



# **Monitoramento das Emissões de Óxidos de Nitrogênio, Hidrocarbonetos totais não metano expresso como Metano e Etanol na Chaminé da Caldeira e Chaminé do Queimador.**

**STOLTHAVEN SANTOS LTDA**

Referência: QT 11000000028/18

Dezembro/2018

## RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS (RMEA)

Cliente: **STOLTHAVEN SANTOS LTDA**

Endereço do local de monitoramento: **R. Augusto Scaraboto, 215 -  
11095-500 –Alemao- Santos - SP**

**Monitoramento das Emissões de Óxidos de Nitrogênio, Hidrocarbonetos totais não metano expresso como Metano e Etanol na Chaminé da Caldeira e Chaminé do Queimador.**

Referência: QT 1100000028/18

Data de emissão: 05/12/2018

## EQUIPE TÉCNICA

**RODOLFO MARCATO**  
Gerente Técnico do Projeto

**REGINALDO MARONEZ**  
Técnico de Campo

**GERALDO DE CASTRO NEVES**  
Técnico de Campo

**ARMANDO SANTOS**  
Auxiliar Técnico de Campo

**RODRIGO SILVA**  
Auxiliar Técnico de Campo

**CAMILA REIS BERNARDINO**  
Coordenadora Ambiental

**RAFAEL FAGUNDES**  
Supervisor de Laboratório

**GABRIELA ARAUJO**  
Técnico de Laboratório

**ARIANE GONÇALVES**  
Auxiliar Técnica

## INDICE

1.	INTRODUÇÃO .....	4
2.	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE ABNT ISO/IEC 17025 .....	4
3.	METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AMOSTRAGEM .....	5
3.1	Métodos de Amostragem .....	5
3.1.1	Coleta e Análise de Gases de Combustão (O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> e CO) – Análise de Orsat	5
3.1.2	Coleta e Análise de Óxidos de Nitrogênio (Métodos CETESB L9.229) .....	6
3.1.3	Coleta e Análise de Hidrocarbonetos Totais Não Metano (HCTNM), Metano (CH <sub>4</sub> ) e Etanol (Método USEPA 18) .....	6
3.2	Estratégia de Amostragem de Efluentes Gasosos .....	7
3.2.1	Chaminé da Caldeira .....	7
3.2.2	Duto de Entrada do Queimador.....	8
3.2.3	Chaminé do Queimador .....	9
4.	DADOS DE PROCESSO DURANTE O PERÍODO DE MONITORAMENTO.	10
5.	RESULTADOS.....	11
5.1	Eficiência de Destruição para o Principal Composto Orgânico Perigoso (PCOP) .....	16
6.	CONCLUSÃO .....	17
7.	ASSINATURAS.....	18
8	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE SOBRE AS INFORMAÇÕES.....	19

## ANEXOS

1	Planilhas de Campo
2	Nomenclatura
3	Relatório de Calibração de Equipamentos
4	Relatório de Calibração do Tubo de Pitot
5	Relatórios de Ensaio de Óxidos de Nitrogênio
6	Relatórios de Ensaio de Hidrocarbonetos Totais não Metano expresso como Metano e Etanol

## 1. INTRODUÇÃO

Nos dias 16 e 17 de outubro de 2018 a **SGS DO BRASIL LTDA. filial São Bernardo do Campo – SP** realizou o monitoramento das emissões gasosas de efluentes gasosos da **STOLTHAVEN SANTOS LTDA**, localizada em Santos - SP.

O objetivo específico foi determinar a concentração nos efluentes gasosos nas seguintes fontes estacionárias:

- Duto de Entrada do Queimador: Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O).
- Chaminé do Queimador: Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e Hidrocarbonetos Totais Não Metano (HCTNM), Metano (CH<sub>4</sub>) e Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O);
- Chaminé da Cadeira 2: Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>).

As coletas e análises pertinentes seguiram normas técnicas e protocolos estabelecidos pela CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e da USEPA "*Environmental Protection Agency*". A principal pessoa de contato na Stolthaven foi o Sr. Luiz Gustavo Silva do Depto Safety & Environmental & Quality

## 2. SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE ABNT ISO/IEC 17025

A **SGS DO BRASIL LTDA. filial São Bernardo do Campo – SP** possui sistema da qualidade acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro, conforme à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0381. O escopo de acreditação contempla:

Ensaio: Óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>); pela metodologia utilizada.

Amostragens: Óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e Hidrocarbonetos Totais não Metano expresso como Metano e Etanol (HCTNM); pela metodologia utilizada.

Para realização das análises de hidrocarbonetos totais não metano (HCTNM), metano (CH<sub>4</sub>) e Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) à **SGS DO BRASIL LTDA. filial São Bernardo do Campo – SP**, subcontratou os serviços de análise da CTQ Química, laboratório acreditado pela referida norma sob o nº CRL 0264.

### 3. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE AMOSTRAGEM

#### 3.1 Métodos de Amostragem

Os métodos empregados nas coletas e análises são da CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e da USEPA "*Environmental Protection Agency*", sob os seguintes números e títulos:

CETESB L9.210 Análise dos gases de combustão através do aparelho de orsat (outubro/1990).

CETESB L9.221 Determinação dos pontos de amostragens (julho/1990).

CETESB L9.222 Determinação da velocidade e vazão dos gases (maio/1992).

CETESB L9.223 Determinação da massa molecular seca e do excesso de ar do fluxo gasoso (junho/1992).

CETESB L9.224 Determinação da umidade dos efluentes (janeiro/1993).

CETESB L9.229 Determinação de óxidos de nitrogênio em efluentes gasosos de dutos e/ou chaminés de fontes estacionárias (outubro/1992).

USEPA 18 *Measurement of Gaseous Organic Compound Emissions by Gas Chromatography* (setembro/2014).

##### 3.1.1 Coleta e Análise de Gases de Combustão (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> e CO) – Análise de Orsat (Método CETESB L9.210)

As amostras de gases foram coletadas em balões de *Tedlar* e analisadas com aparelho de Orsat.

### 3.1.2 Coleta e Análise de Óxidos de Nitrogênio (Métodos CETESB L9.229)

Os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) presentes no fluxo gasoso são coletados em balões de absorção contendo ácido sulfúrico diluído e peróxido de hidrogênio. A quantificação dos óxidos de nitrogênio é feita por espectrofotometria de absorção no visível, empregando-se o método do ácido fenoldissulfônico. As análises foram realizadas no Laboratório da **SGS DO BRASIL LTDA. filial São Bernardo do Campo – SP**. Os relatórios de ensaios são apresentados no Anexo 5.

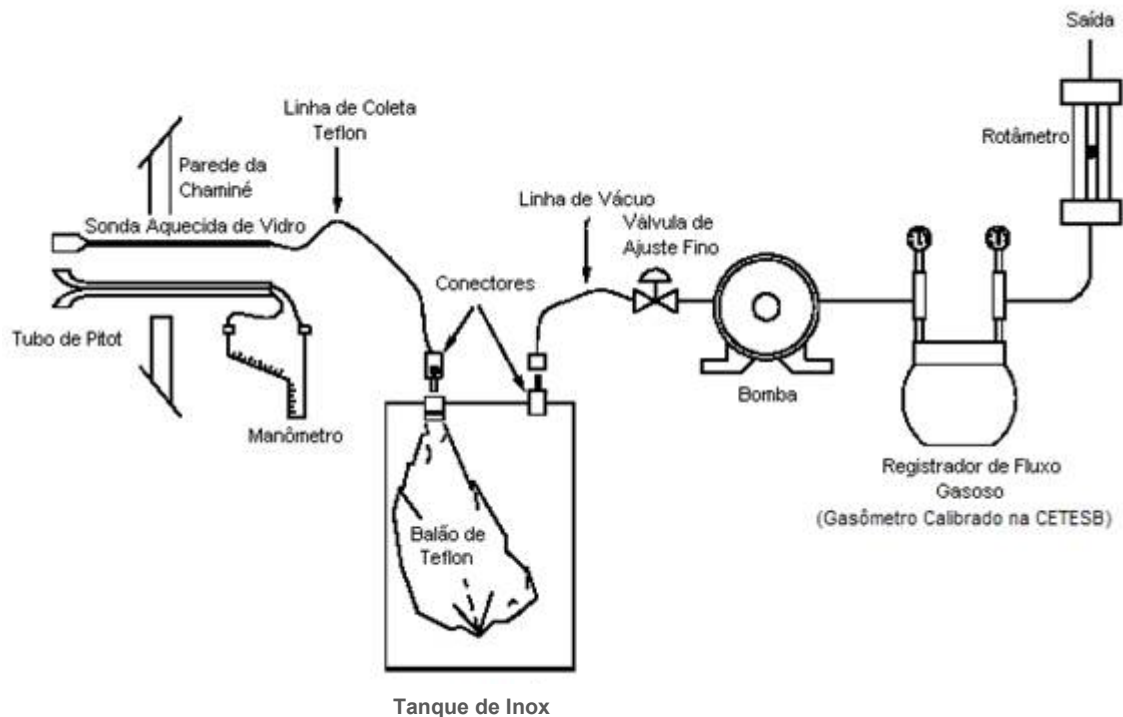
### 3.1.3 Coleta e Análise de Hidrocarbonetos Totais Não Metano (HCTNM), Metano (CH<sub>4</sub>) e Etanol (Método USEPA 18)

A Figura 1 apresenta um esquema simplificado do sistema empregado na coleta de amostras.

