flutuantes, pode ser utilizado como uma ferramenta útil de predição de onde o óleo poderá atingir ou se

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	113/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

concentrar naturalmente. Além disso, estes pontos de concentração de detritos e/ou poluentes (enseadas, meandros, cavidades, molhes, etc.) são áreas que deverão ter atenção prioritária depois de contaminados. Isto se deve ao fato de que o poluente poderá ser mobilizado (por marés, correntes, ventos, marolas, etc.) destes pontos e vir contaminar outras áreas livres de contaminantes.

A poluição por óleos raramente é uniforme em espessura e cobertura. A contaminação na costa pode variar desde piscinas de óleo líquido a diferentes graus de cobertura, coloração e filmes.

O poluente poderá ser depositado na costa pela ação das marés, ventos, correntes e ondas, em formatos diversos como estrias, manchas e em camadas contínuas.

Em ambientes como as planícies de maré e praias dissipativas abrigadas as zonas de impacto poderão ser especialmente amplas. Já nos demais ambientes costeiros, a poluição tende a se concentrar em estreitas faixas, próximas a linha de maré mais alta do dia.

Outro processo que deverá ser sempre considerado em ambientes arenosos, principalmente nas praias, é o processo de soterramento do óleo por areias transportadas por ação das marés, ondas e ventos. Dependendo do tipo do óleo, da granulometria, composição e taxa de umidade do substrato, o processo de percolação do poluente também poderá ser observado, o que também levará o óleo para estratos inferiores do substrato. A escavação mecânica do sedimento poderá revelar uma ou mais camadas de óleo soterrado por areia limpa ou de óleo percolado.

A real identificação da presença de óleo, tanto no mar quanto na costa em certas ocasiões poderá ser realizada por especialistas da empresa contratada. Muitas vezes as características naturais do ambiente passível de impacto, assim como a presença de detritos vegetais e processos biológicos naturais, podem ser confundidas por olhos não-treinados como manchas de óleo presentes no mar e/ou na costa.

A identificação precisa das zonas impactadas, assim como as dimensões das

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	114/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

manchas deverá ser realizada com auxílio de GPS (*Global Positioning Satellite*) e captação de imagens fotográficas. Essas ferramentas auxiliam e complementam os registros escritos. Imagens poderão ser utilizadas como ferramentas comparativas dos níveis de impacto, das alterações circadianas e da real eficiência da resposta.

O grau de intemperização do óleo poderá ser analisado por métodos específicos de laboratórios ou por observação visual treinada, nos casos mais evidentes. Todas as informações deverão se descritas em registro escrito e imagens fotográficas.

Todas as informações de taxa de aderência e percolação deverão ser descritas em registro escrito e imagens fotográficas.

Algumas formas para descrição e quantificação das manchas ociosas:

- 🌿 Em incidentes de larga escala a extensão das zonas contaminadas poderá ser estimada e marcada em um mapa ou carta;
- 🌿 O uso de uma aeronave, de preferência helicóptero, poderá ser de grande utilidade e rapidez no processo de identificação e quantificação;
- 🌿 Todo monitoramento aéreo deverá ser acompanhado por uma inspeção terrestre (a pé) de confirmação feita por profissionais treinados na identificação do poluente, evitando erros de avaliação (engano no caso de recursos naturais do ambiente);
- 🌿 O acompanhamento para confirmação também deverá identificar as áreas passíveis de soterramento e percolação do óleo;
- 🌿 Dividir (em terra) áreas da costa impactada em segmentos baseados em tipos de linhas de costa e níveis de contaminação. A área selecionada como amostra deverá ser suficientemente pequena para se realizar em tempo viável, uma estimativa confiável do volume de óleo presente. Entretanto, esta deverá ser suficientemente abrangente para ser representativa de toda linha de costa afetada de forma semelhante;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	115/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- As dimensões das zonas afetadas por óleo na área selecionada deverão ser estimadas. Normalmente, se o nível de contaminação for mais consistente, será mais fácil estimar um volume médio de óleo presente;
- Normalmente os níveis de contaminação variam do ponto mais baixo ao mais alto da maré do dia, isto deverá ser levado em consideração na estimativa do volume da área selecionada.

Para gerar estas informações o Supervisor de Operações deverá registrar suas observações e estimativas em campo, no Formulário para Registro de Incidentes (Anexo K). Esta tarefa poderá ser delegada a um dos operadores da empresa de resposta a emergência contratada ou a qualquer colaborador devidamente treinado.

#### **Monitoramento da atmosfera para detecção de vapores, gases e explosividade:**

Muitos são os riscos inerentes aos serviços de combate e limpeza de um incidente com derramamento de óleo no mar. Riscos que podem afetar a saúde e a segurança dos envolvidos direta ou indiretamente na emergência.

Uma gestão eficaz da segurança, da saúde e proteção dos trabalhadores é um fator decisivo na redução da extensão e gravidade dos acidentes e doenças do trabalho e seus respectivos custos.

Trabalhadores envolvidos em emergências com óleo estão submetidos a diversos tipos de riscos que podem ser gerados por agentes tanto químicos, quanto físicos e biológicos.

Para evitar acidentes e/ou doenças do trabalho, as equipes de resposta devem estar sempre sob orientação de um profissional da área de Saúde e Segurança do Trabalho, devem também estar capacitadas a responder sempre de forma segura, mesmo que submetidos a estes potenciais riscos.

Hidrocarbonetos apresentam, em sua composição química, componentes voláteis que tendem a ser liberados para atmosfera na forma de gases e vapores.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	116/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Estes na sua maioria podem ser inflamáveis, explosivos e até mesmo tóxicos. Hidrocarbonetos em geral, quando estocados (tanques) ou confinados (bolsões de ar, entre pilares de píeres, seio de barreiras de contenção, etc.) apresentam concentrações de gases e vapores intensificadas, gerando maior probabilidade de ocorrer acidentes por fogo, intoxicação ou explosão.

Durante a resposta a emergência, medidas preventivas devem ser adotadas para proteção dos envolvidos no evento, como monitorar os riscos descritos acima (medição da atmosfera) e, quando necessário, o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) especiais. Estes equipamentos de proteção e os processos de monitoramento da atmosfera só podem ser desempenhados por pessoal devidamente treinado e habilitado.

Caso o hidrocarboneto derramado apresente em sua composição química (avaliar Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico, Anexos L) elementos identificados como sendo perigosos no estado gasoso, algumas medidas básicas a serem tomadas pela Equipe de Resposta a Emergências podem ser contempladas abaixo. Lembrando que este monitoramento é cabível para áreas onde o hidrocarboneto pode se encontrar estocado e/ou em espaços confinados. Espaços abertos são mais difíceis de monitorar e controlar.

-  Isolar a área e manter controle de fluxo de pessoal, veículos e embarcações;
-  Comunicar autoridades competentes sobre o risco iminente, com maior clareza, detalhamento e objetividade possível;
-  Solicitar às autoridades competentes o isolamento do perímetro perigoso;
-  Aproximar-se a barlavento do derrame (zona quente) a pé ou embarcado, munido de um detector portátil de gases, vapores e explosividade, objetivando a caracterização da pluma de dispersão e as zonas seguras no entorno do derrame;
-  Dependendo dos gases liberados (ex. Sulfeto de hidrogênio, Benzeno, etc.), equipamentos de respiração autônoma deverão ser empregados na aproximação

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	117/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

do profissional. Este equipamento deverá ser utilizado por todos os envolvidos na aproximação e até o momento em que se confirmar o limite de exposição admissível;

- 🌿 O procedimento de monitoramento da atmosfera deverá ser adotado no entorno do derrame para que sejam identificados os limites da zona de exposição elevada (zona quente) causada pelos vapores liberados;
- 🌿 Se o monitoramento no entorno da zona quente for realizado por meio de embarcações motorizadas, estas deverão estar com o motor e com todas as demais fontes de ignição e centelhas elétricas desligados. O uso de pequenas embarcações propulsadas a remo pode ser empregado com maior segurança;
- 🌿 Caso o risco seja detectado no interior da zona de exposição elevada (zona quente), o combate ao óleo derramado deverá se limitar às zonas livres de risco (zonas mornas e frias);
- 🌿 As ações de combate ao óleo derramado no interior das zonas quentes só poderão ser empregadas quando o limite de exposição admissível for confirmado;
- 🌿 O monitoramento da atmosfera deverá ser realizado regularmente, durante as ações de resposta e limpeza. Alterações nas condições meteoceanográficas (inversão de maré, direção do vento, chuvas, etc.) deverão ser acompanhadas constantemente e de forma preditiva, para que as alterações na pluma possam ser acompanhadas;
- 🌿 Em determinadas circunstâncias o monitoramento da atmosfera deverá ser contínuo;
- 🌿 No caso de hidrocarbonetos altamente voláteis, para o monitoramento da atmosfera não poderão ser empregadas embarcações propulsadas por motor de combustão, que apresentem centelhas elétricas e qualquer outro tipo de fonte de

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	118/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

guição;

Cabe salientar novamente que tais medidas só deverão ser tomadas por profissionais devidamente treinados e capacitados no assunto, fazendo uso de equipamentos certificados e inspecionados regularmente.

### 3.5.10. PROCEDIMENTOS PARA REGISTRO DAS AÇÕES DE RESPOSTA

O Supervisor de Operações deverá registrar todas as informações sobre o incidente (Anexo K). Este procedimento é importante para posterior avaliação e revisão do Plano de Emergência Individual.

Ocorrência de acidentes e incidentes serão tratados como eventos que requerem ação corretiva formal e, portanto, precisam ter tratamento que assegure:

-  A identificação da não conformidade;
-  A identificação da(s) causa(s) e consequência(s);
-  O estabelecimento da ação;
-  O registro da alteração em documento, quando aplicável, e;
-  A verificação da eficácia.

As ações corretivas para não conformidades, acidentes e incidentes, bem como as especificidades desses tratamentos, inclusive dos mecanismos de reporte de incidentes, serão desenvolvidos e registrados pela EOR da Citrosuco conforme a seguir estabelecido:

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	119/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**🌿 Assessor de Comunicação, Supervisor de Operações e Supervisão de SSMA.**

- Realizam registro preliminar em livro datado, contendo informações tais como: data e hora da comunicação do evento, identificação do causador do evento (ex. navio, instalação, etc.), hora provável do incidente, localização geográfica, tipo de óleo envolvido, causa provável, situação atual de controle, ações iniciais, entre outras.
- Registram diariamente a cronologia de todas as atividades emergenciais em curso, nas diversas frentes de trabalho, suas estratégias, efetividade e modificações introduzidas, controle dos resíduos gerados, com vistas a dispor de subsídios para a elaboração final do Relatório do Evento Acidental (REA).
- Preenchem formulário das características do evento, com base nas informações repassadas após as diversas vistorias iniciais (terrestre, marítima e/ ou aérea), o qual deverá conter: tipo do óleo, aparência da mancha (física e cor), localização da mancha em cada vistoria efetuada com estimativa da área atingida, condições climáticas e oceanográficas, estimativa da quantidade vazada entre outras. Nos dias subsequentes, nas novas vistorias, novos relatórios com as modificações ocorridas devem ser efetuados.
- Preenchem e encaminham via fax, para os Órgãos Públicos de comunicação obrigatória, o formulário de “Comunicação Inicial de Incidente” (modelo à página 55), estabelecido no Decreto nº 4.136/ 2000 e conforme Resolução CONAMA nº 398/ 2008, devendo o mesmo conter as informações contidas no registro preliminar (Anexo G).
- Elabora o Relatório Final do Acidental, com avaliação crítica de todo o processo de atendimento emergencial, sugerindo modificações ou introduções no PEI – Citrosuco, que possam significar a melhoria do mesmo, e submete o relatório a Coordenação das Ações de Resposta.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	120/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

 **Equipe de Resposta**

- Registra os dados iniciais do incidente tais como: data e hora da comunicação do evento, identificação do causador do evento (navio, instalação, etc.), hora provável do incidente, localização geográfica, tipo de óleo envolvido, causa provável, situação atual de controle, ações iniciais, entre outras, e os repassa ao Supervisor de Operações.
- Registra as características do evento, conforme acima estabelecido, em vistoria inicial (terrestre, marítima e/ ou aérea), e as repassar ao Supervisor de Operações.
- Anotar diariamente a estratégia a ser adotada na mitigação (ordem cronológica das ações de resposta), em sua área de responsabilidade, contendo informações sobre sua efetividade e modificações introduzidas, os controles e destinações de resíduos, efetuados por técnicos designados, e repassar todas essas informações para o Supervisor de Operações.
- Registra todos os procedimentos de amostragem.
- Verifica se há mortandade de espécies.

