

PROCESSO: CETESB.009242/2018-28

INTERESSADO: IETT – Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte não Rodoviário

ASSUNTO: Estudo de Análise de Risco (EAR) para implantação do Reforço Estrutural de Suprimento de Gás Natural da Baixada Santista/Cubatão/SP da COMGÁS

1 – INTRODUÇÃO

Trata-se de solicitação do Setor de Avaliação de Empreendimentos de Transporte não Rodoviário (IETT) para análise do documento (processo digital) COMGAS Of.LIC.0041/2018, de abril/2018, referente ao Estudo de Análise de Risco (EAR), que tem como objeto a Solicitação de Licença Ambiental Prévia e de Instalação para a implantação do Reforço Estrutural de Suprimento de Gás da Baixada Santista – Cubatão/SP, nos municípios de Santos e de Cubatão sob responsabilidade da Companhia de Gás de São Paulo COMGAS.

2 – HISTÓRICO

Em 22.06.2018, este Setor recebeu do IETT, o documento supracitado, para análise e manifestação quanto aos aspectos de risco tecnológico.

3 – CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

No empreendimento serão realizadas as operações de recebimento de navios metaneiros contendo gás natural liquefeito (GNL), transferência de GNL entre o navio metaneiro e navio tipo *Floating Storage and Regasification Unit* (FSRU), estocagem e vaporização do GNL na FSRU e escoamento do gás natural por meio de gasoduto até *city gate* no município de Cubatão.

Assim, o empreendimento será composto pelos seguintes sistemas:

3.1 - Navio metaneiro

No navio metaneiro, denominado LNGC (*Liquefied Natural Gas Carriers*), o GNL é estocado liquefeito, em temperaturas próximas a -160°C e pressões ligeiramente superiores à atmosférica (cerca de 0,25 barg), provenientes da própria degasagem do GNL que ocorre naturalmente nos tanques de armazenamento.

Os tanques de armazenamento marítimo de GNL podem ser do tipo *Moss* (esférico) ou de Membrana, ambos de duplo casco e isolados termicamente para preservar a temperatura do GNL e prevenir vazamentos.

Para a referida operação serão utilizados navios metaneiros com capacidade volumétrica máxima de 265.000 m³.

3.2 - Navio tipo FSRU - *Floating Storage and Regasification Unit* (unidade de armazenamento e regaseificação do gás)

O navio tipo FSRU ficará permanentemente atracado num píer tipo ilha.

A maior capacidade volumétrica que atende as necessidades do projeto será de 173.500 m³ de GNL, sendo esta dividida em 4 tanques do tipo membrana a saber: tanque de carga nº 1 com 24.620 m³, tanque de carga nº 2 com 50.180 m³, tanque de carga nº 3 com 50.180 m³ e tanque de carga nº 4 com 48.520 m³.

A principal operação do navio FSRU será o armazenamento, a regaseificação do GNL e a transferência do produto para o gasoduto na fase gasosa.

3.3 – Sistema de transferência de GNL entre navios

No empreendimento, o GNL será transferido do navio metaneiro para o navio FSRU na configuração *ship to ship* (lado a lado), com o uso de mangotes criogênicos. Normalmente são usados 8 mangotes criogênicos, sendo 6 para transferência do GNL do navio metaneiro para a FSRU e 2 para retorno de fase gasosa da FSRU para o navio metaneiro, operando assim em sistema fechado.

3.4 - Gasoduto de transferência de gás natural

O transporte do gás natural regaseificado a partir do Terminal de GNL (navio tipo FSRU) será realizado por meio de tubulação em aço carbono X 70M com diâmetro nominal de 20” com pressão de operação máxima de 100 bar e terá uma extensão total de 8,5 km com trechos submerso/subterrâneo e trechos terrestres em faixa de servidão com 15 m de largura. Este gasoduto deverá interligar o Terminal de GNL ao City Gate do empreendimento, em Cubatão/SP, onde será feita a transferência de custódia, medição e odorização do gás natural. O gasoduto terá revestimento externo em concreto para o trecho submerso e revestimento externo em polietileno para os trechos subterrâneos e terrestre.

3.4.1 – Trecho submerso

O gasoduto deverá ser implantado com dois trechos submersos, com extensões de 2,832 km e 1,013 km, interligando o píer offshore do Terminal de GNL ao trecho terrestre do gasoduto.