As coletas de efluentes gasosos foram realizadas em balões de *Tedlar* de 25 litros a uma vazão de 1L/min durante 20 minutos. Para as amostragens foi utilizado um amostrador VOST - *Volatile Organic Sampling Train*, calibrado na CETESB (Anexo 3), acoplado a um vaso de aço inox aquecido.

O balão de *Tedlar* é colocado no interior do tanque de inox selado. A linha de amostragem (tubo de teflon aquecido) é conectada ao balão de *Tedlar*. O tanque selado é evacuado por meio de uma bomba (amostrador VOST), fazendo com que a bolsa se expanda e puxe a amostra para o interior da câmara através da mangueira.

Na amostra coletada é adicionado como traçador 29 mL de dimetil éter (gás padrão de dimetil éter a 7% em volume em matriz de nitrogênio) para uma concentração final de 101,5 ppm. Nas amostras são determinadas às concentrações de hidrocarbonetos totais não metano (HCTNM), metano (CH<sub>4</sub>), etanol e dimetil éter (traçador), através de cromatografia gasosa. As análises químicas foram realizadas no laboratório **CTQ Química S/C Ltda.**, com tempo inferior a 48 horas. Os relatórios de ensaios são mostrados no Anexo 6.



**FIGURA 1** Esquema Simplificado do Sistema de Coleta de Efluentes Gasosos (Método USEPA 18)

### 3.2 Estratégia de Amostragem de Efluentes Gasosos

As coletas de amostras de óxidos de nitrogênio (NOx), foram realizadas em triplicata. Para os óxidos de nitrogênio, cada coleta equivale a 03 coletas em balões, portanto nas amostragens em triplicata são coletados 09 balões (Critério CETESB).

#### 3.2.1 Chaminé da Caldeira

Foi realizada a medição de velocidade dos gases através de pitometria, empregando-se os métodos CETESB L9.221 e L9.222. A umidade dos gases foi determinada através do método CETESB L9.224 com 60 minutos de amostragem.

A chaminé da caldeira 2 possui 0,50 m de diâmetro interno. Os pontos de amostragem estão posicionados a 4,00 m, contados a partir da última singularidade a montante. A estratégia empregada para medição da velocidade dos gases foi:

- Número de eixos (seção do duto): 02 eixos;
- Número de pontos de medição da velocidade: 04 pontos por eixo



- **Óxidos de Nitrogênio (NOx)**

As coletas de amostras de óxidos de nitrogênio (NOx) foram realizadas em triplicata. Para os óxidos de nitrogênio, cada coleta equivale a 03 coletas em balões (Critério CETESB), portanto nas amostragens em triplicata são coletados 09 balões.

### 3.2.2 Duto de Entrada do Queimador

Foi realizada a medição de velocidade dos gases através de pitometria, empregando-se os métodos CETESB L9.221 e L9.222. A umidade dos gases foi determinada através do método CETESB L9.224 com 20 minutos de amostragem.

O duto do queimador possui 0,32 m de diâmetro interno. Os pontos de amostragem estão posicionados a > 2,56 m, contados a partir da última singularidade a montante. A estratégia empregada para medição da velocidade dos gases foi:

- Número de eixos (seção do duto): 02 eixos;
  - Número de pontos de medição da velocidade: 04 pontos por eixo.
- **Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)**

As coletas de efluentes gasosos foram realizadas em balões de “Tedlar” com capacidade de 25 Litros, empregando-se o método USEPA 18, utilizando-se a seguinte estratégia de amostragem:

- Número de coletas por fonte: 03 amostras;
- Tempo de coleta: 20 minutos / amostra;
- Vazão de coleta: 1,0 L/min, para um volume final de 20 litros. Para as coletas foi utilizado um amostrador de VOST – “*Volatile Organic Sampling Train*” devidamente calibrado, (Certificado de Calibração da CETESB é apresentado no Anexo 3).

### 3.2.3 Chaminé do Queimador

Foi realizada a medição de velocidade dos gases através de pitometria, empregando-se os métodos CETESB L9.221 e L9.222. A umidade dos gases foi determinada através do método CETESB L9.224 com 20 minutos de amostragem.

A chaminé do queimador possui 2,33 m de diâmetro interno. Os pontos de amostragem estão posicionados a 10,4 m, contados a partir da última singularidade a montante. A estratégia empregada para medição da velocidade dos gases foi:

- Número de eixos (seção do duto): 02 eixos;
  - Número de pontos de medição da velocidade: 12 pontos por eixo.
- **Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>)**

As coletas de amostras de óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) foram realizadas em triplicata. Para os óxidos de nitrogênio, cada coleta equivale a 03 coletas em balões (Critério CETESB), portanto nas amostragens em triplicata são coletados 09 balões.
  - **Hidrocarbonetos Totais (HCT), Metano (CH<sub>4</sub>) e Etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O)**

As coletas de efluentes gasosos foram realizadas em balões de “Tedlar” com capacidade de 25 Litros, empregando-se o método USEPA 18, utilizando-se a seguinte estratégia de amostragem:

- Número de coletas por fonte: 03 amostras;
- Tempo de coleta: 20 minutos / amostra;
- Vazão de coleta: 1,0 L/min, para um volume final de 20 litros. Para as coletas foi utilizado um amostrador de VOST – “*Volatile Organic Sampling Train*” devidamente calibrado, (Certificado de Calibração da CETESB é apresentado no Anexo 3).

#### 4. DADOS DE PROCESSO DURANTE O PERÍODO DE MONITORAMENTO.

Os dados apresentados a seguir, relativos aos processos avaliados, são de total responsabilidade da Stolthaven Santos LTDA, sendo que foram fornecidos pelo Sr. Luiz Gustavo Silva do Depto Safety & Environmental & Quality; seu representante.

##### Queimador:

- Temperatura estabilizada da queima: 801,3 °C
- Operação: Transferência de Álcool do Tq. # 76 para o Tq. # 79
- Vazão de bombeamento estabilizada: 181,2 m<sup>3</sup>/h
- Volume de produto transferido: 543.520,0 litros
- GLP consumido na operação de queima: 1.001,0 litros ou: 520,52 Kg

##### Consumo de GLP durante amostragens do Queimador:

- Leitura inicial dos níveis e pressão dos Tanques Estacionários de GLP: ambos com 77 %; pressão: 8,0 Kgf/cm<sup>2</sup>.
- Leitura final dos níveis e pressões dos 02 Tanques Estacionários de GLP: ambos 70%; pressão: 8,5 Kgf/cm<sup>2</sup>.
- Consumo de GLP durante a operação de queima: 1.001,0 litros ou 520,52 Kg.

##### Caldeira:

- Mod. Alfa Laval para produção de 4000 kg/L de vapor, combustível GLP.

##### Consumo de GLP durante amostragens de chaminé da Caldeira:

- Leitura inicial dos níveis e pressão dos Tanques Estacionários de GLP: ambos com 60 %; pressão: 7,5 Kgf/cm<sup>2</sup>.
- Leitura final dos níveis e pressões dos 02 Tanques Estacionários de GLP: ambos 49 %; pressão: 8,5 Kgf/cm<sup>2</sup>.
- Consumo de GLP durante a operação da caldeira: 1.101,1 litros ou 572,6 Kg.
- Produção de vapor durante o teste: 11.030,0 Kg (3,0 horas na produção máx.).

## 5. RESULTADOS

Os principais resultados obtidos nesta campanha de amostragem são apresentados nas Tabelas 1 e 4. No Anexo 1 são apresentadas as planilhas de campo e de cálculo.

Os valores encontrados na recuperação do traçador utilizado para as coletas atende plenamente a faixa recomendada pela metodologia adotada, que é de 70% a 130%.

Ressaltamos que, os resultados obtidos nesta campanha de monitoramento devem ser enviados para a CETESB, cabendo ao referido Órgão a interpretação final dos valores obtidos, segundo seus próprios critérios.

**TABELA 1 Principais Resultados das Amostragens de Óxidos de Nitrogênio na Chaminé da Caldeira 2**

Parâmetros			17/10/2018	17/10/2018	17/10/2018
			1ª Coleta	2ª Coleta	3ª Coleta
Intervalo de Amostragem	1º Balão	Início	09h25min	10h25min	11h25min
		Final	09h30min	10h30min	11h30min
	2º Balão	Início	09h40min	10h40min	11h40min
		Final	09h45min	10h45min	11h45min
	3º Balão	Início	09h55min	10h55min	11h55min
		Final	10h00min	11h00min	12h00min
Temperatura Média (°C)			67,17	67,17	67,17
Umidade dos Gases (% vol.)			10,92	10,92	10,93
Velocidade (m/s)			5,63	5,93	5,63
Vazão de Gases (m³/h) (¹)			3.980,52	4.192,28	3.981,46
Vazão de Gases (Nm³/h) (²)			2.826,89	2.976,49	2.826,12
Análise de Orsat	CO <sub>2</sub> (% v/v)		10,8	10,8	10,8
	O <sub>2</sub> (% v/v)		5,8	5,8	5,8
	CO (%v/v)		ND	ND	ND
<b>Concentração e Taxa Emissão de NOx (³)</b>			<b>1ª Coleta</b>	<b>2ª Coleta</b>	<b>3ª Coleta</b>
1º Balão	C (mg/Nm³) (²)		101,85	177,06	170,10
	Te (kg/h)		0,2879	0,5270	0,4807
2º Balão	C (mg/Nm³) (²)		149,26	140,74	159,64
	Te (kg/h)		0,4219	0,4189	0,4512
3º Balão	C (mg/Nm³) (²)		131,81	144,73	171,61
	Te (kg/h)		0,3726	0,4308	0,4850

C Concentração do Poluente.