 **Supervisor de Operações e Supervisor de SSMA**

- Consolida todos os registros da Equipe de Resposta sob sua responsabilidade e os encaminha ao Supervisor de Comunicação, emitindo o Relatório de Inspeção com os dados iniciais do incidente. O relatório com as características do incidente, as planilhas de estimativa de volume vazado, relatório crítico com a cronologia das ações emergenciais e o controle e destinação dos resíduos gerados.
- Prepara um relatório final, contendo uma avaliação crítica de todo o processo de

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	121/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

atendimento emergencial da Equipe de Resposta sob sua responsabilidade, e o encaminhar ao Assessor de Comunicação.

#### **Supervisor de Logística**

- Registra os procedimentos adotados tais como: quantidade, tipos de equipamentos utilizados na mitigação, hora do início e fim do evento.
- Registra a qualificação dos profissionais envolvidos na operação.

#### **Coordenador das Ações de Resposta**

- Avalia o Relatório Final do Acidente, introduz as modificações que entender pertinentes e encaminha junto ao Assessor de Comunicação cópias do mesmo às autoridades públicas que participaram do atendimento ao evento acidental.

### **3.5.11. PROCEDIMENTOS PARA PROTEÇÃO DAS POPULAÇÕES**

A implementação de medidas preventivas, emergenciais e assistenciais direcionadas à população são fundamentais para minimizar os prejuízos causados por um vazamento de óleo no mar. Neste contexto, é imprescindível:

-  O isolamento e a evacuação das áreas impactadas;
-  A garantia de atendimento médico (pré-hospitalar e hospitalar) a todas as vítimas;
-  O cadastramento de todos aqueles cujas atividades foram diretamente afetadas pelo acidente, e;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	122/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- 🌿 A instalação de centros de informação comunitária e de comunicação social.

O Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) - através das Coordenadorias de Estado e das Comissões Municipais – tem por objetivo implementar e coordenar estas atividades. Na Tabela 3.4, portanto, podem ser consultados os meios para contato com os órgãos de defesa civil do Estado de São Paulo e dos municípios adjacentes ao Estuário de Santos.

Os estabelecimentos de saúde da rede estadual e os da rede municipal podem ser consultados no Anexo H Serviços e fornecedores.

### 3.5.12. PROCEDIMENTOS PARA PROTEÇÃO DE FAUNA

Na ocorrência de vazamento de óleo na água, é provável que se produza um impacto imediato no entorno e na fauna presente. As aves podem ser percebidas como as prioritárias para receber atenção, todavia, outros grupos de animais como os invertebrados, os peixes, os répteis e os mamíferos, também podem ser afetados.

Os efeitos do petróleo sobre a fauna variam dependendo da vulnerabilidade das espécies, da química do produto ou da mistura do tempo atmosférico, duração do contato, intemperismo do petróleo e muitos outros fatores.

Geralmente os efeitos podem ser divididos naqueles relativos à toxicidade dos diversos componentes do petróleo em questão, e naqueles relativos aos efeitos físicos resultantes do contato com o produto.

Toda estratégia de ação adotada deverá seguir o Plano de Resposta para a Fauna Contaminada.

O plano para a fauna deve identificar os impactos potenciais de um derrame de derivados de petróleo, os recursos em risco e o tipo de animais que podem necessitar de proteção e reabilitação. Para tanto, é necessário se efetuar o levantamento das espécies existentes dentro de certos limites geográficos.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	123/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

O objetivo mais importante da resposta é minimizar os impactos ambientais, evitando que o óleo alcance habitat crítico, utilizando-se barreiras de contenção de óleo ou outras tecnologias de resposta, reduzindo a possibilidade de contaminação da fauna.

Durante os procedimentos de proteção à fauna é necessária uma comunicação efetiva com a mídia. Além disso, é importante que haja a oportunidade de envolvimento voluntário por parte dos habitantes da comunidade local nas ações de resposta.

A avaliação e o monitoramento do incidente ajudarão o dimensionamento da magnitude do evento e o tipo de resposta necessária. Uma resposta para a fauna que se integre totalmente com o PEI se beneficiará diretamente das informações de avaliação e de ações de combate, como, por exemplo, movimentos da mancha de óleo e previsões atmosféricas.

Outro ponto importante são os esforços para evitar a contaminação da fauna através da utilização de enganos e da captura preventiva. As técnicas visuais incluem globos, refletores, bandeiras, etc., enquanto que as técnicas auditivas incluem ruído alto e alarmes. De maneira ocasional é possível utilizar uma combinação de atividades.

A manutenção de registros das atividades de resposta, do aporte de recursos humanos e materiais e o processo de tomada de decisões em todas as etapas de resposta ajudarão na avaliação das medidas de resposta à fauna contaminada, de forma que se possam identificar os impactos reais do derrame. Para avaliar um impacto deve-se ter, pelo menos, o número de animais atingidos por espécie, sexo e categoria de idade e a identificação das colônias/ origem das populações atingidas com a maior precisão possível.

Para evitar uma contaminação secundária, deve-se providenciar o imediato recolhimento da fauna suja de óleo que se encontra morta ou moribunda, já que animais mortos podem atrair seus predadores. Além disso, estes animais proporcionam informações essenciais para uma avaliação do impacto e possuem interesse ecológico mais amplo. Portanto, a recuperação sistemática desses animais

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	124/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

é essencial. Para se estimar a mortalidade total, também devem ser levados em consideração os animais perdidos na água.

O tratamento de animais salvos em cativeiro só deve ser utilizado depois de esgotados os esforços para manter os animais longe da contaminação. O tratamento, que envolve a manipulação física dos animais, necessita de objetivos claros e uma estratégia de classificação do tratamento, a ser desenvolvido, que possua a anuência do Órgão Ambiental, e que esteja em consonância com o Plano de Emergência Individual da atividade.

### **Evitar que a fauna se cubra de óleo**

Nem sempre é possível evitar que a fauna se cubra de óleo. Para determinar o que deve ser feito, a coordenação do incidente deve se basear em uma avaliação técnica da situação, levando em consideração as expectativas realistas de êxito e custo x benefício razoável. A seguir são apresentados alguns métodos específicos que podem evitar que a fauna se cubra de óleo.

### **Utilização de enganos**

Algumas vezes é possível manter as espécies sadias e limpas longe da mancha de óleo. Vários elementos de dissuasão (visuais, auditivos, sensoriais) podem ser utilizados e se denominam “utilização de enganos”.

A utilização de enganos funciona melhor em áreas de derrames pequenos e bem definidos, onde é possível rodear a área com vários dispositivos que assustem os animais. Esta técnica deve ser bem planejada e efetuada por aqueles familiarizados com as espécies, seu habitat, a topografia local e uma série de técnicas de utilização de enganos.

Devem ser escolhidas áreas limpas para transladar os animais e de forma que os mesmos não sejam molestados. É importante garantir que os esforços de utilização de enganos não piorem a situação inadvertidamente, transladando os animais para uma área contaminada por óleo.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	125/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

### **Captura preventiva**

Esta estratégia tem como objetivo capturar os animais antes que os mesmos se cubram de óleo. Esta atividade é complexa, requer uma boa planificação prévia e só deve ser empregada por profissionais habilitados.

A captura preventiva se aplica melhor às espécies que são relativamente fáceis de capturar ou animais em perigo de extinção.

Antes da aplicação desta técnica, deve-se efetuar uma planificação completa que inclua estratégias de captura, transporte, manutenção e liberação dos animais, além dos recursos necessários.

### **Manutenção de Registros, Avaliação e Criação de Informes**

Em paralelo a operação de resgate da fauna, deve-se manter todos os registros de avaliação do impacto, reavaliação das técnicas (lições aprendidas), e catalogar reclamações de compensação.

Para a avaliação do impacto é crucial que seja feita uma estimativa do número total de animais afetados (mortos ou vivos encontrados nas praias), as espécies, idade aproximada e, se possível, à origem.

Devem ser efetuados registros e catalogadas informações, de maneira individual, do destino das espécies vivas durante o processo de reabilitação (eutanásia ou morte, reabilitação, marcação e liberação são práticas empregadas somente pelos especialistas), em uma base de dados centralizada, onde as informações sejam introduzidas de forma regular.

Os formulários de levantamento de dados devem ser submetidos ao órgão ambiental, antes do início das operações de proteção e reabilitação da fauna.

### **Tratamento do Número de Vítimas Mortas**

As técnicas descritas abaixo deverão ser empregadas somente por especialistas ou sob orientação dos mesmos.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	126/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Os cadáveres de animais proporcionam informações essenciais para uma avaliação do impacto e possuem interesse ecológico mais amplo, portanto, a recuperação sistemática desses animais é essencial.

Cada cadáver deve ser etiquetado individualmente para uma identificação e análise posterior. Esta identificação deve incluir o local em que se encontrou o animal, a causa da morte, se o animal morreu em reabilitação, além de qualquer atividade adicional empreendida como limpeza, amostra de sangue, alimentação ministrada antes da morte, etc.

Os indivíduos coletados devem ser levados para um centro pós-morte, onde serão recolhidos e registrados. Se o número de indivíduos coletados é elevado, os cadáveres etiquetados, sempre que possível, devem ser mantidos congelados.

As espécies mortas podem ser mantidas para referências futuras, provas (para requisitos legais), investigação científica, etc. Entretanto, os animais mortos já processados devem ser eliminados adequadamente.

### **Necropsia**

Para classificar as espécies vitimadas, pode ser necessário que especialistas identifiquem as vítimas. Para muitas espécies, principalmente aquelas muito contaminadas, é requerido que seja feita necropsia para se identificar a idade, sexo, identificar áreas prováveis de origem, indivíduos anilhados, etc. Esta técnica deverá ser empregada somente por especialistas.

### **Tratamento do Número de Vítimas Vivas**

As técnicas descritas abaixo deverão ser empregadas somente por especialistas ou sob orientação dos mesmos.

O tratamento de animais salvos em cativeiro sempre deve ser considerado uma atividade de “último recurso”, devendo ser utilizada somente depois de esgotados os esforços para manter os animais longe da contaminação. O tratamento, que envolve a manipulação física dos animais, necessita de objetivos

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	127/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

claros e uma estratégia de classificação do tratamento a ser desenvolvido, que possua a anuência do Órgão Ambiental e que esteja em consonância com o Plano de Emergência Individual da atividade.

Se possível, a classificação do tratamento deve começar no local, especialmente quando forem encontrados animais em condições precárias de forma que não seja recomendado seu recolhimento e reabilitação, necessitando-se de pessoa qualificada que decida pela prática da eutanásia imediatamente.

Para o êxito no tratamento de animais contaminados vivos existe uma série de componentes e estratégias críticas. Os componentes incluem instalações, recursos humanos e equipamentos. As estratégias incluem a captura, o transporte, a entrada e estabilização dos animais, a limpeza, o acondicionamento, a liberação e monitoramento posterior à liberação.