Os trechos submersos serão implantados por método não destrutivo (MND), por meio de furo direcional com profundidade suficiente para garantir a integridade da tubulação mesmo com as dragagens realizadas no canal. As premissas de profundidade serão definidas após a sondagem e elaboração do plano de furo, no âmbito do projeto básico de engenharia do empreendimento.

3.4.2 – Trecho terrestre

O trecho terrestre do gasoduto será implantado com profundidade mínima de 1,5 m da geratriz superior, conforme normas e procedimentos da Comgás, interligando o trecho do gasoduto marítimo com o City Gate. O gasoduto possuirá válvulas manuais enterradas e válvulas de desligamento de emergência aéreas. Os trechos terrestres do gasoduto terão extensão de 2,351 km e 2,308 km. Toda operação do gasoduto será realizada da forma já implementada e sistematizada pela Comgás, que possui o sistema supervisório SCADA (Sistema de Supervisão, Controle e Aquisição de Dados).

3.5 - City-gate

O empreendimento prevê a interligação do gasoduto com um novo *city gate*, onde será feita a medição da vazão do gás, aquecimento, quando necessário para manter o gás dentro dos parâmetros para medição da vazão, com posterior regulação de pressão para evitar oscilações e odorização para transporte e entrega do

gás, visando garantir sua identificação em caso de eventuais vazamentos. A figura 1, mostra um exemplo de *city gate*.



Figura 1 - Exemplo de *city-gate*

A operação do *city gate* será automática, 24 horas por dia, 365 dias por ano, sendo este sistema composto basicamente por um reservatório de odorante (mercaptana) com capacidade volumétrica de 5,3 m³ com pressão de operação de 2,4 bar, bombas dosadoras para a injeção do odorante, um pulmão de gás natural para instrumentação, bacia de retenção de produtos, tubulação e acessórios.

O City Gate será composto por *skids* com diferentes finalidades, como regulagem de pressão, filtração, medição e aquecimento.

Todo o traçado do gasoduto a ser implantado encontra-se apresentado no item 2.1 – *Caracterização do empreendimento* e na Figura 2.13 – Traçado geral e métodos construtivos do gasoduto (fl.1561 do Processo).

4 – ANÁLISE

Em análise, pôde se constatar que o Estudo de Análise de Risco (EAR) apresentado encontra-se adequado e de acordo com as orientações da norma CETESB P4.261- *Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência – versão dezembro/2011*, para todo o empreendimento pois identificou situações que podem se transformar em perigos significativos, estimando suas consequências e o risco dos sistemas.

O EAR apresenta algumas não conformidades, tais como:

- foi considerada a direção do vento para o cálculo do efeito físico de Jato de Fogo;

- foi considerada uma extensão do gasoduto de 11.315 m, enquanto que o trecho da melhor alternativa locacional apresenta 8.500 metros de extensão, valor que foi utilizado nas simulações das hipóteses acidentais;
- para o cálculo da massa que participa na formação da bola de fogo e do tempo de vazamento, foram apresentadas apenas as curvas da massa vazada e da massa queimada, sem, no entanto, apresentar o memorial de cálculo da obtenção das referidas curvas para as hipóteses acidentais.

No entanto, apesar destas não conformidades, pode ser constatado que se as mesmas fossem corrigidas não acarretariam alteração significativa nos valores apresentados do risco para o empreendimento.

O perfil de risco, expresso na forma de risco individual, para os sistemas do empreendimento foi obtido a partir dos cálculos realizados pelo programa Phast Risk, versão 6.7.

Os resultados mostram que o risco, expresso na forma de risco individual (RI), imposto pelos sistemas do empreendimento em questão à população existente no seu entorno, é considerado tolerável de acordo com o critério de tolerabilidade de risco estabelecido na norma CETESB P4.261, conforme pode ser observado a seguir:

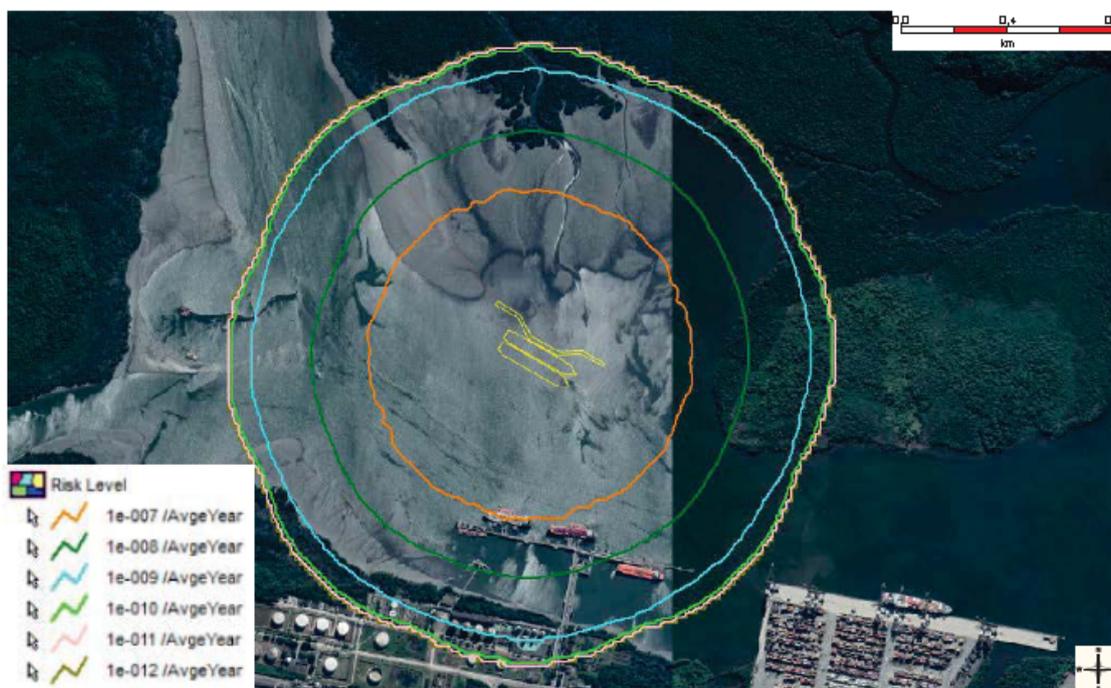


Figura 7.15 – Risco Individual – Embarcações (Hipóteses Acidentais H01 e H31)

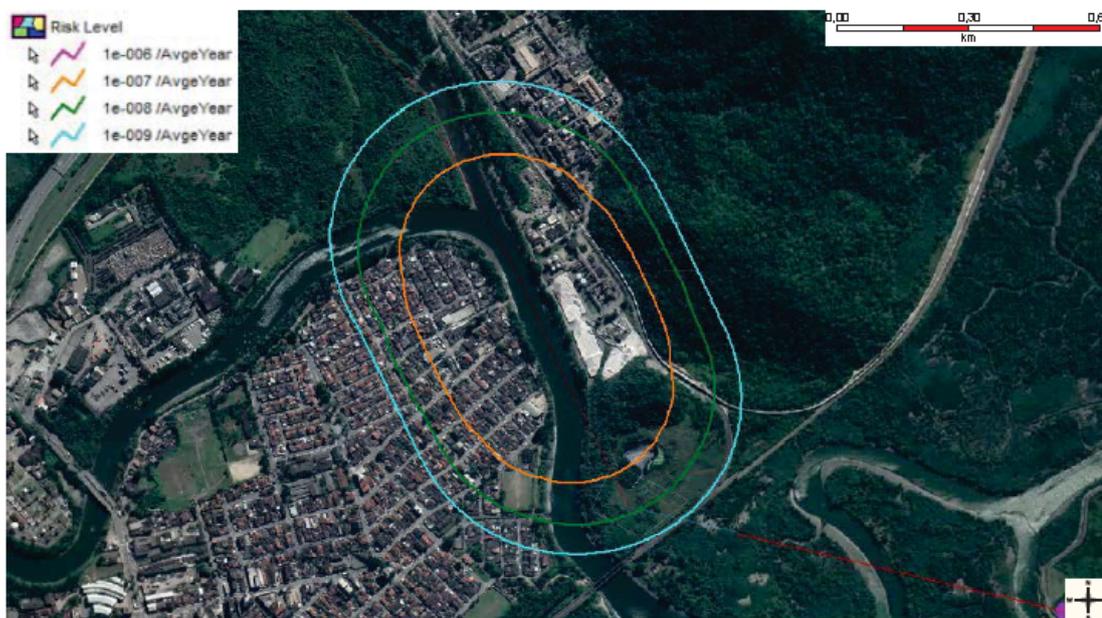


Figura 7.16 – Risco Individual – Jardim Anchieta (Hipóteses Acidentais H52, H53 e H54)