Te Taxa de Emissão de Poluente.

ND Não detectado (< 0,2% v / v.)

(¹) Nas condições do ponto de coleta.

(²) Na condição normal - base seca (0°C e 1 atm).

(³) Expresso como dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>).

**TABELA 2 Resultados das Amostragens de Etanol e Dimetil Éter (Traçador) no Duto de Entrada do Queimador**

Parâmetros		16/10/2018	16/10/2018	16/10/2018
		1a. Coleta	2a. Coleta	3a. Coleta
Intervalo de Amostragem	Horário Inicial	11h58min	12h21min	12h43min
	Horário Final	12h18min	12h41min	13h03min
Temperatura Média (°C)		33,75	33,75	33,75
Umidade dos Gases (% vol.)		5,70	5,70	5,70
Velocidade (m/s)		2,55	2,55	2,55
Vazão de Gases (m <sup>3</sup> /h) <sup>(1)</sup>		737,16	737,16	737,16
Vazão de Gases (Nm <sup>3</sup> /h) <sup>(2)</sup>		613,65	613,65	613,65
Etanol (MM: 46g/mol)	C (ppm)	177.526,00	163.564,00	135.769,00
	C (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(3)</sup>	387.186,73	356.735,41	296.114,12
	Te (kg/h)	237,5971	218,9107	181,7104
Dimetiléter (Traçador)	C (ppm)	302,0	342,0	305,0
	Recuperação (%) <sup>(4)</sup>	86,29	97,71	87,14

C Concentração do poluente

Te Taxa de emissão de poluente

MM Massa Molecular

< O valor precedido do símbolo "<" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

<sup>(1)</sup> Nas condições da chaminé.

<sup>(2)</sup> Na condição normal - base seca (0°C e 1 atm).

<sup>(3)</sup> Conversão ppm para mg/Nm<sup>3</sup>

$$\text{Concentração (mg/Nm}^3\text{)} = \frac{\text{Concentração (ppm)} \times \text{Massa Molecular}}{\text{Volume Molar (22,4 a 0°C e 1atm)} \times (1 - \% \text{Umidade} / 100)}$$

<sup>(4)</sup> Injeção de 29 ml de dimetil éter como traçador em 20 litros de amostra coletada para uma concentração final de 101,5 ppm.

$$\text{Recuperação (\%)} = \frac{\text{Dimetil Éter Encontrado na Amostra (ppm)}}{101,5} \times 100$$

Faixa Recomendada na metodologia (USEPA 18) para Recuperação: 70 a 130%

**TABELA 3 Resultados das Amostras de Hidrocarbonetos Metano, Não Metano, Etanol e Dimetil Éter (Traçador) na Chaminé do Queimador**

Parâmetros		16/10/2018	16/10/2018	16/10/2018
		1a. Coleta	2a. Coleta	3a. Coleta
Intervalo de Amostragem	Horário Inicial	11h58min	12h21min	12h43min
	Horário Final	12h18min	12h41min	13h03min
Temperatura Média (°C)		565,50	565,50	565,50
Umidade dos Gases (% vol.)		5,72	5,72	5,72
Velocidade (m/s)		3,80	3,80	3,80
Vazão de Gases (m <sup>3</sup> /h) <sup>(1)</sup>		58.365,97	58.365,97	58.365,97
Vazão de Gases (Nm <sup>3</sup> /h) <sup>(2)</sup>		17.901,32	17.901,32	17.901,32
Hidrocarbonetos Gasosos Não Metano Expresso como Metano (MM: 16 g/mol)	C (ppm)	< 2,00	< 2,00	< 2,00
	C (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(3)</sup>	< 1,52	< 1,52	< 1,52
	Te (kg/h)	< 0,0272	< 0,0272	< 0,0272
Metano (MM: 16g/mol)	C (ppm)	< 2,00	< 2,00	< 2,00
	C (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(3)</sup>	< 1,52	< 1,52	< 1,52
	Te (kg/h)	< 0,0272	< 0,0272	< 0,0272
Etanol (MM: 46 g/mol)	C (ppm)	< 2,00	13,00	< 2,00
	C (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>(3)</sup>	< 2,65	17,24	< 2,65
	Te (kg/h)	< 0,0474	0,3086	< 0,0474
Dimetiléter (Traçador)	C (ppm)	93,00	102,00	95,00
	Recuperação (%) <sup>(4)</sup>	91,63	100,49	93,60

C Concentração do poluente

Te Taxa de emissão de poluente

MM Massa Molecular

< O valor precedido do símbolo "<" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

<sup>(1)</sup> Nas condições da chaminé.

<sup>(2)</sup> Na condição normal - base seca (0°C e 1 atm).

<sup>(3)</sup> Conversão ppm para mg/Nm<sup>3</sup>

$$\text{Concentração (mg/Nm}^3\text{)} = \frac{\text{Concentração (ppm)} \times \text{Massa Molecular}}{\text{Volume Molar (22,4 a 0°C e 1atm)} \times (1 - \% \text{Umidade} / 100)}$$

<sup>(4)</sup> Injeção de 29 ml de dimetil éter como traçador em 20 litros de amostra coletada para uma concentração final de 101,5 ppm.

$$\text{Recuperação (\%)} = \frac{\text{Dimetil Éter Encontrado na Amostra (ppm)}}{101,5} \times 100$$

Faixa Recomendada na metodologia (USEPA 18) para Recuperação: 70 a 130%.

**TABELA 4 Resultados das Amostragens de Óxidos de Nitrogênio na Chaminé do Queimador**

Parâmetros			16/10/2018	16/10/2018	16/10/2018
			1ª Coleta	2ª Coleta	3ª Coleta
Intervalo de Amostragem	1º Balão	Início	12h00min	13h00min	14h00min
		Final	12h05min	13h05min	14h05min
	2º Balão	Início	12h15min	13h15min	14h15min
		Final	12h20min	13h20min	14h20min
	3º Balão	Início	12h30min	13h30min	14h30min
		Final	12h35min	13h35min	14h35min
Temperatura Média (°C)			565,50	565,50	565,50
Umidade dos Gases (% vol.)			5,72	5,72	5,72
Velocidade (m/s)			3,80	3,80	3,80
Vazão de Gases (m³/h) <sup>(1)</sup>			58.365,97	58.365,97	58.365,97
Vazão de Gases (Nm³/h) <sup>(2)</sup>			17.901,32	17.901,32	17.901,32
Análise de Orsat	CO <sub>2</sub> (% v/v)		2,6	2,6	2,6
	O <sub>2</sub> (% v/v)		14,0	14,0	14,0
	CO (%v/v)		ND	ND	ND
<b>Concentração e Taxa Emissão de NOx <sup>(3)</sup></b>			<b>1ª Coleta</b>	<b>2ª Coleta</b>	<b>3ª Coleta</b>
1º Balão	C (mg/Nm³) <sup>(2)</sup>		73,53	51,47	28,61
	Te (kg/h)		1,3163	0,9214	0,5122
2º Balão	C (mg/Nm³) <sup>(2)</sup>		< 17,42	< 17,60	30,79
	Te (kg/h)		< 0,3118	< 0,3151	0,5512
3º Balão	C (mg/Nm³) <sup>(2)</sup>		21,88	< 18,66	34,28
	Te (kg/h)		0,3917	< 0,3340	0,6137

< O valor precedido do símbolo “<” significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

C Concentração do Poluente.

Te Taxa de Emissão de Poluente.

ND Não detectado (< 0,2% v / v.)

<sup>(1)</sup> Nas condições do ponto de coleta.

<sup>(2)</sup> Na condição normal - base seca (0°C e 1 atm).

<sup>(3)</sup> Expresso como dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>).



## 5.1 Eficiência de Destruição para o Principal Composto Orgânico Perigoso (PCOP)

A eficiência de retenção para o Principal Composto Orgânico Perigoso – PCOP, considerado neste projeto como sendo a substância **ETANOL**, é calculada pela seguinte equação:

$$Er (\%) = \frac{\text{Entrada } C_{PCOP} - \text{Saída } C_{PCOP}}{\text{Entrada } C_{PCOP}} \times 100$$

Onde:

Entrada  
 $C_{PCOP}$  = taxa de alimentação PCOP na entrada do queimador;

Saída  
 $C_{PCOP}$  = taxa de emissão de PCOP na chaminé do queimador.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados de eficiência de retenção.

**TABELA 5 Eficiência de Retenção do Principal Composto Orgânico Perigoso.**

Balões de Tedlar Empregado na Amostragem – Queimador	Quantidade de Etanol na Entrada do Queimador <sup>(1)</sup> (Kg/h)	Quantidade de Etanol na Saída do Queimador <sup>(2)</sup> (Kg/h)	Eficiência (%)
1ª Coleta	237,5971	0,0474	99,98
2ª Coleta	218,9107	0,3086	99,85
3ª Coleta	181,7104	0,0474	99,97

<sup>(1)</sup> Ver Tabela 2

<sup>(2)</sup> Ver Tabela 3

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesta campanha de monitoramento referem-se às condições de processo estabelecidas no período das coletas, sendo que quaisquer alterações nas condições operacionais podem alterar os valores apresentados.