### **Instalações**

Se for desejável manejar vítimas, serão necessárias instalações, equipamentos e pessoal apropriados para tal, e em um acidente grande isto pode incluir:

-  Pontos de recolhimento na praia;
-  Centros adiantados de recolhimento, de estabilização e de cuidados iniciais;
-  Centros de estabilização (ponto de manutenção/ distribuição adiantados);
-  Centro primário de limpeza e reabilitação;
-  Instalações de liberação prévia.

**Obs.: Estes centros devem possuir quantidade de água adequada à baixa pressão (60 – 80 psi) para a limpeza dos animais, com possibilidade de produzir aquecimento da água até aproximadamente 39 °C.**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	128/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

## **Busca e captura**

O objetivo da busca e captura é recolher o maior número possível de animais contaminados vivos tão rapidamente quanto seja possível, para aumentar a possibilidade de sobrevivência dos mesmos.

As técnicas de busca e captura variam de acordo com a espécie, porém, na maioria dos casos, são necessárias duas pessoas para efetuar a captura. De maneira geral, o óleo pode incapacitar as aves de voar, ou então pode apenas reduzir esta capacidade, o que poderá dificultar sua captura.

Deve-se observar que a perseguição aos animais de forma desnecessária pode induzi-los ao estresse, diminuindo, posteriormente, sua capacidade de recuperação.

## **Transporte de animais vivos**

É essencial um grande cuidado na planificação do transporte. Deve-se estabelecer com cuidado o tipo de contenedor ideal para cada espécie, a quantidade de animais em cada contenedor, ventilação e controle de temperatura, etc.

## **Classificação para o tratamento**

É necessária uma equipe de avaliação inicial, composta de pessoal qualificado, para examinar o animal e classificá-lo quanto as suas condições.

A condição física dos animais vivos que chegam ao centro de tratamento pode variar desde indivíduos muito debilitados e totalmente cobertos de óleo até indivíduos fortes e ativos que se encontram apenas parcialmente contaminados. O processo de classificação para o tratamento deve priorizar os animais que tenham maior probabilidade de sobreviver a um tratamento e, depois da reabilitação, retornar a sua vida natural incorporando-se a população reprodutora de sua espécie. Outras considerações para a tomada de decisão pode ser o valor conservacionista da espécie, a prioridade de idade e os recursos disponíveis.

Para as espécies com prioridade baixa e com poucas probabilidades de

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	129/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

sobrevivência, deve-se considerar a eutanásia.

### **Estabilização**

Uma estabilização inicial promoverá a recuperação das espécies. A partir da instalação e do aquecimento das vítimas, reduzindo seu nível de estresse, poderá ser programada uma rotina de cuidados veterinários, alimentação e fornecimento de água.

Nesta primeira etapa, deve-se apenas limpar o excesso de óleo das vítimas mais afetadas ou eliminar agentes particularmente tóxicos.

Um ambiente capaz de manter o animal afetado com uma temperatura corporal normal é essencial. Prevenir que o animal escape também é uma prioridade, portanto, serão necessárias jaulas específicas para as espécies, que proporcionem ventilação adequada e espaço apropriado.

### **Limpeza e recuperação**

Após a melhora das condições de cada animal, poderá ser iniciado o processo de limpeza, que deve empregar limpadores com experiência. É fundamental que a instalação possua disponibilidade de água quente contínua com pressão e temperatura constante. É necessário disponibilizar detergentes adequados para limpeza de animais sujos de óleo, de qualidade reconhecida, sendo que a instalação deve ter capacidade para conter e eliminar adequadamente as águas residuais contaminadas.

Uma vez que os animais se encontrem limpos e fisicamente aptos, devem ser transferidos para instalações protegidas, onde possam nadar em água limpa e ter acesso a áreas secas. A alimentação segue sendo um requisito constante, sendo necessária uma alimentação de qualidade durante todo o processo, objetivando tornar os animais tão ativos quanto seja possível na busca de sua boa forma física.

É essencial uma avaliação permanente dos animais por uma equipe de gestão experimentada, em um ambiente com rigor de higiene e funcionamento tranquilo ao

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	130/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

longo de todo o processo de recuperação dos animais. É importante observar o nível de resistência à água, aptidão, comportamento e disposição de cada animal, para que se possa posteriormente liberá-los.

## **Liberação**

Existe uma série de considerações que devem ser levadas em conta na planificação para a liberação dos animais após a reabilitação, tais como:

- 🌿 A história natural das espécies, incluindo os hábitos alimentares, migração e reprodução;
- 🌿 A situação de limpeza nas proximidades da área de liberação;
- 🌿 A previsão atmosférica;
- 🌿 Hora do dia para liberação.

A participação de especialistas neste processo é fundamental e de um valor inestimável para o sucesso de reintegração do animal ao seu habitat. Os animais devem ser marcados antes da liberação para possibilitar acompanhamentos futuros.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	131/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

# Plano de Emergência Individual

## CAPÍTULO 4.:

### TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA



#### 4. TREINAMENTO DE PESSOAL E EXERCÍCIOS DE RESPOSTA

O Coordenador das Ações de Resposta e as autoridades competentes decidirão pelo encerramento ou não das atividades. O critério para a tomada de decisão está vinculado à eficiência da estratégia de resposta. Enquanto algum procedimento de limpeza se mostrar eficiente na remoção do óleo ou outro produto químico no ambiente, as operações deverão persistir.

Uma vez autorizado o encerramento das atividades de resposta, a empresa de proteção ambiental providenciará a desmobilização dos recursos empregados no controle de vazamentos de óleo. A Citrosuco, no caso, ficaria encarregada de desmobilizar aqueles recursos utilizados para o controle de derrames nos tanques de limpeza, neutralização e desengraxe. É importante ressaltar que a coleta e disposição dos resíduos gerados durante a operação deverá atender as recomendações do Item 3.5.8.

##### 4.1. Procedimentos para Definição de Ações Suplementares

Entendem-se como ações suplementares, além da necessária continuidade das ações de limpeza como o recolhimento do óleo remanescente nas áreas atingidas, aquelas que não possuem caráter emergencial, e que deverão ser suportadas por projetos específicos ou planos a serem determinados pelo Órgão Ambiental.

Quando das vistorias conjuntas finais (empresa responsável pelo incidente e Órgão Ambiental), todas as exigências que vierem a ser formuladas pela autoridade ambiental quanto à execução desses projetos e planos de recuperação de áreas degradadas (PRAD's), serão objeto de pronto atendimento por parte da empresa responsável pelo incidente na área de interesse da Citrosuco, com a elaboração desses estudos por profissionais capacitados e, implantação após anuência do Órgão Ambiental.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	133/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

## 4.2. Cronograma de atividades anuais

### 4.2.1. Simulados de Emergências Ambientais

A empresa de respostas ambientais deverá prover 01 simulado técnico por ano, exclusivo ao terminal marítimo da CITROSUCO em Santos/SP, e especificamente desenvolvido dentro dos cenários de acidentes ambientais descritos neste documento.

O foco dos simulados, conforme determina o CONAMA 398/08, é o treinamento para emergências marítimas e também a passagem de instruções sobre prevenção de acidentes ambientais em solo, de modo a verificar o tempo de mobilização de mão de obra especializada neste tipo de evento, materiais de combate a emergências e deslocamento de equipamentos de resposta.

A escolha do cenário de emergência a ser avaliado durante o simulado de emergências é de escolha da CITROSUCO, e será detalhado em reuniões prévias a atividade.

### 4.2.2. Treinamentos de Brigadas de Emergência para Resposta a Acidentes Ambientais Marítimos

A empresa de respostas ambientais poderá executar até 02 treinamentos por ano, com o intuito de multiplicar junto as equipes brigadistas de emergências da CITROSUCO, conhecimento e metodologia de atuação em acidentes ambientais que potencialmente podem ocorrer na planta operacional.

Estes treinamentos serão oferecidos para turmas de até 35 pessoas, e carga horária de 04 horas, com os seguintes temas:

-  Técnicas de Resposta a Derramamentos em Terra/Mar;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	134/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- 🌿 Utilização de Equipamentos e Acessórios de Combate a Vazamento em Terra/Mar.
- 🌿 Utilização de Equipamentos e Acessórios adicionais para Combate Incêndio.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	135/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

# Plano de Emergência Individual

## CAPÍTULO 5.:

### ANEXOS, MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS



## 5. ANEXOS, MAPAS, CARTAS NÁUTICAS, PLANTAS, DESENHOS E FOTOGRAFIAS

De modo a subsidiar o planejamento das operações de resposta a vazamentos de óleo e para as instalações da Citrosuco, encontram-se disponíveis neste plano os recursos listados abaixo.

- 🌿 **ANEXO A** – PLANTA GERAL DA INSTALAÇÃO
- 🌿 **ANEXO B** – PLANTA DE DRENAGEM DA INSTALAÇÃO
- 🌿 **ANEXO C** – CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO ÓLEO (SAO)
- 🌿 **ANEXO D** – RELATÓRIO DO ESTUDO MATEMÁTICO DE TRANSPORTE E DISPERSÃO DO ÓLEO NO MAR
- 🌿 **ANEXO E** – REGISTRO FOTOGRÁFICO
- 🌿 **ANEXO F** – FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE SOBREVÔO
- 🌿 **ANEXO G** – FORMULÁRIO PARA COMUNICAÇÃO INICIAL DO INCIDENTE
- 🌿 **ANEXO H** – SERVIÇOS E FORNECEDORES
- 🌿 **ANEXO I** – NOTIFICAÇÃO PRELIMINAR DE DESASTRE (NOPRED)
- 🌿 **ANEXO J** – AVALIAÇÃO DE DANOS (AVADAN)
- 🌿 **ANEXO K** – FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE INCIDENTES
- ANEXO L – FISPQ's;

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	137/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

- 🌿 **ANEXO M** – CÓPIA DA CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DAS INFORMAÇÕES CONTIDAS NO PEI – CODESP COMO REFERÊNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PEI - CITROSUCO
- 🌿 **ANEXO N** – MODELO DE ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRAS
- 🌿 **ANEXO O** – MODELOS DE NOTA À IMPRENSA
- 🌿 **ANEXO P** – DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO
- 🌿 **ANEXO Q** – GLOSSÁRIO DE TERMOS

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	138/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO A – PLANTA GERAL DA INSTALAÇÃO**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	139/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO B – PLANTA DE DRENAGEM DA INSTALAÇÃO**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	140/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO C – CARTAS DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO ÓLEO (SAO)**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	141/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO D – RELATÓRIO DO ESTUDO MATEMÁTICO DE TRANSPORTE E  
DISPERSÃO DO ÓLEO NO MAR**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	142/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO E – REGISTRO FOTOGRÁFICO**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	143/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 1 – Vista parcial do berço 29.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	144/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 2 – Chegada de navio tanque de suco a o terminal da Citrosuco, início da manobra de atracação.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	145/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 3 – Manobra de atracação, giro do navio com auxílio do rebocador.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	146/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 4 – Manobra de atracação, depois de completado o giro o navio irá encostar-se ao berço.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	147/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 5 – Navio tanque de suco em manobra de transferência do produto, repare os mangotes flexíveis entre o navio e plataforma de carga.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	148/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 6 – Grupo de compressores de amônia.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	149/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 7 – Grupo de compressores de amônia.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	150/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 8 – Vista do manguezal em frente as instalações da Citrosuco, margem contrária.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	151/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



Foto 9 – Vista do canal do estuário de Santos.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	152/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO F – FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE SOBREVÔO****INFORMAÇÕES GERAIS****Responsável pelo Sobrevôo:****Data:****Hora:** Início:  
Término:**Tipo de Aeronave:****Altitude do Sobrevôo:**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	153/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO MOMENTO DO SOBREVÔO**