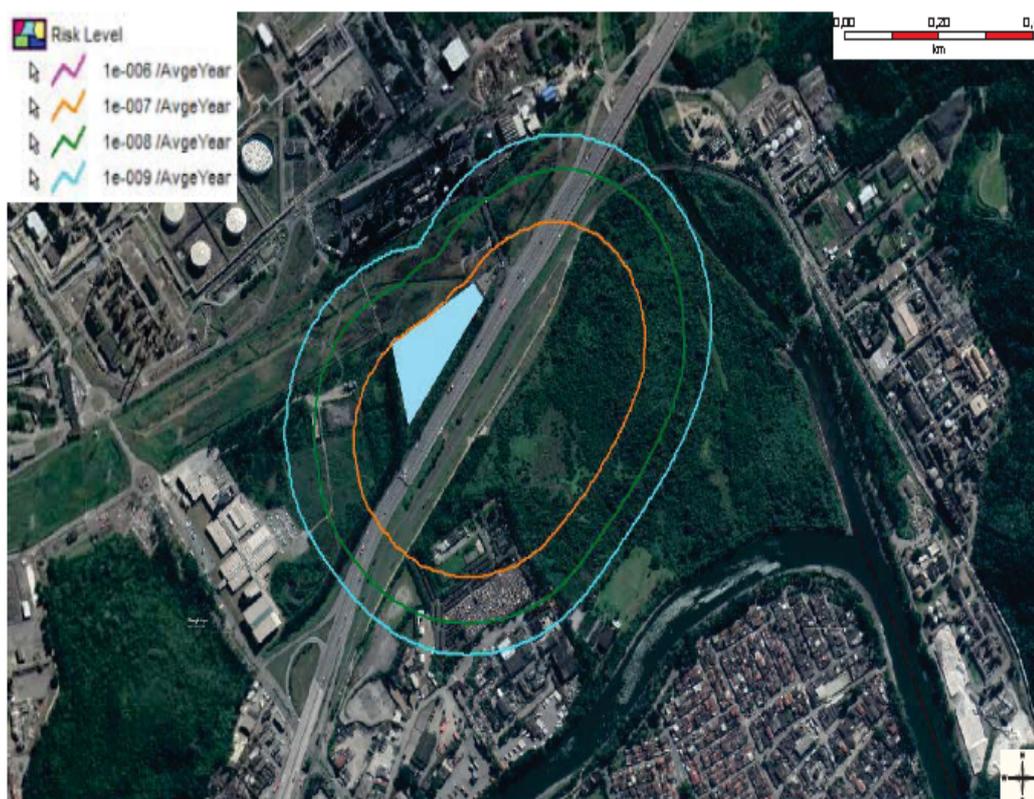


Figura 7.18 – Risco Individual – Rodovia Cônego Domênico Rangoni (Hipóteses Acidentais H55, H56 e H57)



Figura 7.20 – Risco Individual – City Gate (Hipóteses Acidentais H60 e H62)

No caso do risco, expresso na forma de risco social (RS), foram apresentadas as curvas FxNs para os diversos sistemas do empreendimento, conforme pode ser constatado a seguir:

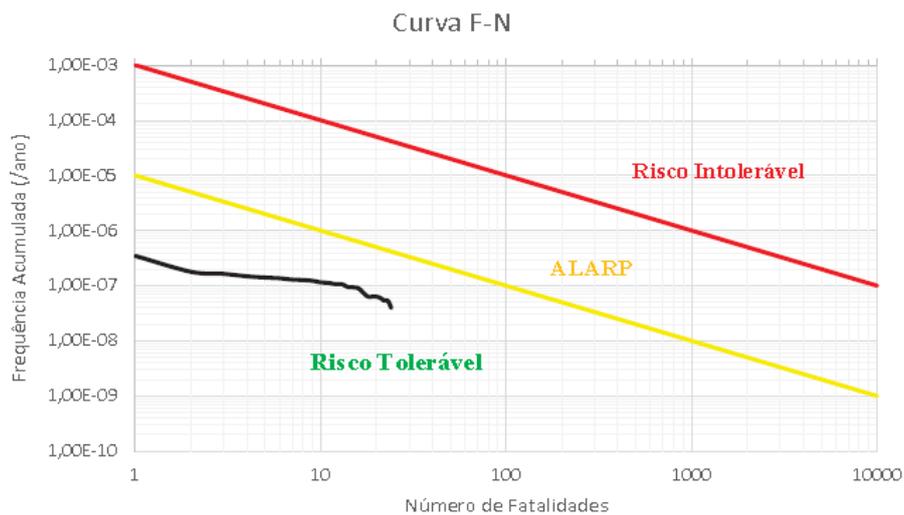


Figura 7.5 – Risco Social – Embarcações (Hipóteses Acidentais H01 e H31)

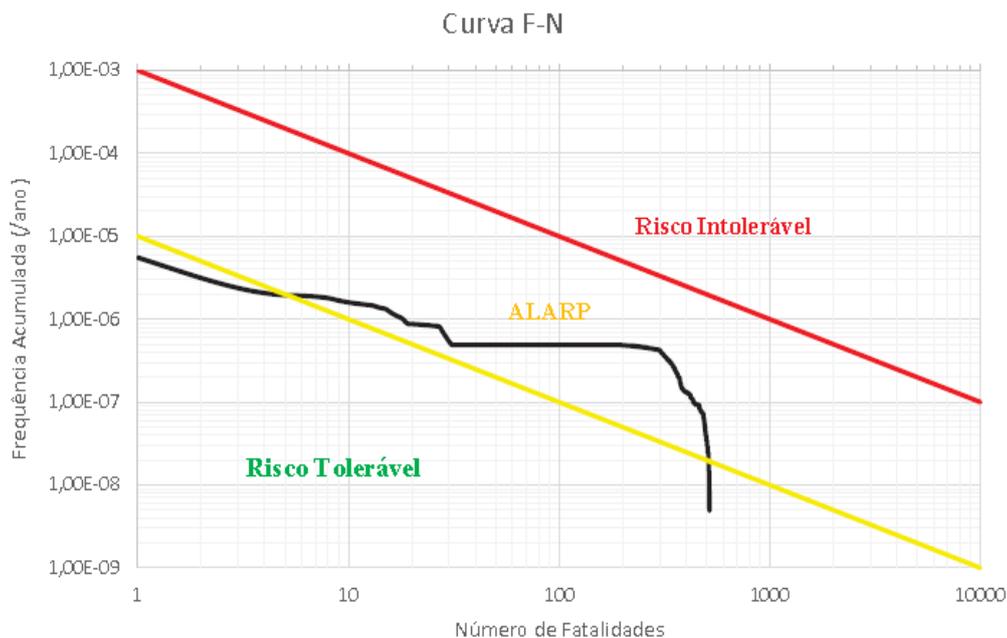


Figura 7.6 – Risco Social – Jardim Anchieta (Hipóteses Acidentais H52, H53 e H54)