O relatório deve ser enviado a CETESB, cabendo ao referido Órgão à interpretação final dos valores obtidos, segundo seus próprios critérios.

## 7. ASSINATURAS

Elaboração

Análise Crítica

---

**Camila Reis Bernardino**  
Coordenadora Ambiental  
CRQ 4ª região Nº 04410072

---

**Rodolfo Marcato**  
Gerente Técnico do Projeto

Emissão do Relatório

---

**Rodolfo Marcato**  
Gerente Técnico  
CREA São Paulo 0601582127  
CRQ 4ª região Nº 4355090  
Signatário Autorizado pela Cgcre

## 8 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE SOBRE AS INFORMAÇÕES

Eu, Miguel Jaime Sealy, em conjunto com Rodolfo Marcato, em atendimento ao disposto na Decisão de Diretoria 069/2016/P, de 12-04-2016, declaram, sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal, que todas as informações prestadas à **Cetesb – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**, no Relatório de Monitoramento de Emissões Atmosféricas (RMEA) **QT 11000000028/18**, são verdadeiras e contemplam a exigência técnica nº 27 estabelecida pela CETESB na LO 18002940 com validade até 18/05/2018.

Adicionalmente fica estabelecido que as amostras coletadas (menos aquelas que foram consumidas inteiramente nos processos de análise) ficarão disponíveis até **30 dias** após a entrega do relatório, sendo descartadas ao final deste prazo. Quanto aos dados brutos, fica definido o prazo de **60 dias** para descarte das planilhas de campo, bem como de eventuais materiais de apoio.

São Bernardo do Campo, 05 dezembro de 2018.

---


Responsável Técnico  
**Rodolfo Marcato**  
CPF 062.842.118-48

---

Responsável legal  
**Miguel Jaime Sealy**  
CPF 506.937.198-34

**Planilha de Campo**

**ANEXO 1**

	<b>SGS DO BRASIL</b>	MA TCIPA-001
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIAMETRO CIRCULAR</b>	Revisão 0
	<b>12 PONTOS DE MEDIÇÃO - 2 EIXOS</b>	Página 1 de 2

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente: Stholthaven      Referência: 1ª coleta      Data de Medição: 17/10/2018  
 Local da Amostragem: Chaminé da Caldeira 2  
 Parâmetros de Coleta: Determinação da Umidade, Velocidade e Vazão dos Gases  
 Ø Cham.: 0,50 m      TColeta: 60 min      Horário Inicial: 10:25      Horário Final: 11:25  
 Identificação LAFQ: QT 11000000028/18 (10/18)

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS E FATORES PARA CÁLCULOS**

nº Pitot	555/S	nº Rel. Calibr.:	IPAA 359/2018	FCP:	0,857	nº Sonda	N/A	nº Mangueira	MGR-02
nº CIPA	CP-03	nº Rel. Calibr.:	IPAA 458/2018	FCM:	0,980				
nº Barômetro	BRMT-08	nº Rel. Calibr.:	04221-00243-18-FCB:	0,995		nº Balança	BLPT-02	nº do Ap. Orsat	OST-02

**MEDIÇÕES**

Pest: -0,5 mmH<sub>2</sub>O      Pressão Atmosf. (Patm): 754,9 mmHg      Vazam. Inicial: 0,00 L/min      Vazam. Final: 0,00 L/min

**DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DOS EFLUENTES PELO MÉTODO DE REFERÊNCIA E ANÁLISE DE ORSAT**

Ponto	Tempo (minuto)	Volume do Medidor (m <sup>3</sup> )	Pressão Orifício ΔH (mmH <sub>2</sub> O)	Vácuo Bomba (pol Hg)	Temperaturas (°C)				Chaminé
					Medidor		Borbulhador	Filtro	
					Entrada	Saída			
<b>1o. Eixo</b>									
	Volume Inicial =	167,7470							
1	2,5	167,8506	40,0	-2,0	34	30	16	122	67
2	5,0	167,9542	40,0	-2,0	34	30	16	122	66
3	7,5	168,0578	40,0	-2,0	35	31	16	124	66
4	10,0	168,1614	40,0	-2,0	35	31	17	122	67
5	12,5	168,2650	40,0	-2,0	36	31	17	125	67
6	15,0	168,3686	40,0	-2,0	36	31	15	126	68
7	17,5	168,4722	40,0	-2,0	37	31	15	124	68
8	20,0	168,5758	40,0	-2,0	37	31	16	122	67
9	22,5	168,6794	40,0	-2,0	38	32	16	120	67
10	25,0	168,7830	40,0	-2,0	39	32	16	121	67
11	27,5	168,8866	40,0	-2,0	39	32	16	121	68
12	30,0	168,9902	40,0	-2,0	40	33	15	119	68
	<b>Volume Coletado (Vm)</b>		<b><math>\bar{\Delta H}</math></b>		<b><math>\bar{T}_{med.}</math></b>			<b><math>\bar{T}_c</math></b>	
	1,2432 m <sup>3</sup>		40,0		33,96 °C			67,17 °C	
					307,11 K			340,32 K	

**ÁGUA CONDENSADA NOS BORBULHADORES**


Frasco	Tara Inicial (g)	Tara Final (g)	Diferença (g)
1	588,1	640,2	52,1
2	576,5	606,3	29,8
3	491,7	499,9	8,2
4	784,7	801,0	16,3
5	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0
	MH <sub>2</sub> O (g)	106,4	

**ANÁLISE DE ORSAT**

Gases	Massa Molar (MM)	% Volumétrica (X)	MM x X
CO <sub>2</sub>	44	10,8	4,75
O <sub>2</sub>	32	5,8	1,86
CO	28	0,0	0,00
N <sub>2</sub>	28	83,4	23,35
		100,0	29,96
		Total Vol %	100,0
		PMS	29,96

**DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DA VELOCIDADE ΔP (mmH<sub>2</sub>O)**

1º Eixo	Ponto	1	2	3	4
	Distância (cm)	3,35	12,50	37,50	46,65
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	2,00	2,00	2,50	2,50
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	1,41	1,41	1,58	1,58
2º Eixo	Ponto	1	2	3	4
	Distância (cm)	3,35	12,50	37,50	46,65
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	2,50	2,50	2,00	2,00
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	1,58	1,58	1,41	1,41
	$\bar{\sqrt{\Delta P}}$ (mmH <sub>2</sub> O)	1,50			

	SGS DO BRASIL	MA TCIPA-001
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIÂMETRO CIRCULAR 12 PONTOS DE MEDIÇÃO - 2 EIXOS</b>	
	Revisão 0	
Página 2 de 2		

### CÁLCULO DOS RESULTADOS DE AMOSTRAGEM

RASTREABILIDADE DA COLETA: **QT 1100000028/18 (10/18)** (identificação LAFQ)

BASE DE CÁLCULO	
Patm	= 754,9 mmHg
$\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$	= 1,4977 mmH <sub>2</sub> O
Vm	= 1,2432 m <sup>3</sup>
MH <sub>2</sub> O	= 106,4 g
Pms	= 29,96
Pest	= -0,5 mmH <sub>2</sub> O
Fcp	= 0,857
Fcm	= 0,98
∅Cham	= 0,50 m
$\bar{\alpha} T_c$	= 340,32 K
$\bar{\alpha} T_{med.}$	= 307,11 K
$\bar{\alpha} \Delta H$	= 40,00 mmH <sub>2</sub> O
∅boq.	= 0,0 mm
TColeta	= 60,0 min


RESULTADOS		EQUAÇÃO	
Pc	= 754,9 mmHg	Pc	= Patm(mmHg) + (Pest(mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Pm	= 757,8 mmHg	Pm	= Patm(mmHg) + ( $\bar{\alpha} \Delta H$ (mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Vacc	= 0,1662 m <sup>3</sup>	Vacc	= [(MH <sub>2</sub> O x $\bar{\alpha} T_c$ ) / (18 x Pc)] x 0,06236
Vmcc	= 1,3553 m <sup>3</sup>	Vmcc	= Vm x [( $\bar{\alpha} T_c$ x Pm) / ( $\bar{\alpha} T_{med}$ x Pc)] x Fcm
Pvva	= 0,1092	Pvva	= Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu	= 28,6540	Pmu	= Pms x (1 - Pvva) + (18 x Pvva)
Vc	= 337,79 m/min.	Vc	= 2098,2 x Fcp x Raiz[ $\bar{\alpha} T_c / (Pc \times Pmu)$ ] x $\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$
Ac	= 0,1964 m <sup>2</sup>	Ac	= Circular = (∅Cham <sup>2</sup> x 3,1416) / 4
Vaecc	= 3.980,52 m <sup>3</sup> /h	Vaecc	= Ac x Vc x 60
Vaecnbs	= 2.826,89 Nm <sup>3</sup> /h	Vaecnbs	= Vaecc x [(273,15 x Pc) / ( $\bar{\alpha} T_c$ x 760)] x (1 - Pvva)

**Notas:**

A nomenclatura encontra-se no anexo 2 do relatório técnico.