<b>Intensidade dos Ventos (km/h ou nós):</b>	<b>Direção dos Ventos:</b>
<b>Velocidade das Correntes (km/h ou nós):</b>	<b>Direção das Correntes:</b>
<b>Altura Observada das Ondas (m):</b>	
<b>Visibilidade:</b> ( ) Boa ( ) Ruim	<b>Precipitação / Neblina:</b> ( ) Sim ( ) Não
<b>Maré:</b> ( ) Enchente ( ) Vazante	

**INFORMAÇÕES SOBRE AS ÁREAS CONTAMINADAS**

**Local da Contaminação  
(Nome ou latitude / longitude):**

**Coloração da Mancha\*:**  
 ( ) Prateada ( ) Iridescente ( ) Negra / Marrom ( ) Marrom alaranjada

**Dimensão da Mancha\* (km<sup>2</sup>):**

**Local da Contaminação  
(Nome ou latitude / longitude):**

**Coloração da Mancha\*:**  
 ( ) Prateada ( ) Iridescente ( ) Negra / Marrom ( ) Marrom alaranjada

**Dimensão da Mancha\* (km<sup>2</sup>):**

**Local da Contaminação  
(Nome ou latitude / longitude):**

**Coloração da Mancha\*:**  
 ( ) Prateada ( ) Iridescente ( ) Negra / Marrom ( ) Marrom alaranjada

**Dimensão da Mancha\* (km<sup>2</sup>):**

**Local da Contaminação  
(Nome ou latitude / longitude):**

**Coloração da Mancha\*:**  
 ( ) Prateada ( ) Iridescente ( ) Negra / Marrom ( ) Marrom alaranjada

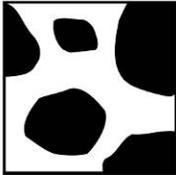
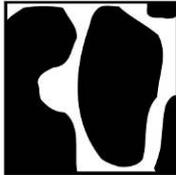
**Dimensão da Mancha\* (km<sup>2</sup>):**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	154/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

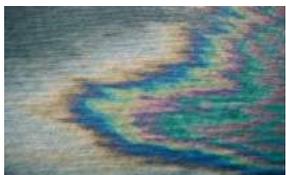
INFORMAÇÕES SOBRE AS ÁREAS CONTAMINADAS			
<b>Local da Contaminação (Nome ou latitude / longitude):</b>			
<b>Coloração da Mancha*:</b>			
<input type="checkbox"/> Prateada	<input type="checkbox"/> Iridescente	<input type="checkbox"/> Negra / Marrom	<input type="checkbox"/> Marrom alaranjada
<b>Dimensão da Mancha* (km<sup>2</sup>):</b>			
<b>Local da Contaminação (Nome ou latitude / longitude):</b>			
<b>Coloração da Mancha*:</b>			
<input type="checkbox"/> Prateada	<input type="checkbox"/> Iridescente	<input type="checkbox"/> Negra / Marrom	<input type="checkbox"/> Marrom alaranjada
<b>Dimensão* (km<sup>2</sup>):</b>			
<b>Local da Contaminação (Nome ou latitude / longitude):</b>			
<b>Coloração da Mancha*:</b>			
<input type="checkbox"/> Prateada	<input type="checkbox"/> Iridescente	<input type="checkbox"/> Negra / Marrom	<input type="checkbox"/> Marrom alaranjada
<b>Dimensão* (km<sup>2</sup>):</b>			
<b>Local da Contaminação (Nome ou latitude / longitude):</b>			
<b>Coloração da Mancha*:</b>			
<input type="checkbox"/> Prateada	<input type="checkbox"/> Iridescente	<input type="checkbox"/> Negra / Marrom	<input type="checkbox"/> Marrom alaranjada
<b>Dimensão* (km<sup>2</sup>):</b>			
<b>Local da Contaminação (Nome ou latitude / longitude):</b>			
<b>Coloração da Mancha*:</b>			
<input type="checkbox"/> Prateada	<input type="checkbox"/> Iridescente	<input type="checkbox"/> Negra / Marrom	<input type="checkbox"/> Marrom alaranjada
<b>Dimensão* (km<sup>2</sup>):</b>			
<b>Local da Contaminação (Nome ou latitude / longitude):</b>			
<b>Coloração da Mancha*:</b>			
<input type="checkbox"/> Prateada	<input type="checkbox"/> Iridescente	<input type="checkbox"/> Negra / Marrom	<input type="checkbox"/> Marrom alaranjada
<b>Dimensão* (km<sup>2</sup>):</b>			

\* - preencher somente nos casos de contaminação na superfície do mar

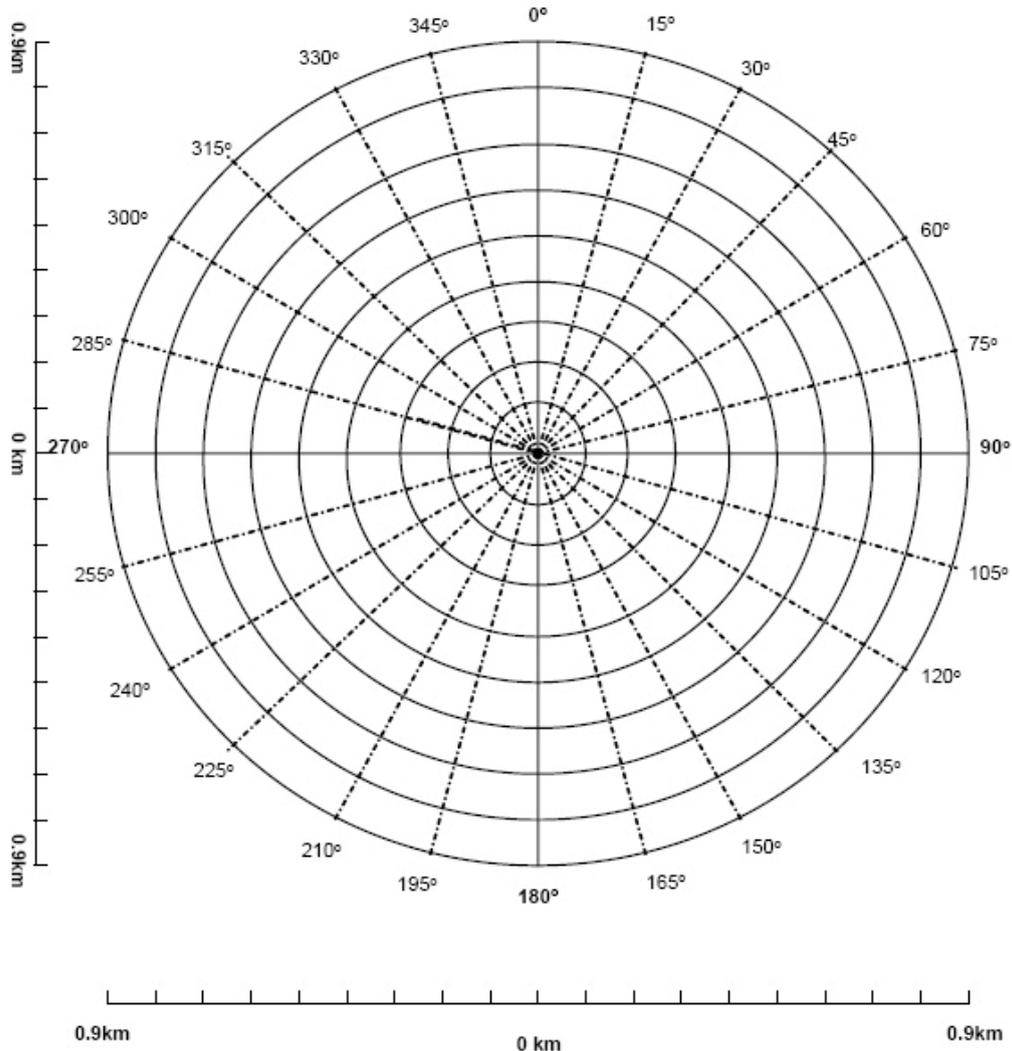
Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	155/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

CÁLCULO ESTIMADO DE VOLUME VAZADO			
<b>Descrição da Mancha</b>			
<b>1. Tamanho de Toda Área Atingida</b>			
Comprimento Total da Área Atingida _____		m	
Largura Total da Área Atingida _____		m	
Área Total Atingida _____		m <sup>2</sup>	
$AT (m^2) = C (m) \times L (m)$			
<b>Comentários</b>			
<b>2. Percentual de Cobertura</b>			
<b>Água</b>	<b>Traço de cor</b>	<b>Cores escuras</b>	<b>Marrom escuro</b>
<b>Pouco visível</b>	<b>Iridescente (arco-íris)</b>	<b>Marrom amarelado</b>	<b>Óleo pesado</b>
<b>Brilho prateado</b>	<b>Cores opacas</b>	<b>Marrom claro</b>	
Exemplo dos percentuais de cobertura:			
			
	25%	50%	75%
<b>Traços &lt;10%</b>	<b>Dispersas 25%</b>	<b>Desiguais 50%</b>	<b>Fraturadas 75%</b>
			<b>Contínuo &gt;90%</b>

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	156/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>3. Volume de Óleo em Cada Componente da Mancha</b>				
<b>Componentes da mancha</b>	<b>EC Espessura Aproximada do Componente (mm)</b>	<b>Volume Aproximado (m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>)</b>	<b>AT Área Total de Cobertura do Componente AT = C x L (m<sup>2</sup>)</b>	<b>VC Volume Aproximado do Componente VC = AT x EC (m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>)</b>
<b>Película prateada</b>	> 0,0001	0,1		
<b>Película Iridescente (arco-íris)</b>	> 0,0003	0,3		
<b>Marrom escura ou negra (mancha densa)</b>	> 0,1	100		
<b>Marrom amarelado (emulsão)</b>	> 1	> 1.000		
<b>Volume Total da Mancha</b>				
<b>Referência de Coloração da Mancha</b>				
Prateada	Iridescente	Negra / Marrom escura	Marrom alaranjada	
				
<b>Aparência</b>	<b>Coloração</b>	<b>Espessura Aproximada (mm)</b>	<b>Volume Aproximado (m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>)</b>	
Película	Prateada	> 0,0001	0,1	
Filete	Iridescente	> 0,0003	0,3	
Mancha Densa	Negra/Marrom Escura	> 0,1	100	
Emulsão ( <i>Mousse</i> )	Marrom Alaranjada	> 1	> 1.000	

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	157/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**POSIÇÃO DA MANCHA, DIREÇÃO DE DERIVA E PRESENÇA DE RECURSOS BIOLÓGICOS E SOCIOECONÔMICOS.**


Todas as direções são °T  
 Registrar LAT/LONG do ponto central do mapa  
 Registrar LAT/LONG do centro dos principais componentes da mancha

**Ponto Central do  
 Mapa**

Latitude: \_\_\_\_\_ Longitude: \_\_\_\_\_

**Ponto Central da  
 Composição de  
 Manchas**

Latitude: \_\_\_\_\_ Longitude: \_\_\_\_\_

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	158/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**Comentários**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	159/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO G – FORMULÁRIO PARA COMUNICAÇÃO INICIAL DO INCIDENTE****COMUNICAÇÃO INICIAL DO INCIDENTE**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	160/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

I-	Identificação do Navio ou Instalação que Originou o Incidente <b>Nome do Navio:</b> <b>Nome da Instalação:</b> ( ) <b>Sem condições de informar</b>
II-	Data e Hora da Primeira Observação <b>Hora:</b> <span style="float: right;"><b>dia/mês/ano:</b></span>
III-	Data e Hora estimadas do Incidente <b>Hora:</b> <span style="float: right;"><b>dia/mês/ano:</b></span>
IV-	Localização Geográfica do Incidente <b>Latitude:</b> <span style="float: right;"><b>Longitude:</b></span>
V-	Substância Descarregada <b>Tipo do Substância:</b> <span style="float: right;"><b>Volume Estimado:</b></span>
VI-	Causa Provável do Incidente ( ) <b>Sem condições de Informar</b>
VII-	Situação Atual do Incidente ( ) <b>paralisada</b> ( ) <b>não foi paralisada</b> ( ) <b>sem condições de informar</b>
VIII-	Ações Iniciais ( ) <b>acionado Plano de Emergência Individual</b> ( ) <b>foram tomadas outras providências, a saber:</b> ( ) <b>sem evidência de ação ou providência até o momento</b>
IX-	Data e Hora da Comunicação <b>Hora:</b> <span style="float: right;"><b>Dia/Mês/Ano:</b></span>
X-	Identificação do Comunicante <b>Nome Completo:</b> <b>Função, Navio ou Instalação:</b> <b>Telefone para Contato</b>
XI-	Outras Informações Julgadas Úteis
<p><b>Para os devidos fins, atesto todas as informações constantes neste formulário.</b></p> <p>_____</p> <p><b>Assessor de Comunicação</b></p>	