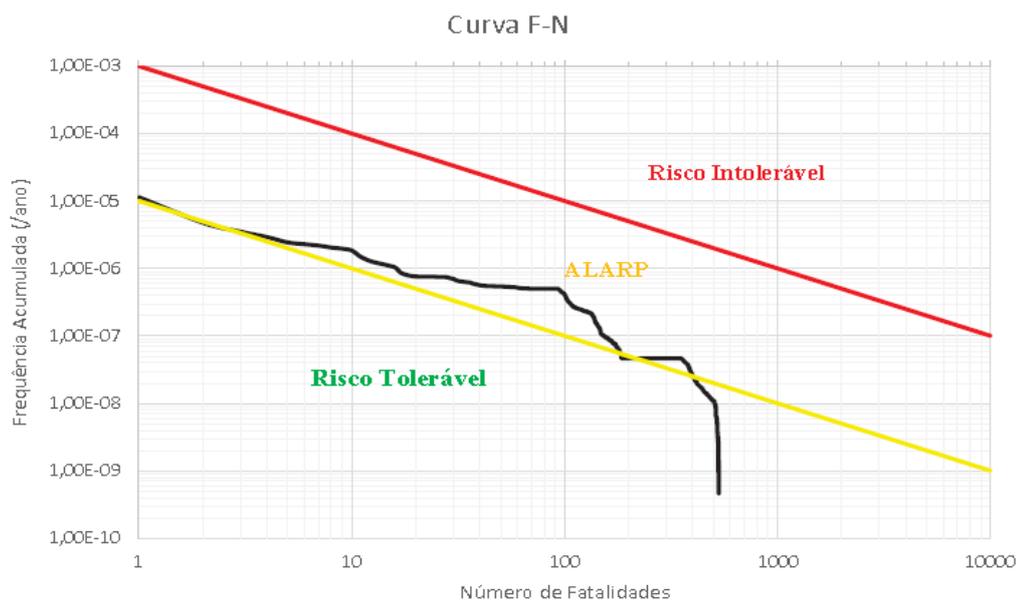


Figura 7.7 – Risco Social – Rodovia Cônego Domênico Rangoni (Hipóteses Acidentais H55, H56 e H57)

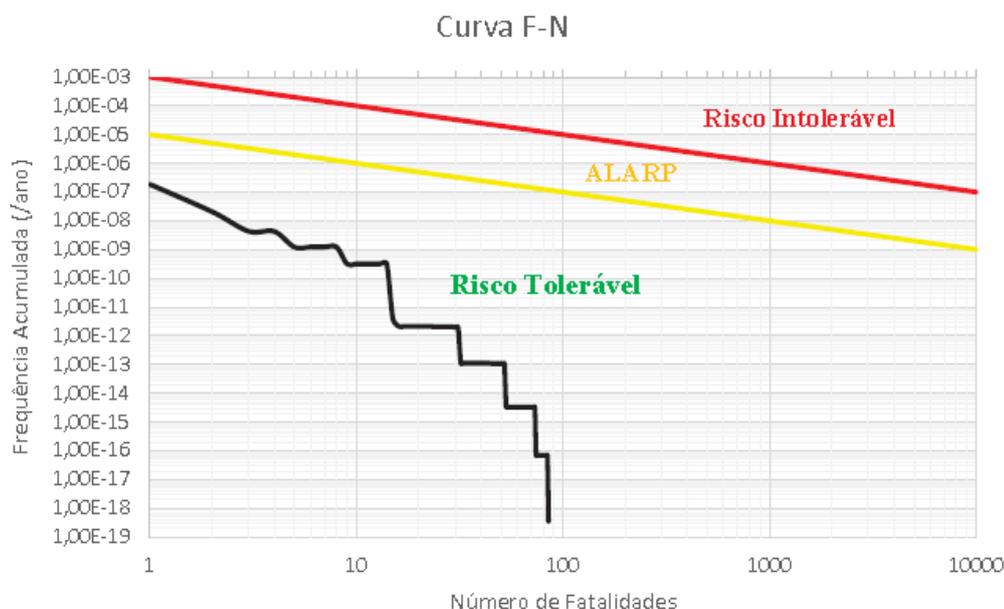


Figura 7.8 – Risco Social – City Gate (Hipóteses Acidentais H60 e H62)

Dessa forma, o risco, expresso na forma de risco social, também será considerado atendido.

5 – RECOMENDAÇÕES

Recomendações a serem atendidas quando da solicitação da Licença Ambiental de Operação para a implantação dos trechos do gasoduto do SDGN Reforço Estrutural de Suprimento de Gás Natural da Baixada Santista – Cubatão/SP (trecho subterrâneo)

Para o Gasoduto:

1. Quando da caracterização das interferências existentes ao longo do traçado do gasoduto, identificar a existência de caixas subterrâneas e/ou galerias de esgoto próximas e estudar a possibilidade de ocorrência de confinamento de gás natural e possíveis eventos acidentais nas mesmas.
2. Antes da abertura da vala, analisar visualmente os trechos, identificando eventuais interferências não cadastradas no projeto e, se necessário, realizar sondagens.
3. Adotar os procedimentos executivos para o adequado reaterro da vala.
4. Realizar teste hidrostático nas tubulações do gasoduto apresentando os resultados por meio de relatório conclusivo das inspeções.
5. Realizar testes nas soldas da tubulação de aço carbono do gasoduto (gamagrafia, líquidos penetrantes, entre outros) apresentando os resultados por meio de relatório das inspeções.
6. Implantar e operar o sistema de proteção catódica durante a fase de montagem do gasoduto no trecho da tubulação em aço carbono.