### RESPONSABILIDADES

Coleta da Amostra:	Reginaldo Maronez
Auxílio na Coleta:	Rodrigo Silva
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

	<b>SGS DO BRASIL</b>	MA TCIPA-001
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIAMETRO CIRCULAR</b>	Revisão 0
	<b>12 PONTOS DE MEDIÇÃO - 2 EIXOS</b>	Página 1 de 2

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente: Stholthaven      Referência: 2ª coleta      Data de Medição: 17/10/2018  
 Local da Amostragem: Chaminé da Caldeira 2  
 Parâmetros de Coleta: Determinação da Umidade, Velocidade e Vazão dos Gases  
 Ø Cham.: 0,50 m      TColeta: 60 min      Horário Inicial: 10:25      Horário Final: 11:25  
 Identificação LAFQ: QT 11000000028/18 (10/18)

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS E FATORES PARA CÁLCULOS**

nº Pitot	555/S	nº Rel. Calibr.:	IPAA 359/2018	FCP:	0,857	nº Sonda	N/A	nº Mangueira	MGR-02
nº CIPA	CP-03	nº Rel. Calibr.:	IPAA 458/2018	FCM:	0,980				
nº Barômetro	BRMT-08	nº Rel. Calibr.:	04221-00243-18-FCB:	0,995		nº Balança	BLPT-02	nº do Ap. Orsat	OST-02

**MEDIÇÕES**

Pest: -0,5 mmH<sub>2</sub>O      Pressão Atmosf. (Patm): 754,7 mmHg      Vazam. Inicial: 0,00 L/min      Vazam. Final: 0,00 L/min

**DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DOS EFLUENTES PELO MÉTODO DE REFERÊNCIA E ANÁLISE DE ORSAT**

Ponto	Tempo (minuto)	Volume do Medidor (m <sup>3</sup> )	Pressão Orifício ΔH (mmH <sub>2</sub> O)	Vácuo Bomba (pol Hg)	Temperaturas (°C)				Chaminé
					Medidor		Borbulhador	Filtro	
					Entrada	Saída			
<b>1o. Eixo</b>									
Volume Inicial =		167,7470							
1	2,5	167,8506	40,0	-2,0	34	30	16	122	67
2	5,0	167,9542	40,0	-2,0	34	30	16	122	66
3	7,5	168,0578	40,0	-2,0	35	31	16	124	66
4	10,0	168,1614	40,0	-2,0	35	31	17	122	67
5	12,5	168,2650	40,0	-2,0	36	31	17	125	67
6	15,0	168,3686	40,0	-2,0	36	31	15	126	68
7	17,5	168,4722	40,0	-2,0	37	31	15	124	68
8	20,0	168,5758	40,0	-2,0	37	31	16	122	67
9	22,5	168,6794	40,0	-2,0	38	32	16	120	67
10	25,0	168,7830	40,0	-2,0	39	32	16	121	67
11	27,5	168,8866	40,0	-2,0	39	32	16	121	68
12	30,0	168,9902	40,0	-2,0	40	33	15	119	68
		<b>Volume Coletado (Vm)</b>	<b><math>\bar{\Delta H}</math></b>		<b><math>\bar{T}_{med.}</math></b>			<b><math>\bar{T}_c</math></b>	
		1,2432 m <sup>3</sup>	40,0		33,96 °C			67,17 °C	
					307,11 K			340,32 K	

**ÁGUA CONDENSADA NOS BORBULHADORES**

Frasco	Tara Inicial (g)	Tara Final (g)	Diferença (g)
1	588,1	640,2	52,1
2	576,5	606,3	29,8
3	491,7	499,9	8,2
4	784,7	801,0	16,3
5	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0
MH <sub>2</sub> O (g)		106,4	


**ANÁLISE DE ORSAT**

Gases	Massa Molar (MM)	% Volumétrica (X)	MM x X
CO <sub>2</sub>	44	10,8	4,75
O <sub>2</sub>	32	5,8	1,86
CO	28	0,0	0,00
N <sub>2</sub>	28	83,4	23,35
		100,0	29,96
Total Vol %			100,0
PMS			29,96

**DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DA VELOCIDADE ΔP (mmH<sub>2</sub>O)**

1º Eixo	Ponto	1	2	3	4
	Distância (cm)	3,35	12,50	37,50	46,65
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	2,50	2,50	3,00	3,00
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	1,58	1,58	1,73	1,73
2º Eixo	Ponto	1	2	3	4
	Distância (cm)	3,35	12,50	37,50	46,65
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	2,00	2,00	2,50	2,50
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	1,41	1,41	1,58	1,58
$\bar{\sqrt{\Delta P}}$ (mmH <sub>2</sub> O)		1,58			



	SGS DO BRASIL	MA TCIPA-001
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIÂMETRO CIRCULAR 12 PONTOS DE MEDIÇÃO - 2 EIXOS</b>	
	Revisão 0	
		Página 2 de 2

### CALCULO DOS RESULTADOS DE AMOSTRAGEM

RASTREABILIDADE DA COLETA: **QT 1100000028/18 (10/18)** (identificação LAFQ)

BASE DE CÁLCULO	
Patm	= 754,7 mmHg
$\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$	= 1,5771 mmH <sub>2</sub> O
Vm	= 1,2432 m <sup>3</sup>
MH <sub>2</sub> O	= 106,4 g
Pms	= 29,96
Pest	= -0,5 mmH <sub>2</sub> O
Fcp	= 0,857
Fcm	= 0,98
∅Cham	= 0,50 m
$\bar{\alpha} T_c$	= 340,32 K
$\bar{\alpha} T_{med.}$	= 307,11 K
$\bar{\alpha} \Delta H$	= 40,00 mmH <sub>2</sub> O
∅boq.	= 0,0 mm
TColeta	= 60,0 min


RESULTADOS		EQUAÇÃO	
Pc	= 754,7 mmHg	Pc	= Patm(mmHg) + (Pest(mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Pm	= 757,6 mmHg	Pm	= Patm(mmHg) + ( $\bar{\alpha} \Delta H$ (mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Vacc	= 0,1662 m <sup>3</sup>	Vacc	= [(MH <sub>2</sub> O x $\bar{\alpha} T_c$ ) / (18 x Pc)] x 0,06236
Vmcc	= 1,3553 m <sup>3</sup>	Vmcc	= Vm x [( $\bar{\alpha} T_c$ x Pm) / ( $\bar{\alpha} T_{med}$ x Pc)] x Fcm
Pvva	= 0,1092	Pvva	= Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu	= 28,6540	Pmu	= Pms x (1 - Pvva) + (18 x Pvva)
Vc	= 355,76 m/min.	Vc	= 2098,2 x Fcp x Raiz[ $\bar{\alpha} T_c / (Pc \times Pmu)$ ] x $\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$
Ac	= 0,1964 m <sup>2</sup>	Ac	= Circular = (∅Cham <sup>2</sup> x 3,1416) / 4
Vaecc	= 4.192,28 m <sup>3</sup> /h	Vaecc	= Ac x Vc x 60
Vaecnbs	= 2.976,49 Nm <sup>3</sup> /h	Vaecnbs	= Vaecc x [(273,15 x Pc) / ( $\bar{\alpha} T_c$ x 760)] x (1 - Pvva)

**Notas:**

A nomenclatura encontra-se no anexo 2 do relatório técnico.

### RESPONSABILIDADES

Coleta da Amostra:	Reginaldo Maronez
Auxilio na Coleta:	Rodrigo Silva
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

	<b>SGS DO BRASIL</b>	MA TCIPA-001
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIÂMETRO CIRCULAR</b>	Revisão 0
	<b>12 PONTOS DE MEDIÇÃO - 2 EIXOS</b>	Página 1 de 2

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente: Stholthaven      Referência: 3ª coleta      Data de Medição: 17/10/2018  
 Local da Amostragem: Chaminé da Caldeira 2  
 Parâmetros de Coleta: Determinação da Umidade, Velocidade e Vazão dos Gases  
 Ø Cham.: 0,50 m      TColeta: 60 min      Horário Inicial: 10:25      Horário Final: 11:25  
 Identificação LAFQ: QT 11000000028/18 (10/18)

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS E FATORES PARA CÁLCULOS**

nº Pitot	555/S	nº Rel. Calibr.:	IPAA 359/2018	FCP:	0,857	nº Sonda	N/A	nº Mangueira	MGR-02
nº CIPA	CP-03	nº Rel. Calibr.:	IPAA 458/2018	FCM:	0,980				
nº Barômetro	BRMT-08	nº Rel. Calibr.:	04221-00243-18-FCB:	0,995		nº Balança	BLPT-02	nº do Ap. Orsat	OST-02

**MEDIÇÕES**

Pest: -0,5 mmH<sub>2</sub>O      Pressão Atmosf. (Patm): 754,6 mmHg      Vazam. Inicial: 0,00 L/min      Vazam. Final: 0,00 L/min

**DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DOS EFLUENTES PELO MÉTODO DE REFERÊNCIA E ANÁLISE DE ORSAT**

Ponto	Tempo (minuto)	Volume do Medidor (m <sup>3</sup> )	Pressão Orifício ΔH (mmH <sub>2</sub> O)	Vácuo Bomba (pol Hg)	Temperaturas (°C)				Chaminé
					Medidor		Borbulhador	Filtro	
					Entrada	Saída			
<b>1o. Eixo</b>									
Volume Inicial =		167,7470							
1	2,5	167,8506	40,0	-2,0	34	30	16	122	67
2	5,0	167,9542	40,0	-2,0	34	30	16	122	66
3	7,5	168,0578	40,0	-2,0	35	31	16	124	66
4	10,0	168,1614	40,0	-2,0	35	31	17	122	67
5	12,5	168,2650	40,0	-2,0	36	31	17	125	67
6	15,0	168,3686	40,0	-2,0	36	31	15	126	68
7	17,5	168,4722	40,0	-2,0	37	31	15	124	68
8	20,0	168,5758	40,0	-2,0	37	31	16	122	67
9	22,5	168,6794	40,0	-2,0	38	32	16	120	67
10	25,0	168,7830	40,0	-2,0	39	32	16	121	67
11	27,5	168,8866	40,0	-2,0	39	32	16	121	68
12	30,0	168,9902	40,0	-2,0	40	33	15	119	68
		<b>Volume Coletado (Vm)</b>	<b><math>\bar{\Delta H}</math></b>		<b><math>\bar{T}_{med.}</math></b>			<b><math>\bar{T}_c</math></b>	
		1,2432 m <sup>3</sup>	40,0		33,96 °C			67,17 °C	
					307,11 K			340,32 K	

**ÁGUA CONDENSADA NOS BORBULHADORES**


Frasco	Tara Inicial (g)	Tara Final (g)	Diferença (g)
1	588,1	640,2	52,1
2	576,5	606,3	29,8
3	491,7	499,9	8,2
4	784,7	801,0	16,3
5	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0
MH <sub>2</sub> O (g)		106,4	

**ANÁLISE DE ORSAT**

Gases	Massa Molar (MM)	% Volumétrica (X)	MM x X
CO <sub>2</sub>	44	10,8	4,75
O <sub>2</sub>	32	5,8	1,86
CO	28	0,0	0,00
N <sub>2</sub>	28	83,4	23,35
		100,0	29,96
Total Vol %			100,0
PMS			29,96

**DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DA VELOCIDADE ΔP (mmH<sub>2</sub>O)**

1º Eixo	Ponto	1	2	3	4
	Distância (cm)	3,35	12,50	37,50	46,65
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	2,00	2,00	2,50	2,50
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	1,41	1,41	1,58	1,58
2º Eixo	Ponto	1	2	3	4
	Distância (cm)	3,35	12,50	37,50	46,65
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	2,50	2,50	2,00	2,00
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	1,58	1,58	1,41	1,41
$\bar{\sqrt{\Delta P}}$ (mmH <sub>2</sub> O)		1,50			

	SGS DO BRASIL	MA TCIPA-001
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIÂMETRO CIRCULAR 12 PONTOS DE MEDIÇÃO - 2 EIXOS</b>	
	Revisão 0	
		Página 2 de 2

### CALCULO DOS RESULTADOS DE AMOSTRAGEM

RASTREABILIDADE DA COLETA: **QT 1100000028/18 (10/18)** (identificação LAFQ)

BASE DE CÁLCULO	
Patm	= 754,6 mmHg
$\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$	= 1,4977 mmH <sub>2</sub> O
Vm	= 1,2432 m <sup>3</sup>
MH <sub>2</sub> O	= 106,4 g
Pms	= 29,96
Pest	= -0,5 mmH <sub>2</sub> O
Fcp	= 0,857
Fcm	= 0,98
∅Cham	= 0,50 m
$\bar{\alpha} T_c$	= 340,32 K
$\bar{\alpha} T_{med.}$	= 307,11 K
$\bar{\alpha} \Delta H$	= 40,00 mmH <sub>2</sub> O
∅boq.	= 0,0 mm
TColeta	= 60,0 min


RESULTADOS		EQUAÇÃO	
Pc	= 754,6 mmHg	Pc	= Patm(mmHg) + (Pest(mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Pm	= 757,5 mmHg	Pm	= Patm(mmHg) + ( $\bar{\alpha} \Delta H$ (mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Vacc	= 0,1662 m <sup>3</sup>	Vacc	= [(MH <sub>2</sub> O x $\bar{\alpha} T_c$ ) / (18 x Pc)] x 0,06236
Vmcc	= 1,3553 m <sup>3</sup>	Vmcc	= Vm x [( $\bar{\alpha} T_c$ x Pm) / ( $\bar{\alpha} T_{med}$ x Pc)] x Fcm
Pvva	= 0,1093	Pvva	= Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu	= 28,6528	Pmu	= Pms x (1 - Pvva) + (18 x Pvva)
Vc	= 337,87 m/min.	Vc	= 2098,2 x Fcp x Raiz[ $\bar{\alpha} T_c / (Pc x Pmu)$ ] x $\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$
Ac	= 0,1964 m <sup>2</sup>	Ac	= Circular = (∅Cham <sup>2</sup> x 3,1416) / 4
Vaecc	= 3.981,46 m <sup>3</sup> /h	Vaecc	= Ac x Vc x 60
Vaecnbs	= 2.826,12 Nm <sup>3</sup> /h	Vaecnbs	= Vaecc x [(273,15 x Pc) / ( $\bar{\alpha} T_c$ x 760)] x (1 - Pvva)

**Notas:**

A nomenclatura encontra-se no anexo 2 do relatório técnico.

### RESPONSABILIDADES

Coleta da Amostra:	Reginaldo Maronez
Auxilio na Coleta:	Rodrigo Silva
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

 <b>SGS DO BRASIL</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COLETA DE ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM DUTOS OU CHAMINÉS</b>	MA 7	FRM PC NI NOx-001
		Revisão 3	
		Página 1 de 3	

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO E CÁLCULO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente: Stholthaven  
 Local Amostragem: Chaminé da Caldeira 2  
 Referência: 1ª amostragem  
 Parâmetro de Coleta: Óxidos de Nitrogênio (NOx) expresso como Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)

Balão	COLETA DA AMOSTRA			RECOLHIMENTO		Identificação LAFQ
	Data	Horário Inicial	Horário Final	Data	Horário	
1º Balão	17/10/2018	09:25	09:30	18/10/2018	08:06	QT 11000000028/18 (10/18) 037
2º Balão	17/10/2018	09:40	09:45	18/10/2018	08:08	QT 11000000028/18 (10/18) 038
3º Balão	17/10/2018	09:55	10:00	18/10/2018	08:10	QT 11000000028/18 (10/18) 039

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E VOLUMES PARA CÁLCULOS**

Balão de NOx	nº Balão	Vol. Balão (Vf)	Demais equipamentos utilizados
1º Balão	1	2252,72 mL	nº do Manômetro em U: MNU-A-01
2º Balão	2	2065,68 mL	nº do Barômetro: BRMT-08
3º Balão	3	2472,25 mL	nº do Relatório de Calibração: '04221-00243-18-F Fator Correção Barômetro(FCB): 0,995

**CÁLCULOS**

**DADOS PARA CÁLCULO DO VOLUME DA AMOSTRA NAS CONDIÇÕES NORMAIS, BASE SECA (0°C e 1 atm)**

Patm (mmHg)	P (mmHg)	T (K)	Va (mL)	Coleta	Vazamento (mmHg/min)	Pi (mmHg)	Pf (mmHg)	PfAb. (mmHg (eq.1))	Ti (K)	Tf (K)	Vacn (NmL (eq.2))
688,60	760	273,15	25	1º Balão	0,00	32	-52	633,2	300,4	293,9	1639,7
				2º Balão	0,00	32	4	689,2	301,3	294	1641,4
				3º Balão	0,00	34	-8	677,2	302	294	1927,0

**DADOS PARA CÁLCULO DA TAXA DE EMISSÃO**

Vazão dos Gases no Ponto de Amostragem (Vaecnbs): **2.826,89 Nm<sup>3</sup>/h**  
 Perfil de coleta: 1ª coleta Vazão e Umidade Identificação LAFQ: QT 11000000028/18 (10/18)

**CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO (eq.3) E TAXA DE EMISSÃO (eq.4)**

MtNOx	=	167,0	µg	CNOx	=	101,85	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>1º Balão</b>				TeNOx	=	0,2879	kg/h
MtNOx	=	245,0	µg	CNOx	=	149,26	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>2º Balão</b>				TeNOx	=	0,4219	kg/h
MtNOx	=	254,0	µg	CNOx	=	131,81	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>3º Balão</b>				TeNOx	=	0,3726	kg/h

**Nota:**

O resultado de análise precedido de "-" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

**Equações (Eq.)**

**Equação 1** Pf Ab = Patm - Pf

**Equação 2** Vacn = ((T x (Vf - Va)) ÷ P) x ((PfAb ÷ Tf) - (Pi ÷ Ti))

**Equação 3** CNOx = 1000 x (MtNOx ÷ Vacn)

**Equação 4** TeNOx = CNOx x Vaecnbs x 0,000001


**Nomenclatura**

P = pressão absoluta padrão (760 mmHg)  
 Patm = Pressão Atmosférica no dia do recolhimento do balão em mmHg  
 Pf = pressão final do balão em mmHg  
 Pf Ab = pressão absoluta final do frasco de coleta em mmHg  
 Pi = pressão absoluta inicial do frasco de coleta em mmHg  
 T = temperatura absoluta (273,15 K)  
 Tf = temperatura absoluta final do frasco de coleta em K  
 Ti = temperatura absoluta inicial do frasco de coleta em K  
 Va = volume da solução absorvente (25 mL)  
 Vacn = volume da amostra nas condições normais, base seca em mL  
 Vaecnbs = vazão dos gases nas condições normais, base seca (Nm<sup>3</sup>/h)  
 Vf = volume do frasco de coleta em mL  
 MtNOx = Resultado em massa de Nox em ug  
 CNOx = Concentração de óxidos de nitrogenio em mg/Nm<sup>3</sup>  
 TeNOx = Taxa de emissão de óxidos de nitrogênio em kg/h

**RESPONSABILIDADES**

Preparação do Balão para Coleta:	Reginaldo Maronez
Auxílio na Coleta:	Rodrigo Silva Santos
Recolhimento do Balão:	Rodrigo Silva Santos
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

Data de Emissão do formulário: 11/08/2015. Atualização de cabeçalho SGS e formatação das equações.