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	161/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	162/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**H – SERVIÇOS E FORNECEDORES**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	163/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

PRODUTOS / SERVIÇO: ANÁLISE QUÍMICA			
<b>Empresa / Instituição:</b> Analytical Technology			
<b>Endereço:</b> Rua Bittencourt Sampaio	<b>Número:</b> 105	<b>Complemento:</b>	
<b>Bairro:</b> Vila Mariana	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 5904-8800	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> 04126-060	
<b>Empresa / Instituição:</b> HRT Petroleum			
<b>Endereço:</b> Av. Atlântica	<b>Número:</b> 1130	<b>Complemento:</b> - 7º andar	
<b>Bairro:</b> Copacabana	<b>Município:</b> Rio de Janeiro	<b>Estado:</b> RJ	
<b>Telefone:</b> (21) 2105-9700	<b>Fax:</b> - (21) 2105-9713	<b>Outros:</b> CEP 22021-000	
PRODUTOS / SERVIÇO: CAMINHÃO MUNCK			
<b>Empresa / Instituição:</b> Felix Serviços de Caminhão Munck			
<b>Endereço:</b> Rua Godofredo Fraga	<b>Número:</b> 48	<b>Complemento:</b> Sala 1205	
<b>Bairro:</b> Marape	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 9784-2994	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> CEP 11070-400	
<b>Empresa / Instituição:</b> Rua Ubiritam			
<b>Endereço:</b> Rua Prof. Castilhos	<b>Número:</b> 65	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Embu	<b>Município:</b> Embu	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 4781-0062	<b>Fax:</b> (11) 2143-1177	<b>Outros:</b> CEP 06815-030	
PRODUTOS / SERVIÇO: CENTRO DE TOXICOLOGIA			
<b>Empresa / Instituição:</b> Centro de Controle de Intoxicações de Santos			
<b>Endereço:</b> Av. Dr. Cláudio Luiz da Costa	<b>Número:</b> 280	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Santos	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3221-2173	<b>Fax:</b>	<b>Outros:</b> -	
<b>Empresa / Instituição:</b> Centro de Controle de Intoxicações de Santos			
<b>Endereço:</b> Praça Rui Barbosa,	<b>Número:</b> 23	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Centro	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> Santos	
<b>Telefone:</b> (13) 3219-5281	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Empresa / Instituição:</b> Centro de Controle de Intoxicações de Santos			
<b>Endereço:</b> Rua Dr. Oswaldo Cruz	<b>Número:</b> 197	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Santos	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3222-2654 (13) 3222-5804	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
PRODUTOS / SERVIÇO: CONTÊINERES ESCRITÓRIO			
<b>Empresa / Instituição:</b> Contêiner Way Comércio e Serviço e Logística Limitada			
<b>Endereço:</b> Rua Carolina Machado	<b>Número:</b> 542	<b>Complemento:</b> sala 318	
<b>Bairro:</b> Madureira	<b>Município:</b> Macaé	<b>Estado:</b> RJ	
<b>Telefone:</b> (21) 3456-4849 (21) 91118870	<b>Fax:</b> (21) 3456-4849	<b>Outros:</b> -	
PRODUTO / SERVIÇO: EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL			
<b>Empresa / Instituição:</b> Kalipso Equipamentos de Proteção Individual			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	164/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Endereço:</b>	Rua Armando Coelho Silva	<b>Número:</b>	145	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	Parque Peruche	<b>Município:</b>	São Paulo	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(11) 3965-2866	<b>Fax:</b>		<b>Outros:</b>	-

**PRODUTO / SERVIÇO: EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL**

<b>Empresa / Instituição:</b>	Império Comércio e Representações de Equipamentos de Segurança				
<b>Endereço:</b>	Rua Ribeiro de Moraes	<b>Número:</b>	942	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	Vila Albertina	<b>Município:</b>	São Paulo	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(11) 3931-7796	<b>Fax:</b>		<b>Outros:</b>	-

<b>Empresa / Instituição:</b>	Rojar Equipamentos e serviço de Segurança				
<b>Endereço:</b>	Rua Anny	<b>Número:</b>	1335	<b>Complemento:</b>	Loja
<b>Bairro:</b>	São João Clímaco	<b>Município:</b>	São Paulo	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	Tel: (11) 2945-7040	<b>Fax:</b>	-	<b>Outros:</b>	-

<b>Empresa / Instituição:</b>	Multi-Obras EPI's				
<b>Endereço:</b>	Rua Francisco Alves	<b>Número:</b>	53	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	Vila Roamana	<b>Município:</b>	São Paulo	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	Tel: (11) 3872-6699	<b>Fax:</b>	-	<b>Outros:</b>	-

**PRODUTOS / SERVIÇO: ESTABELECIMENTO DE SAÚDE**

<b>Empresa / Instituição:</b>	CEAMA Deputado Emilio Justo Santos				
<b>Endereço:</b>	R Vahia de Abreu	<b>Número:</b>	86	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	Boqueirão	<b>Município:</b>	Santos	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3234-6569	<b>Fax:</b>	-	<b>Outros:</b>	-
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial; Internação; SADT; Atendimento turnos da manhã e à tarde				

<b>Empresa / Instituição:</b>	Hospital Guilherme Álvaro				
<b>Endereço:</b>	Rua Oswaldo Cruz	<b>Número:</b>	197	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	Boqueirão	<b>Município:</b>	Santos	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(13) 32021300	<b>Fax:</b>	-	<b>Outros:</b>	-
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial; Internação; SADT; Urgência Emergência; Ambulância; Atendimento 24 h				

<b>Empresa / Instituição:</b>	Instituto Adolfo Lutz Santos (Laboratório Central de Saúde Pública)				
<b>Endereço:</b>	Rua Silva Jardim	<b>Número:</b>	90	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	Vila Nova	<b>Município:</b>	Santos	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3232-5112	<b>Fax:</b>	-	<b>Outros:</b>	-
<b>Atendimento:</b>	Atendimento nos turnos de manhã e à tarde SADT				

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	165/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Empresa / Instituição:</b> Núcleo de Gestão Assistencial 57 Aparecida			
<b>Endereço:</b> Av. Epitácio Pessoa	<b>Número:</b> 415	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Aparecida	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> São Paulo	
<b>Telefone:</b> (13) 3227-5969	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; SADT;			
<b>Empresa / Instituição:</b> Centro de Saúde Martins Fontes			
<b>Endereço:</b> Rua Luiza Macuco	<b>Número:</b> 40	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Vila Nova	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> RJ	
<b>Telefone:</b> (13) 3232-2300	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; SADT;			
<b>PRODUTOS / SERVIÇO: ESTABELECIMENTO DE SAÚDE</b>			
<b>Empresa / Instituição:</b> Hospital e Maternidade Municipal Dr. Silverio Fontes			
<b>Endereço:</b> Rua Barão de Paranapiacaba	<b>Número:</b> -241	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Encruzilhada	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3232-5262	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; Internação; SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> Hospital Municipal Dr. Arthur Domingues Pinto			
<b>Endereço:</b> Rua Ministro Agamenon Magalhães	<b>Número:</b> S.N	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Jad Castelo	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3203-3341	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; Internação; SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> Pronto Socorro Central - Sepros-C			
<b>Endereço:</b> Av. Claudio Luiz da Costa	<b>Número:</b> S.N	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Jabaquara	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3221-4230	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; Internação; SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> Pronto Socorro da Zona Leste - Sepros-ZI			
<b>Endereço:</b> Rua Ministro Agamenon Magalhães	<b>Número:</b> S.N	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Jardim Castelo	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3203-1904 (13) 3203-1212	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> PSF - Área Continental			
<b>Endereço:</b> Praça das Palmeiras,	<b>Número:</b> S.N	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Caruaru	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3232-6464	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	166/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Empresa / Instituição:</b> Santa Casa de Santos			
<b>Endereço:</b> Av. Dr. Cláudio Luiz da Costa	<b>Número:</b> 50	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Jabaquara	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3202-0695	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; Internação; SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24h			
<b>Empresa / Instituição:</b> SINDAPORT			
<b>Endereço:</b> Rua Júlio Conceição	<b>Número:</b> 91	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Vila Mathias	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3232-8731	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial			
<b>Empresa / Instituição:</b> Hospital Dia e Unidade de Infectologia Willian Rocha			
<b>Endereço:</b> Rua Helio Ferreira	<b>Número:</b> 370	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Jd. Boa Esperança	<b>Município:</b> Guarujá	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3386-9870	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; internação			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	167/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

PRODUTOS / SERVIÇO: ESTABELECIMENTO DE SAÚDE			
<b>Empresa / Instituição:</b> Hospital Municipal de Vicente de Carvalho			
<b>Endereço:</b> Av. São João	<b>Número:</b> SN	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> PAE Cara	<b>Município:</b> Guarujá	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3342-6176	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; Internação; SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> Secretaria de Saúde			
<b>Endereço:</b> Av. São João	<b>Número:</b> SN	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> PAE Cara	<b>Município:</b> Guarujá	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3342-6176	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial; Internação; SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> Unidade De Pronto Atendimento Do Perequê			
<b>Endereço:</b> Estrada Guarujá Bertioga	<b>Número:</b> SN	<b>Complemento:</b> -KM 07	
<b>Bairro:</b> Perequê	<b>Município:</b> Bertioga	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b>	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> Unidade de Pronto Atendimento Prof. Dr. Matheus Santamaria			
<b>Endereço:</b> Av. Santos Dumont	<b>Número:</b> 980	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Santo Antônio	<b>Município:</b> Guarujá	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3355-9069	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> USAFA Santa Cruz dos Navegantes			
<b>Endereço:</b> Rua Antônio Pinto Rodrigues	<b>Número:</b> S.N	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Sta. Cruz dos Navegantes	<b>Município:</b> Guarujá	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3354-2802	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Urgência Emergência; Atendimento 24 h , Ambulância			
<b>Empresa / Instituição:</b> Associação Casa da Esperança de Cubatão			
<b>Endereço:</b> Rua XV de Novembro	<b>Número:</b> 180	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Vila Nova	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3361-1288	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial o SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> Centro de Ref. de Saúde do Trabalhador			
<b>Endereço:</b> Rua Manoel Jorge	<b>Número:</b> 289	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Altos - Centro	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3361-8286	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	168/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Empresa / Instituição:</b>	Hospital Dr. Luiz Camargo da Fonseca e Silva		
<b>Endereço:</b>	Av. Henry Borden	<b>Número:</b> SN	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Altos - Centro	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3362-5400	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial o SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h		

<b>PRODUTOS / SERVIÇO: ESTABELECIMENTO DE SAÚDE</b>
---

<b>Empresa / Instituição:</b>	Laboratório Municipal de Cubatão		
<b>Endereço:</b>		<b>Número:</b> SN	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Vila Santa Rosa	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3361-8080	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial, SADT, Atendimento 24 H		

<b>Empresa / Instituição:</b>	Policlínica Centro de Especialidades Médicas de Cubatão <sup>2</sup>		
<b>Endereço:</b>	Av. Martins Fontes	<b>Número:</b> 80	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Vila Nova	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3362-6402	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial, SADT, Atendimento 24 H		