7. Instalar sinalização aérea na faixa do gasoduto, por meio de placas de aviso, marcos de concreto ou tachões em cruzamentos do duto com ruas e avenidas, entre outros. As placas de aviso deverão conter o telefone de emergência da COMGAS para contato em caso de acidentes, bem como avisos de advertência.
8. Instalar sinalização aérea, por meio de dispositivos do tipo placas de identificação e/ou marco de concreto, objetivando identificar as válvulas de bloqueio envolvidas no sistema. A mesma deverá conter o telefone de emergência da COMGAS para contato em caso de acidentes, bem como avisos de advertência pertinentes aos riscos das instalações e produtos envolvidos.
9. Adotar uso de sistemas de comunicação entre os membros das equipes de operação e de emergência.
10. Incluir os trechos das extensões do gasoduto no Programa de Gerenciamento de Risco “padrão” e no Plano de Ação de Emergência “padrão” da COMGAS.
11. Comunicar e entregar aos órgãos de serviços públicos e de utilidades do município de Cubatão antes do comissionamento dos trechos do gasoduto, toda a documentação, incluindo traçado com detalhes do projeto executivo e da rede construída, de forma a orientar qualquer trabalho de escavação que por ventura venha a ser realizado no trecho correspondente à implantação da referida rede.
12. Estabelecer programa de informação e conscientização da população vizinha ao gasoduto.
13. Utilizar, no início da operação do gasoduto, equipamentos de detecção apropriados, de forma a identificar possíveis vazamentos do gás.
14. Apresentar quando da solicitação do comissionamento os documentos referentes aos Procedimentos Operacionais adotados para a referida operação, planta do trecho da implantação do gasoduto em questão e desenho esquemático relativo ao trecho a ser comissionado.

Para o city gate:

15. Apresentar o laudo técnico elaborado por profissional habilitado, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) atestando que as instalações elétricas estão em conformidade com o preconizado nas normas para áreas classificadas, em especial quanto aos sistemas de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
16. Apresentar laudo técnico conclusivo, elaborado por profissional habilitado, acompanhado de ART, atestando que o sistema de prevenção e combate a incêndio está de acordo com as normas vigentes, caso não possua Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros atualizado;

Para todo o empreendimento:

17. O empreendedor deverá adotar todas as recomendações constantes da Análise Preliminar de Perigos (APP) para as hipóteses acidentais conforme apresentadas nas fls. 1596 até 1619 do Processo e no item 10 – *Recomendações da Análise de Risco* constantes nas fls. 1790 até 1792 do Processo.



PARECER TÉCNICO

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Av. Prof. Frederico Hermann Jr., 345 - CEP 05459-900 - São Paulo - SP
C.N.P.J. nº 43.776.491/0001-70 - Insc.: Est. nº 109.091.375-118 - Insc. Munic.: nº 8.030.313-7
Site: www.cetesb.sp.gov.br

Nº 002/18/IPER

Data: 14.09.2018

Finalmente, recomenda-se, apresentar relatório demonstrando o atendimento às solicitações listadas, incluindo evidências da implantação das mesmas, tais como, fotos e laudos quando da solicitação da Licença de Operação e do comissionamento.

6 – CONCLUSÃO

Diante do exposto, este Setor não tem objeção, quanto aos aspectos de risco tecnológico, à continuidade do processo de licenciamento, para a implantação do *Reforço Estrutural de Suprimento de Gás Natural da Baixada Santista – Cubatão/SP*, nos municípios de Santos e de Cubatão, sob responsabilidade da Companhia de Gás de São Paulo (COMGAS).

Recomenda-se o atendimento às medidas elencadas no item 5 deste Parecer antes da solicitação da Licença Ambiental de Operação.

Engº Marcos Tadeu Seriacopi

Reg. nº 01.4081-0 / CREA 0601281932

De acordo,

Farm.-bioq Vivienne M. M. Minniti

Gerente do Setor de Riscos Tecnológicos

Reg. nº 01.4287-5 / CRF 8 – 10260