 <b>SGS DO BRASIL</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COLETA DE ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM DUTOS OU CHAMINÉS</b>	MA 7	FRM PC NI NOx-001
		Revisão 3	
		Página 2 de 3	

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO E CÁLCULO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente: Stholthaven  
 Local Amostragem: Chaminé da Caldeira 2  
 Parâmetro de Coleta: Óxidos de Nitrogênio (NOx) expresso como Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)  
 Referência: 2ª amostragem

Balão	COLETA DA AMOSTRA			RECOLHIMENTO		Identificação LAFQ
	Data	Horário Inicial	Horário Final	Data	Horário	
1º Balão	17/10/2018	10:25	10:30	18/10/2018	08:14	QT 11000000028/18 (10/18) 040
2º Balão	17/10/2018	10:40	10:45	18/10/2018	08:16	QT 11000000028/18 (10/18) 041
3º Balão	17/10/2018	10:55	11:00	18/10/2018	08:18	QT 11000000028/18 (10/18) 042

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E VOLUMES PARA CÁLCULOS**

Balão de NOx	nº Balão	Vol. Balão (Vf)	Demais equipamentos utilizados
1º Balão	7	2074,67 mL	nº do Manômetro em U MNU-A-01
2º Balão	8	2223,85 mL	nº do Barômetro BRMT-08
3º Balão	9	2072,16 mL	nº do Relatório de Calibração '04221-00243-18-F Fator Correção Barômetro(FCB) 0,995

**CÁLCULOS**

**DADOS PARA CÁLCULO DO VOLUME DA AMOSTRA NAS CONDIÇÕES NORMAIS, BASE SECA (0°C e 1 atm)**

Patm (mmHg)	P (mmHg)	T (K)	Va (mL)	Coleta	Vazamento (mmHg/min)	Pi (mmHg)	Pf (mmHg)	PfAb. (mmHg (eq.1))	Ti (K)	Tf (K)	Vacn (NmL (eq.2))
688,60	760	273,15	25	1º Balão	0,00	30	-18	667,2	302,9	294,1	1598,3
				2º Balão	0,00	30	-32	653,2	302,2	294,1	1676,8
				3º Balão	0,00	30	-18	667,2	302,1	294,1	1596,1

**DADOS PARA CÁLCULO DA TAXA DE EMISSÃO**

Vazão dos Gases no Ponto de Amostragem (Vaecnbs): **2.976,49 Nm<sup>3</sup>/h**  
 Perfil de coleta: 2ª coleta Vazão e Umidade Identificação LAFQ: QT 11000000028/18 (10/18)

**CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO (eq.3) E TAXA DE EMISSÃO (eq.4)**

MtNOx	=	283,0	µg	CNOx	=	177,06	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>1º Balão</b>				TeNOx	=	0,5270	kg/h
MtNOx	=	236,0	µg	CNOx	=	140,74	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>2º Balão</b>				TeNOx	=	0,4189	kg/h
MtNOx	=	231,0	µg	CNOx	=	144,73	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>3º Balão</b>				TeNOx	=	0,4308	kg/h

**Nota:**

O resultado de análise precedido de "-" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

**Equações (Eq.)**

**Equação 1** Pf Ab = Patm - Pf

**Equação 2** Vacn = ((T x (Vf - Va)) ÷ P) x ((PfAb ÷ Tf) - (Pi ÷ Ti))

**Equação 3** CNOx = 1000 x (MtNOx ÷ Vacn)


**Equação 4** TeNOx = CNOx x Vaecnbs x 0,000001

**Nomenclatura**

P = pressão absoluta padrão (760 mmHg)  
 Patm = Pressão Atmosférica no dia do recolhimento do balão em mmHg  
 Pf = pressão final do balão em mmHg  
 Pf Ab = pressão absoluta final do frasco de coleta em mmHg  
 Pi = pressão absoluta inicial do frasco de coleta em mmHg  
 T = temperatura absoluta (273,15 K)  
 Tf = temperatura absoluta final do frasco de coleta em K  
 Ti = temperatura absoluta inicial do frasco de coleta em K  
 Va = volume da solução absorvente (25 mL)  
 Vacn = volume da amostra nas condições normais, base seca em mL  
 Vaecnbs = vazão dos gases nas condições normais, base seca (Nm<sup>3</sup>/h)  
 Vf = volume do frasco de coleta em mL  
 MtNOx = Resultado em massa de Nox em ug  
 CNOx = Concentração de óxidos de nitrogênio em mg/Nm<sup>3</sup>  
 TeNOx = Taxa de emissão de óxidos de nitrogênio em kg/h

**RESPONSABILIDADES**

Preparação do Balão para Coleta:	Reginaldo Maronez
Auxílio na Coleta:	Rodrigo Silva Santos
Recolhimento do Balão:	Rodrigo Silva Santos
Digitização das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

 <b>SGS DO BRASIL</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COLETA DE ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM DUTOS OU CHAMINÉS</b>	MA 7	FRM PC NI NOx-001
		Revisão 3	
		Página 3 de 3	

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO E CÁLCULO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente: Stholthaven  
 Local Amostragem: Chaminé da Caldeira 2  
 Parâmetro de Coleta: Óxidos de Nitrogênio (NOx) expresso como Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)  
 Referência: 3ª amostragem

Balão	COLETA DA AMOSTRA			RECOLHIMENTO		Identificação LAFQ
	Data	Horário Inicial	Horário Final	Data	Horário	
1º Balão	17/10/2018	11:25	11:30	18/10/2018	08:22	QT 1100000028/18 (10/18) 043
2º Balão	17/10/2018	11:40	11:45	18/10/2018	08:24	QT 1100000028/18 (10/18) 044
3º Balão	17/10/2018	11:55	12:00	18/10/2018	08:26	QT 1100000028/18 (10/18) 045

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E VOLUMES PARA CÁLCULOS**

Balão de NOx	nº Balão	Vol. Balão (Vf)	Demais equipamentos utilizados
1º Balão	11	2224,62 mL	nº do Manômetro em U: MNU-A-01
2º Balão	12	2291,1 mL	nº do Barômetro: BRMT-08
3º Balão	13	2265,02 mL	nº do Relatório de Calibração: '04221-00243-18-F Fator Correção Barômetro(FCB): 0,995

**CÁLCULOS**

**DADOS PARA CÁLCULO DO VOLUME DA AMOSTRA NAS CONDIÇÕES NORMAIS, BASE SECA (0°C e 1 atm)**

Patm (mmHg)	P (mmHg)	T (K)	Va (mL)	Coleta	Vazamento (mmHg/min)	Pi (mmHg)	Pf (mmHg)	PfAb. (mmHg (eq.1))	Ti (K)	Tf (K)	Vacn (NmL (eq.2))
688,60	760	273,15	25	1º Balão	0,00	32	-48	637,2	301,9	294,2	1628,5
				2º Balão	0,00	30	-18	667,2	303,4	294,2	1766,5
				3º Balão	0,00	30	-60	625,2	304,8	294,2	1631,6

**DADOS PARA CÁLCULO DA TAXA DE EMISSÃO**

Vazão dos Gases no Ponto de Amostragem (Vaecnbs): **2.826,12 Nm<sup>3</sup>/h**  
 Perfil de coleta: 3ª coleta Vazão e Umidade Identificação LAFQ: QT 1100000028/18 (10/18)

**CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO (eq.3) E TAXA DE EMISSÃO (eq.4)**

MtNOx	=	277,0	µg	CNOx	=	170,10	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>1º Balão</b>				TeNOx	=	0,4807	kg/h
MtNOx	=	282,0	µg	CNOx	=	159,64	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>2º Balão</b>				TeNOx	=	0,4512	kg/h
MtNOx	=	280,0	µg	CNOx	=	171,61	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>3º Balão</b>				TeNOx	=	0,4850	kg/h

**Nota:**

O resultado de análise precedido de "-" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