<b>Empresa / Instituição:</b>	UBS Jardim Nova Republica		
<b>Endereço:</b>	Av. Marginal	<b>Número:</b> S/N	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Jad. Nova Republica	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3361-8080	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial, SADT, Atendimento 24 H		

<b>Empresa / Instituição:</b>	Laboratório Municipal de Cubatão		
<b>Endereço:</b>		<b>Número:</b> SN	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Vila Santa Rosa	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3362-6357	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial, SADT		

<b>Empresa / Instituição:</b>	Policlínica Centro de Especialidades Médicas de Cubatão		
<b>Endereço:</b>	Av. Martins Fontes	<b>Número:</b> 80	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Vila Nova	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3361-8080	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial, SADT, Atendimento 24 H		

<b>Empresa / Instituição:</b>	Pronto Socorro Central Guiomar Ferreira Roebbelen		
<b>Endereço:</b>	Av. 9 de Abril	<b>Número:</b> 2800	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Vila Santa Rosa	<b>Município:</b> Cubatão	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3361-8714	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b>	Atendimento Ambulatorial, SADT, Atendimento 24 H		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	169/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Empresa / Instituição:</b> Centro de Atendimento Integral a Comunidade CAIC		
<b>Endereço:</b> Praça Setenta	<b>Número:</b> SN	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b> Humaitá	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b> (13) 3406-2870	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial		
<b>Empresa / Instituição:</b> Centro de Especialidades Médicas		
<b>Endereço:</b> Rua José Bonifácio	<b>Número:</b> 364	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b> Centro	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b> (13) 3467-2556	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT		
<b>PRODUTOS / SERVIÇO: ESTABELECIMENTO DE SAÚDE</b>		
<b>Empresa / Instituição:</b> Centro de Referência em Emergência e Internação CREI		
<b>Endereço:</b> Rua Ipiranga,	<b>Número:</b> 353	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b> Centro	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b> (13) 3569-5900	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h		
<b>Empresa / Instituição:</b> Centro São Camilo		
<b>Endereço:</b> Av. João Francisco Bendsorp	<b>Número:</b> 261	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b> Náutica III	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b> (13) 3462-1170	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial		
<b>Empresa / Instituição:</b> Pronto Atendimento Cidade Náutica		
<b>Endereço:</b> Praça Imigração Japonesa	<b>Número:</b> S/N	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b> Cidade Náutica	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b> (13) 3464-1565	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h		
<b>Empresa / Instituição:</b> Pronto Atendimento Humaitá		
<b>Endereço:</b> Rua Jose Singer	<b>Número:</b> S/N	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b> Humaitá	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b> (13) 3406-1142	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h		
<b>Empresa / Instituição:</b> Pronto Atendimento Parque das Bandeiras		
<b>Endereço:</b> Praça Brasília	<b>Número:</b> S/N	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b> Prq. das Bandeiras	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b> (13) 3566-1305	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	170/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Empresa / Instituição:</b> Santa Casa de São Vicente			
<b>Endereço:</b> Rua Frei Gaspar	<b>Número:</b> 790	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Centro	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3569-6000	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
<b>Empresa / Instituição:</b> Unidade Básica de Saúde Central			
<b>Endereço:</b> Av. Antônio Emmerick	<b>Número:</b> 94	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Vila Valença	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3468-0300	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT			
<b>Empresa / Instituição:</b> Unidade Básica de Saúde Japuí			
<b>Endereço:</b> Av. Tupiniquins	<b>Número:</b> S/N	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Japuí	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3567-1344	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	171/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

PRODUTOS / SERVIÇO: ESTABELECIMENTO DE SAÚDE			
<b>Empresa / Instituição:</b> Unidade Médica São Vicente			
<b>Endereço:</b> Rua Ipiranga	<b>Número:</b> 28	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Centro	<b>Município:</b> São Vicente	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (13) 3468-2861	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -	
<b>Atendimento:</b> Atendimento Ambulatorial, SADT; Urgência Emergência; Atendimento 24 h			
SERVIÇO MÓVEL DE ATENDIMENTO AO CLIENTE (SAMU)			
<b>Empresa / Instituição:</b> SAMU			
<b>Endereço:</b>	<b>Número:</b>	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b>	<b>Município:</b>	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b>	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> 192 (emergência)	
PRODUTO / SERVIÇO: HELICÓPTERO			
<b>Empresa / Instituição:</b> LRC Táxi Aéreo			
<b>Endereço:</b> Av. Olavo Fontoura,	<b>Número:</b> 1708	<b>Complemento:</b> -Setor C Lote 6	
<b>Bairro:</b> Aeroporto Campo de Marte	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 2221-2177	<b>Fax:</b>	<b>Outros:</b>	
<b>Horário de Atendimento:</b> Segunda a Domingo			
<b>Empresa / Instituição:</b> Helimarte Táxi Aéreo			
<b>Endereço:</b> Av. Olavo Fontoura	<b>Número:</b> 1078	<b>Complemento:</b> LT 6	
<b>Bairro:</b> Aeroporto Campo de Marte	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 2221-3200 Plantão Helicópteros: (11) 7716-2055 (11) 7840-6738 Aviões: (11) 7715-2646 e (11) 8447-8442	<b>Fax:</b>	<b>Outros:</b> -24h (nos horários de não funcionamento do escritório, ou seja, dias úteis após 18h e fim de semana após às 14h, a empresa disponibiliza plantão de helicóptero e avião através dos celulares informados ao lado)	
<b>Horário de Atendimento:</b> Horário de atendimento e sobrevôos de 8:30h às 18:00			
PRODUTO / SERVIÇO: IMAGEM DE SATÉLITE			
<b>Empresa / Instituição:</b> Engemap – Geoinformação			
<b>Endereço:</b> R. Alexandre Dumas	<b>Número:</b> 1601	<b>Complemento:</b> Cjs.41/67	
<b>Bairro:</b> Chácara Sto. Antônio	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 5181-4986	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> CEP 04717-004	
PRODUTO / SERVIÇO: IMAGEM DE SATÉLITE			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	172/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Empresa / Instituição:</b>	Geoambiente – Sensoriamento Remoto Ltda		
<b>Endereço:</b>	Av. Shishima Hifumi	<b>Número:</b> 2911	<b>Complemento:</b> 2º andar
<b>Bairro:</b>	Urbanova	<b>Município:</b> São José dos Campos	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(12) 3949-9200	<b>Fax:</b> -(12) 3949-9210	<b>Outros:</b> - Parque Tecnológico UNIVAP

<b>Empresa / Instituição:</b>	Imagem – Soluções de Inteligência Geográfica		
<b>Endereço:</b>	R. Gomes de Carvalho	<b>Número:</b> 1507	<b>Complemento:</b> 6º andar.
<b>Bairro:</b>	Vila Olímpia São Paulo	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(11) 3382-8900	<b>Fax:</b> -(11) 3382-8900	<b>Outros:</b> - CEP 04547-005

<b>Empresa / Instituição:</b>	Sensora – Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Ltda.		
<b>Endereço:</b>	Av. Av. Rio Branco,	<b>Número:</b> 185 /1902	<b>Complemento:</b>
<b>Bairro:</b>	Centro	<b>Município:</b> Rio de Janeiro	<b>Estado:</b> RJ
<b>Telefone:</b>	(21) 2210-5418	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> - CEP 20040-007

<b>Empresa / Instituição:</b>	Threetek – Soluções em Geomática		
<b>Endereço:</b>	R. México	<b>Número:</b> 41	<b>Complemento:</b> 17 and.
<b>Bairro:</b>	Centro	<b>Município:</b> Rio de Janeiro	<b>Estado:</b> RJ
<b>Telefone:</b>	(21) 2542-0207	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> - CEP 20031-144

<b>Empresa / Instituição:</b>	Fugro OceansatPeg		
<b>Endereço:</b>	R. Santa Luzia	<b>Número:</b> 651	<b>Complemento:</b> Piso 31 e 32.
<b>Bairro:</b>	Centro	<b>Município:</b> Rio de Janeiro	<b>Estado:</b> RJ
<b>Telefone:</b>	(21) 2125-8500	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> - CEP 20030-041

**PRODUTO / SERVIÇO: MATERIAL DE CONSTRUÇÃO**

<b>Empresa / Instituição:</b>	Decorlux		
<b>Endereço:</b>	Vila Matias	<b>Número:</b> 59	<b>Complemento:</b> loja
<b>Bairro:</b>	Santos	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	13) 3235-4923	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -

<b>Empresa / Instituição:</b>	Eletroluz		
<b>Endereço:</b>	Av. Nossa Senhora de Fátima	<b>Número:</b> 697	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Vila São Jorge	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3299-9991	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -

<b>Empresa / Instituição:</b>	AC Morelli & CIA Ltda		
<b>Endereço:</b>	Av. Sen. Feijó	<b>Número:</b> 318	<b>Complemento:</b> -
<b>Bairro:</b>	Vila Matias	<b>Município:</b> Santos	<b>Estado:</b> SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3226-2001	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> -

<b>Empresa / Instituição:</b>	Alves Emmerich Gomes Leal Ltda ME		
<b>Endereço:</b>	Rua Euclides Cunha	<b>Número:</b> 220	<b>Complemento:</b> AP 53 A
<b>Bairro:</b>	Gonzaga	<b>Município:</b> santos	<b>Estado:</b> SP

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	173/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Telefone:</b>	(13) 3225-2672	<b>Fax:</b>	-	<b>Outros:</b>	-
<b>PRODUTO / SERVIÇO: MATERIAL DE ESCRITÓRIO</b>					
<b>Empresa / Instituição:</b>	ARM tecnologia e Serviços Ltda				
<b>Endereço:</b>	AV Dr. Pedro Lessa	<b>Número:</b>	2712	<b>Complemento:</b>	Lj B
<b>Bairro:</b>	Santos	<b>Município:</b>	Santos	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3271-6464	<b>Fax:</b>		<b>Outros:</b>	-
<b>PRODUTOS / SERVIÇO: MODELAGEM COMPUTACIONAL</b>					
<b>Empresa / Instituição:</b>	Applied Science Association, Inc. - ASA				
<b>Endereço:</b>	Rua Fidalga	<b>Número:</b>	711	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	-	<b>Município:</b>	São Paulo	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(11) 3444-3748	<b>Fax:</b>	(11) 3444-3748	<b>Outros:</b>	-
<b>PRODUTOS / SERVIÇO: PREVISÃO DO TEMPO</b>					
<b>Empresa / Instituição:</b>	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos				
<b>Endereço:</b>	Rodovia Presidente Dutra	<b>Número:</b>	Km 40	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	-	<b>Município:</b>	Cachoeira Paulista	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(12) 3186-8400	<b>Fax:</b>	(12) 3101-2835	<b>Outros:</b>	-
<b>Empresa / Instituição:</b>	Climatempo Meteorologia				
<b>Endereço:</b>	Rua José Antônio Coelho	<b>Número:</b>	567	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	Vila Mariana	<b>Município:</b>	São Paulo	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(11) 5575-4591	<b>Fax:</b>	-	<b>Outros:</b>	-
<b>PRODUTOS / SERVIÇO: REABILITAÇÃO DA FAUNA</b>					
<b>Empresa / Instituição:</b>	Instituto Argonauta para Conservação Costeira e Marinha				
<b>Endereço:</b>	R. Guarani	<b>Número:</b>	835	<b>Complemento:</b>	-
<b>Bairro:</b>	Itaguá	<b>Município:</b>	Ubatuba	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(12) 3833 4863	<b>Fax:</b>	(12) 3832 7491	<b>Outros:</b>	-
<b>PRODUTOS / SERVIÇO: RESÍDUO</b>					
<b>Empresa / Instituição:</b>	Koletus Transportadora e Coletora de Resíduos Ltda.				
<b>Endereço:</b>	Rua Ester Fernandes Morgado	<b>Número:</b>	120	<b>Complemento:</b>	
<b>Bairro:</b>	São João Clímaco	<b>Município:</b>	São Paulo	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(11) 6946-7964	<b>Fax:</b>		<b>Outros:</b>	- CEP: 04244060 <a href="mailto:vendasveloso@koletus.com.br">vendasveloso@koletus.com.br</a>
<b>Empresa / Instituição:</b>	Marim Gerenciamento de Resíduos <sup>1</sup>				
<b>Endereço:</b>	Av. Cel. Joaquim Montenegro	<b>Número:</b>	531	<b>Complemento:</b>	
<b>Bairro:</b>	Ponta da Praia de Santos	<b>Município:</b>	Santos	<b>Estado:</b>	SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3273 4438	<b>Fax:</b>		<b>Outros:</b>	-

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	174/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Empresa / Instituição:</b> Lwart Lubrificantes Ltda (Rerrefino de óleo)			
<b>Endereço:</b> Rod. Marechal Rondon	<b>Número:</b> 300	<b>Complemento:</b> Km 303.5	
<b>Bairro:</b> Dsitrito industrial-	<b>Município:</b> Lençóis Paulistas	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 3686-7419	<b>Fax:</b> -(11) 36867420	<b>Outros:</b> <a href="mailto:osasco@lwart.com.br">osasco@lwart.com.br</a>	
<b>PRODUTOS / SERVIÇO: RESÍDUO</b>			
<b>Empresa / Instituição:</b> Trans-lix			
<b>Endereço:</b> Avenida Almirante Delamare	<b>Número:</b> 2911	<b>Complemento:</b>	
<b>Bairro:</b> Nova Heliópolis	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 6591-3900	<b>Fax:</b> -(11) 2274-7468	<b>Outros:</b> <a href="mailto:rene@translix.com.br">rene@translix.com.br</a>	
<b>Empresa / Instituição:</b> Qualix Serviços Ambientais			
<b>Endereço:</b> Rua Pedroso Alvarenga	<b>Número:</b> 1.284	<b>Complemento:</b> 6º andar	
<b>Bairro:</b> Itaim Bibi	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 2114-1500	<b>Fax:</b>	<b>Outros:</b> CEP: 05862-150	
<b>PRODUTOS / SERVIÇO: SANITÁRIO QUÍMICO</b>			
<b>Empresa / Instituição:</b> Planeta Módulos e Toiletes Portáteis			
<b>Endereço:</b> Rua José Bernardo Pinto	<b>Número:</b> 1.111	<b>Complemento:</b> -	
<b>Bairro:</b> Vila Guilherme	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 2905-0502	<b>Fax:</b>	<b>Outros:</b> - CEP: 02055-001	
<b>Empresa / Instituição:</b> Samport Toiletes			
<b>Endereço:</b> Rua Baronesa de Itu	<b>Número:</b> 336 conj.132	<b>Complemento:</b> - 13º andar	
<b>Bairro:</b> -Santa Cecília	<b>Município:</b> São Paulo	<b>Estado:</b> SP	
<b>Telefone:</b> (11) 4612-3636	<b>Fax:</b> -	<b>Outros:</b> - CEP 01231-000	

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	175/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO I – NOTIFICAÇÃO PRELIMINAR DE DESASTRE (NOPRED)**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	176/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

		<b>NOTIFICAÇÃO PRELIMINAR DE DESASTRE - NOPRED</b>			
<b>1 - Tipificação</b> Código _____ Denominação _____			<b>2- Data de Ocorrência</b> Dia _____ Mês _____ Ano _____ Horário _____		
<b>3- Localização</b> UF _____ Município _____					
<b>4 - Área Afetada - Descrição da Área Afetada</b> _____ _____					
<b>5 - Causas do Desastre - Descrição do Evento e suas Características</b> _____ _____					
<b>6 - Estimativa de Danos</b>					
		Número de Pessoas	Danos Materiais	Número de Edificações	
<b>Danos Humanos</b>				<b>Danificadas</b>	<b>Destruídas</b>
Desalojadas			Residenciais		
Desabrigadas			Públicas		
Deslocadas			Comunitárias		
Desaparecidas			Particulares		
Mortas			<b>Serviços Essenciais</b>	Intensidade do Dano	
Enfermas				Danificadas	Destruídas
Levemente Feridas			Abastecimento de Água	o	o
Gravemente Feridas			Abastecimento de Energia	o	o
Afetadas			Sistema de Transporte	o	o
			Sistema de Comunicações	o	o
<b>7 - Instituição Informante</b>					Telefone
Nome do Informante		Cargo	Assinatura / Carimbo		Dia _____ Data _____ Mês _____ Ano _____
<b>8 - Instituições Informadas</b>					
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC		o			
Coordenadoria Regional de Defesa Civil - CORDEC		o			
SECRETARIA DE DEFESA CIVIL – SEDEC Esplanada dos Ministérios - Bloco "E" - 7º Andar Brasília/DF 70067-901			Telefones - (061) 223 – 4717 (061) 414 – 5802 (061) 414 – 5806 Telefax - (061) 226 – 7588		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	177/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO J – AVALIAÇÃO DE DANOS (AVADAN)**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	178/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



<b>6 - Danos Humanos</b>	0 a 14 anos	15 a 64 anos	Acima de 65 anos	Gestantes	Total
Número de Pessoas					
Desalojadas					
Desabrigadas					
Deslocadas					
Desaparecidas					
Levemente Feridas					
Gravemente Feridas					
Enfermas					
Mortas					
Afetadas					

<b>7 - Danos Materiais</b>	<b>Danificadas</b>		<b>Destruidas</b>		<b>Total</b>
	Quantidade	Mil R\$	Quantidade	Mil R\$	Mil R\$
<b>Edificações</b>					
Residenciais Populares					
Residenciais - Outras					
Públicas de Saúde					
Públicas de Ensino					
<b>Infra-Estrutura Pública</b>					
Obras de Arte					
Estradas (Km)					
Pavimentação de Vias Urbanas (Mil m <sup>2</sup> )					
Outras					
Comunitárias					
Particulares de Saúde					
Particulares de Ensino					
Rurais					
Industriais					
Comerciais					

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	180/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>8 – Danos Ambientais</b> Recursos Naturais	<b>Intensidade do Dano</b>					<b>Valor</b> Mil R\$
<b>Água</b>	Sem Danos	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	
Esgotos Sanitários						
Efluentes Industriais						
Resíduos Químicos						
Outros						
<b>Solo</b>	Sem Danos	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	
Erosão						
Deslizamento						
Contaminação						
Outros						
<b>Ar</b>	Sem Danos	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	
Gases Tóxicos						
Partículas em Suspensão						
Radioatividade						
Outros						
<b>Flora</b>	Sem Danos	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	
Desmatamento						
Queimada						
Outros						
<b>Fauna</b>	Sem Danos	Baixa	Média	Alta	Muito Alta	
Caça Predatória						
Outros						

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	181/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>9 - Prejuízos Econômicos</b>			
<i>Setores da Economia</i>			
	<b>Quantidade</b>		<b>Valor</b>
<b>Agricultura</b>	produção		Mil R\$
Grãos/cereais/leguminosas		t	
Fruticultura		t	
Horticultura		t	
Silvicultura/Extrativismo		t	
Comercial		t	
Outras		t	
<b>Pecuária</b>	cabeças		Mil R\$
Grande porte		unid	
Pequeno porte		unid	
Avicultura		unid	
Piscicultura		mil unid	
Outros		unid	
<b>Indústria</b>	produção		Mil R\$
Extração Mineral		t	
Transformação		unid	
Construção		unid	
Outros		unid	
<b>Serviços</b>	prest. de serviço		Mil R\$
Comércio		unid	
Instituição Financeira		unid	
Outros		unid	
Descrição dos Prejuízos Econômicos			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	182/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>10 - Prejuízos Sociais</b>			
Serviços Essenciais	<b>Quantidade</b>		<b>Valor</b>
<b>Abastecimento d'Água</b>			Mil R\$
Rede de Distribuição		m	
Estação de Tratamento (ETA)		unid	
Manancial		m <sup>3</sup>	
			Mil R\$
<b>Energia Elétrica</b>			
Rede de Distribuição		m	
Consumidor sem energia		consumidor	
			Mil R\$
<b>Transporte</b>			
Vias		km	
Terminais		unid	
Meios		unid	
			Mil R\$
<b>Comunicações</b>			
Rede de Comunicação		km	
Estação Retransmissora		unid	
			Mil R\$
<b>Esgoto</b>			
Rede Coletora		m	
Estação de Tratamento (ETE)		unid	
			Mil R\$
<b>Gás</b>			
Geração		m <sup>3</sup>	
Distribuição		m <sup>3</sup>	
			Mil R\$
<b>Lixo</b>			
Coleta		t	
Tratamento		t	
			Mil R\$
<b>Saúde</b>			
Assistência Médica		p.dia	
Prevenção		p.dia	
			Mil R\$
<b>Educação</b>			
Alunos sem dia de aula		aluno/dap	
			Mil R\$
<b>Alimentos Básicos</b>			
Estabelecimentos. armazenadores		t	
Estabelecimentos comerciais		estabelec.	
Descrição dos Prejuízos Sociais			

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	183/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>11 – Informações sobre o Município</b>			
<b>Ano Atual</b>		<b>Ano Anterior</b>	
População (hab):	Orçamento (Mil R\$):	PIB (Mil R\$):	Arrecadação (Mil R\$):

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	184/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>12 - Avaliação Conclusiva sobre a Intensidade do Desastre ( Ponderação)</b>				
<b>Critérios Preponderantes</b>				
Intensidade dos Danos	Pouco Importante	Médio ou Significativo	Importante	Muito Importante
Humanos Materiais Ambientais				
Vulto dos Prejuízos	Pouco Importante	Médio ou Significativo	Importante	Muito Importante
Econômicos Sociais				
Necessidade de Recursos Suplementares	Pouco Vultosos	Mediamente Vultosos ou Significativos	Vultosos porém Disponíveis	Muito Vultosos e Não Disponíveis no SINDEC
<b>Critérios Agravantes</b>				
Importância dos Desastres Secundários	Pouco Importante	Médio ou Significativo	Importante	Muito Importante
Despreparo da Defesa Civil Local				
Grau de Vulnerabilidade do Cenário				
Grau de Vulnerabilidade da Comunidade				
Padrão Evolutivo do Desastre	Gradual e Previsível	Gradual e Imprevisível	Súbito e Previsível	Súbito e Imprevisível
Tendência para agravamento	Não			Sim
<b>Conclusão</b>				
Nível de Intensidade do Desastre	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
<b>Porte do Desastre</b>	<b>Pequeno ou Acidente</b>	<b>Médio</b>	<b>Grande</b>	<b>Muito Grande</b>

<b>13 - Instituição Informante</b>					
Nome da Instituição		Responsável			
Cargo	Assinatura	Telefone	Dia	Mês	Ano
<b>14 - Instituições Informadas</b>		Informada			
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil					
Coordenadoria Regional de Defesa Civil					
<b>15 - Informações Complementares</b>					
Moeda utilizada no preenchimento:			Taxa de conversão para o Dólar Americano:		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	185/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO K – FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE INCIDENTES**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	186/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**INFORMAÇÕES GERAIS**

<b>Nome da Instalação (ou Embarcação):</b>	
<b>Local:</b>	<b>Data/Hora:</b>
<b>Tipo de Instalação (ou Embarcação):</b>	
<b>Administrador/Proprietário:</b>	<b>Contato:</b>
<b>Operador/Arrendatário:</b>	<b>Contato:</b>

**INFORMAÇÕES SOBRE O INCIDENTE**

<b>Causa:</b>			
<b>Tipo de Óleo:</b>		<b>Volume Estimado:</b>	
<b>Vazamento:</b>	( ) Instantâneo	<b>Início:</b>	<b>Término:</b>
	( ) Contínuo		
<b>Observações:</b>			

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS NO MOMENTO DO INCIDENTE**

<b>Intensidade do Ventos (nós):</b>		<b>Direção do Ventos:</b>	
<b>Velocidade da Corrente (nós):</b>		<b>Direção da Corrente:</b>	
<b>Altura Observada das Ondas (m):</b>			
<b>Temp. do Ar (°C):</b>		<b>Temp. da Água (°C):</b>	
( ) Enchente -	h min /	m	
( ) Vazante -	h min /	m	

**INFORMAÇÕES SOBRE AS CONSEQÜÊNCIAS DO INCIDENTE**

<b>Destinatário:</b>	Citrosuco S.A.	<b>Data da Revisão:</b>	Setembro de 2017
<b>Revisão:</b>	02	<b>Pagina:</b>	187/ 206
<b>Data da Impressão</b>	01 de Setembro de 2017		



<b>Início da Operação:</b>		<b>Término da Operação:</b>		
<b>Estratégia de Resposta:</b>				
<input type="checkbox"/> Monitoramento		<input type="checkbox"/> Dispersão Mecânica		<input type="checkbox"/> Contenção e Recolhimento
<input type="checkbox"/> Dispersão Química		<input type="checkbox"/> Limpeza de Ambientes Litorâneos		
<input type="checkbox"/> Outros:				
<b>Recursos Mobilizados:</b>				
Recurso	Local de Atuação	Proprietário	Período de Operação	
			Início	Término

**INFORMAÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS GERADOS**

Resíduo	Volume (m <sup>3</sup> )	Classificação	Local de Armazenamento

Certifico todas as informações aqui relatadas referentes ao incidente em questão

---

Supervisor de Operações

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	189/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO L – FISPQ's;**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	190/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO M – CÓPIA DA CARTA DE AUTORIZAÇÃO DE USO DAS  
INFORMAÇÕES CONTIDAS NO PEI – CODESP COMO REFERÊNCIA PARA  
O DESENVOLVIMENTO DO PEI – CITROSUCO**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	191/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – CODESP  
AUTORIDADE PORTUÁRIA DE SANTOS  
SUPERINTENDÊNCIA DE QUALIDADE, MEIO AMBIENTE E NORMALIZAÇÃO

## RECIBO

Considerando que a CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo recomendou que nos Planos de Emergência Individual das empresas situadas no Porto de Santos fosse agregado o estudo de deriva de manchas de óleo elaborado pela CODESP.

Considerando que a CODESP em seu PEI já aprovado pela CETESB apresenta simulações probabilísticas e determinísticas do destino de manchas de óleo.

Considerando que foram feitas simulações em oito pontos do Canal do Estuário, a saber: Terminal da Alemoa, Ilha Barnabé, Caís do Saboó, Caís do Armazém 5, Caís do Armazém 16, Caís do Armazém 33, Caís do Armazém 38 e Caís do antigo TEFER, resultando em um estudo significativo em termos espaciais.

Considerando que outro importante instrumento do PEI são as Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (Cartas SAO), que de maneira rápida e objetiva fornecem as informações necessárias para o planejamento de contingência e das ações de resposta a incidentes de poluição por óleo.

Considerando que a atividade portuária é considerada pela legislação como potencialmente poluidora, tendo em vista os impactos que causa no meio ambiente.

Considerando que a CODESP tem como uma de suas principais competências zelar para que os serviços prestados dentro da área

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	192/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		



**COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – CODESP**  
**AUTORIDADE PORTUÁRIA DE SANTOS**  
 SUPERINTENDÊNCIA DE QUALIDADE, MEIO AMBIENTE E NORMALIZAÇÃO

do Porto de Santos se realizem com regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente

Considerando o expediente 16941/09-94 protocolado na CODESP em 05/06/2009

Entregamos neste ato à Citrosuco Serviços Portuários S/A cópias digitais do Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Santos fornecido pelo Ministério do Meio Ambiente e da Modelagem de Dispersão de óleo – Porto de Santos elaborado pela CODESP.

*Guanito Pr. Alves*

**Guanito Prado Alves Filho**  
 Gerente de Saúde e Segurança

Recebi em 16 / 07 / 2009

Nome: Marcos Augusto DATTOR FERREIRA.

Cargo: Supervisor Administrativo

RG 15.288.718



---

Companhia Docas do Estado de São Paulo – CODESP – Av. Cons. Rodrigues Alves, s/nº - 11015-900 – Santos – SP - PABX: (18) 3202.6565  
 www.portodesantos.com.br

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	193/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO N – MODELO DE ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRAS**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	194/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

<b>Identificação da Amostra:</b>		
<b>Informações do Derramamento:</b>		
<b>Coordenadas Geográficas:</b> _____	<b>S</b> <b>W</b>	<b>Datum:</b>
<b>Data:</b> /     /	<b>Hora:</b> :	<b>h</b>
<b>Responsável pela Amostragem/Cargo:</b>		
<b>Empresa/Contato:</b>		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	195/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**ANEXO O – MODELOS DE NOTA À IMPRENSA**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	196/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**Nota à imprensa****XX/XX/XXXX****O CITROSUCO CONTROLA  
VAZAMENTO EM SUAS INSTALAÇÕES**

A empresa mobilizou, desde as primeiras horas de hoje, uma empresa especializada em controle ambiental para conter a mancha de óleo em torno das instalações do Terminal Portuário da CITROSUCO localizado no Porto de Santos – SP. O vazamento foi constatado às XXhXXm no tanque de combustível do navio de transporte XXXX.

Na avaliação feita no local por volta das XXh a foi constatado que haviam vazado aproximadamente XX mil litros de óleo XXX.

**Assessoria de Imprensa****XX de XXXXXXXX de XXXX**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	197/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2017		

**Nota à Imprensa****XX/XX/XXXX**

O CITROSUCO mobilizou, desde as XXh:XXmin. de hoje, dia XX de XX de XXXX, embarcações especializadas em controle ambiental para conter uma mancha de óleo, localizada nas adjacências das instalações do Terminal Portuário da CITROSUCO. O vazamento foi constatado às XXhXXm durante as atividades de

XXX. Em sobrevôo feito no local por volta das XXh, a XXXXXXXX constatou que haviam vazado aproximadamente X mil litros de óleo de XX graus API.

As embarcações estão equipadas com XXX metros de barreiras de contenção, além de equipamentos de recolhimentos, absorção e armazenamento de óleo com capacidade de XXX mil litros. As atividades de XXXX foram imediatamente interrompidas, desde que foi constatada a ocorrência.

**Assessoria de Imprensa****XX de XXXXXXXX de XXXX.**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	198/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

**ANEXO P – DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	199/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

**DECLARAÇÃO**

Declaro firmado o contrato de prestação de serviços de prontidão e resposta a vazamentos de derivados do petróleo em águas interiores, provenientes das instalações da CITROSUCO SERVIÇOS PORTUÁRIOS S.A., com sede na Cidade de Santos/SP, na Av. Eduardo Pereira Guinle, s/nº, Armazém 29, inscrita no CNPJ sob o nº 03.100.114/0001-00. O contrato em questão está em vigor desde maio de 2016 e tem prazo de vigência de 03 (três) anos consecutivos. A partir deste período, o contrato vigerá por prazo indeterminado.

São Paulo, 01 de setembro de 2017.

---

**Arthur Willian do Amaral e Silva**

**Diretor Técnico**

**ECOSORB S.A.**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	200/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

**ANEXO Q – GLOSSÁRIO DE TERMOS**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	201/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

- 🌿 **Absorventes:** Materiais de propriedades oleofílicas utilizados para recolhimento do óleo derramado em corpos hídricos, pisos ou solos. Os mais utilizados são mantas absorventes, barreiras absorventes e absorventes orgânicos.
- 🌿 **Aspectos e Impactos:** são o conjunto formado pelo perigo identificado, seus aspectos e os respectivos impactos decorrentes de anormalidades que podem ocorrer nas instalações da empresa e em suas atividades.
- 🌿 **Áreas Sensíveis:** áreas que possam ser impactadas adversamente de forma significativa, quando atingidas pelas conseqüências da emergência.
- 🌿 **Áreas Vulneráveis:** área com potencial a ser atingida pela extensão dos efeitos adversos provocados por um acidente.
- 🌿 **Coordenador das Ações de Resposta:** é o responsável pela coordenação das ações operacionais e administrativas da empresa durante as emergências, centralizando todas as ações.
- 🌿 **Diesel:** Óleo combustível.
- 🌿 **Emergência:** toda ocorrência anormal que foge ao controle de um processo, sistema ou atividades, da qual possam resultar danos às pessoas, ao Meio Ambiente, a equipamentos ou ao patrimônio próprio ou de terceiros.
- 🌿 **Emergência Pequena:** aquela que pode ser controlada e extinta com os recursos do próprio local de trabalho.
- 🌿 **Emergência Média:** aquela que pode ser controlada e extinta com os recursos da área envolvida.
- 🌿 **Emergência Grande:** aquela que para ser controlada e extinta depende de recursos de maior monta e de órgãos externos.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	202/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

- 🌿 **Estrutura Organizacional de Resposta:** estrutura organizacional temporária da empresa, formada quando da ocorrência de uma emergência, com a finalidade de implementar ações para o seu controle e a mitigação de seus efeitos, através de mobilização de recursos humanos.
- 🌿 **Evacuação de Área:** ato de retirar, de forma ordenada, todas as pessoas não envolvidas no controle da emergência.
- 🌿 **Exercício Simulado:** é o evento encenado provável de ocorrer nas atividades e/ou instalações da empresa, que mobilize parte ou todos os seus componentes da EOR, em função dos aspectos e impactos escolhidos para sua realização.
- 🌿 **Hipótese Acidental (Cenários):** eventos acidentais passíveis de ocorrer em função das atividades da empresa, em suas áreas de influência.
- 🌿 **Isolamento de Área:** interdição de uma área baseada em avaliação de segurança.
- 🌿 **Kit SOPEP** - Relação de materiais para combate preventivo de óleo derramado no próprio navio, conforme **Shipboard Marine Pollution Emergency Plans**.
- 🌿 **L.I.I. – Limite de Inflamabilidade Inferior:** concentração de vapores inflamáveis no ar, abaixo do qual não existe mistura (vapor inflamável + ar) em quantidade suficiente para iniciar e propagar a combustão.
- 🌿 **L.I.S. – Limite de Inflamabilidade Superior:** concentração de vapores inflamáveis no ar, acima do qual há insuficiência de ar para iniciar e propagar combustão.
- 🌿 **Ponto de Fulgor:** temperatura mínima em que um combustível começa a desprender vapores que em contato com uma fonte externa de calor entra em combustão, sem, contudo, manter a chama.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Página:	203/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

- 🌿 **Ponto de Temperatura de Autoignição:** temperatura mínima na qual ocorre combustão de vapores do combustível, em contato com chama externa ou centelha, mantendo-se a combustão enquanto tiver material combustível.
- 🌿 **Sala de Emergência:** Sala especialmente destinada a reuniões da estrutura organizacional de resposta, em situações de emergência, provida de planos de contingência e de emergência, mapas, cartas náuticas, facilidades de comunicação e outras facilidades, localizada na NST.
- 🌿 **Recolhedores:** Equipamentos destinados ao recolhimento do óleo derramado por incidentes em embarcações, tanques ou qualquer tipo de recipiente que contenha derivados de hidrocarbonetos.

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	204/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

**ANEXO R – ART CREA/SP**

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	205/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

Destinatário:	Citrosuco S.A.	Data da Revisão:	Setembro de 2017
Revisão:	02	Pagina:	206/ 206
Data da Impressão	01 de Setembro de 2016		