**Equações (Eq.)**

**Equação 1**  $Pf_{Ab} = Patm - Pf$

**Equação 2**  $Vacn = ((T \times (Vf - Va)) \div P) \times ((Pf_{Ab} \div Tf) - (Pi \div Ti))$

**Equação 3**  $CNOx = 1000 \times (MtNOx \div Vacn)$


**Equação 4**  $TeNOx = CNOx \times Vaecnbs \times 0,000001$

**Nomenclatura**

P = pressão absoluta padrão (760 mmHg)  
 Patm = Pressão Atmosférica no dia do recolhimento do balão em mmHg  
 Pf = pressão final do balão em mmHg  
 PfAb = pressão absoluta final do frasco de coleta em mmHg  
 Pi = pressão absoluta inicial do frasco de coleta em mmHg  
 T = temperatura absoluta (273,15 K)  
 Tf = temperatura absoluta final do frasco de coleta em K  
 Ti = temperatura absoluta inicial do frasco de coleta em K  
 Va = volume da solução absorvente (25 mL)  
 Vacn = volume da amostra nas condições normais, base seca em mL  
 Vaecnbs = vazão dos gases nas condições normais, base seca (Nm<sup>3</sup>/h)  
 Vf = volume do frasco de coleta em mL  
 MtNOx = Resultado em massa de Nox em µg  
 CNOx = Concentração de óxidos de nitrogênio em mg/Nm<sup>3</sup>  
 TeNOx = Taxa de emissão de óxidos de nitrogênio em kg/h

**RESPONSABILIDADES**

Preparação do Balão para Coleta:	Reginaldo Maronez
Auxílio na Coleta:	Rodrigo Silva Santos
Recolhimento do Balão:	Rodrigo Silva Santos
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

	<b>SGS AIRSERVICES ESTUDOS E AVALIAÇÕES AMBIENTAIS</b>	PSG 5.4.7
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIÂMETRO CIRCULAR</b>	Revisão 0
		Página 1 de 2

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente	Stholthaven	Referência:	1ª coleta	Data de Medição	16/10/2018
Local da Amostragem	Duto do Queimador				
Parâmetros de Coleta	Determinação da Umidade, Velocidade e Vazão dos Gases				
ØCham.	0,32 m	TColeta	20 min	Horário Inicial	13:15 Horário Final 13:35
Identificação LAFQ:	QT 1100000028/18 (10/18)				

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E FATORES PARA CÁLCULOS**

nº Pitot	555/S	nº Rel. Calibr.:	PAA 359/2018	FCP:	0,859	nº Sonda	-	nº Mangueira	MGR-02
nº CIPA	CP-03	nº Rel. Calibr.:	IPAA 458/2018	FCM:	0,980				
nº Barômetro	BRMT-12	nº Rel. Calibr.:	CAL 145338/17	FCB:	1,000	nº Balança	BLPT-03	nº do Ap. Orsat	OST-02

**MEDIÇÕES**

Pest	-70,0	mmH <sub>2</sub> O	Pressão Atmosf. (Patm)	758,9	mmHg	Vazam. Inicial:	0,00	L/min	Vazam. Final:	0,00	L/min
------	-------	--------------------	------------------------	-------	------	-----------------	------	-------	---------------	------	-------

**DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DOS EFLUENTES PELO MÉTODO DE REFERÊNCIA E ANÁLISE DE ORSAT**

Ponto	Tempo (minuto)	Volume do Medidor (m <sup>3</sup> )	Pressão Orifício ΔH (mmH <sub>2</sub> O)	Vácuo Bomba (pol Hg)	Temperaturas (°C)				
					Medidor		Borbulhador	Filtro	Chaminé
					Entrada	Saída			
<b>1o. Eixo</b>									
Volume Inicial =		167,3370							
1	5,0	167,4406	40,0	-2,0	30	28	16	122	33
2	10,0	167,5442	40,0	-2,0	31	28	16	123	34
5	15,0	167,6478	40,0	-2,0	31	29	17	124	34
6	20,0	167,7514	40,0	-2,0	32	29	15	122	34
		<b>Volume Coletado (Vm)</b>	<b><math>\bar{x}</math> ΔH</b>		<b><math>\bar{x}</math> Tmed.</b>				<b><math>\bar{x}</math> Tc</b>
		0,4144 m <sup>3</sup>	40,0		29,75 °C				33,75 °C
					302,90 K				306,90 K

**ÁGUA CONDENSADA NOS BORBULHADORES**


Frasco	Tara Inicial (g)	Tara Final (g)	Diferença (g)
1	565,1	570,2	5,1
2	578,5	584,5	6,0
3	470,4	471,6	1,2
4	787,1	792,6	5,5
5	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0
	MH <sub>2</sub> O (g)	17,8	

**ANÁLISE DE ORSAT**

Gases	Massa Molar (MM)	% Volumétrica (X)	MM x X
CO <sub>2</sub>	44	0,6	0,26
O <sub>2</sub>	32	14,2	4,54
CO	28	0,0	0,00
N <sub>2</sub>	28	85,2	23,86
		100,0	28,66
Total Vol %		100,0	
PMS			28,66

**DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DA VELOCIDADE ΔP (mmH<sub>2</sub>O)**

1º Eixo	Ponto	1	2	3	4
	Distância (cm)	2,14	8,00	24,00	29,86
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	0,40	0,40	0,60	0,70
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	0,63	0,63	0,77	0,84
2º Eixo	Ponto	1	2	3	4
	Distância (cm)	2,14	8,00	24,00	29,86
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	0,40	0,50	0,50	0,50
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	0,63	0,71	0,71	0,71
$\bar{x} \sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)		0,70			

	<b>SGS AIRSERVICES ESTUDOS E AVALIAÇÕES AMBIENTAIS</b>	PSG 5.4.7
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIAMETRO CIRCULAR</b>	Revisão 0
		Página 2 de 2

### CALCULO DOS RESULTADOS DE AMOSTRAGEM

RASTREABILIDADE DA COLETA:

**QT 1100000028/18 (10/18)**

(identificação LAFQ)

BASE DE CÁLCULO	
Patm	= 758,9 mmHg
$\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$	= 0,7037 mmH <sub>2</sub> O
Vm	= 0,4144 m <sup>3</sup>
MH <sub>2</sub> O	= 17,8 g
Pms	= 28,66
Pest	= -70,0 mmH <sub>2</sub> O
Fcp	= 0,859
Fcm	= 0,98
∅Cham	= 0,32 m
$\bar{\alpha} T_c$	= 306,90 K
$\bar{\alpha} T_{med.}$	= 302,90 K
$\bar{\alpha} \Delta H$	= 40,00 mmH <sub>2</sub> O
∅boq.	= 0,0 mm
TColeta	= 20,0 min

RESULTADOS		EQUAÇÃO	
Pc	= 753,8 mmHg	Pc	= Patm(mmHg) + (Pest(mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Pm	= 761,8 mmHg	Pm	= Patm(mmHg) + ( $\bar{\alpha} \Delta H$ (mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Vacc	= 0,0251 m <sup>3</sup>	Vacc	= [(MH <sub>2</sub> O x $\bar{\alpha} T_c$ ) / (18 x Pc)] x 0,06236
Vmcc	= 0,4158 m <sup>3</sup>	Vmcc	= Vm x [( $\bar{\alpha} T_c$ x Pm) / ( $\bar{\alpha} T_{med}$ x Pc)] x Fcm
Pvva	= 0,0570	Pvva	= Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu	= 28,0524	Pmu	= Pms x (1 - Pvva) + (18 x Pvva)
Vc	= 152,81 m/min.	Vc	= 2098,2 x Fcp x Raiz[ $\bar{\alpha} T_c / (Pc \times Pmu)$ ] x $\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$
Ac	= 0,0804 m <sup>2</sup>	Ac	= Circular = (∅Cham <sup>2</sup> x 3,1416) / 4
Vaecc	= 737,16 m <sup>3</sup> /h	Vaecc	= Ac x Vc x 60
Vaecnbs	= 613,65 Nm <sup>3</sup> /h	Vaecnbs	= Vaecc x [(273,15 x Pc) / ( $\bar{\alpha} T_c$ x 760)] x (1 - Pvva)


**Notas:**

A nomenclatura encontra-se no anexo 2 do relatório técnico.

### RESPONSABILIDADES

Coleta da Amostra:	Geraldo de Castro Neto
Auxilio na Coleta:	Reginaldo Maronez
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves



	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS COLETADOS EM BAG'S DE TEFLON (AMOSTRAGEM NÃO ISOCINÉTICA) EM DUTOS OU CHAMINES DE FONTES ESTACIONÁRIAS</b>	MA TVOST-002	FRM PC NI HCT-001
		Revisão 2	
		Página 1 de 2	

### TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO

#### DADOS DE COLETA

Cliente: **STHOLTHAVEN**  
 Local da Amostragem: **Duto do Queimador** Data da Coleta: **16/10/2018**  
 Parâmetro de Coleta: **HIDROCARBONETOS TOTAIS**

Bag's	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
nº do Bag	91	92	94
Horário Inicial	11:58	12:21	12:43
Horário Final	12:18	12:41	13:03


#### IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS

nº do VOST: **VT-03** nº Rel. Calibr.: **IPAA 372/2018** nº da Seringa: **S/Nº** nº do Tanque: **TQ-INOX-01**

#### MEDIÇÕES

Teste de Vazamento do Tanque (L/min)			Teste de Vazamento do Bag (L/min)		
1º Bag	2º Bag	3º Bag	1º Bag	2º Bag	3º Bag
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Bag	Tempo de Coleta (Minutos)	Volume Gasômetro (Litros)	Vácuo da Coleta (pol Hg)	Pressão Medidor (pol.H <sub>2</sub> O)	Temperatura do Medidor (°C)		
					Entrada	Saída	
1ª coleta	0,0	0,000					
	2,5	2,502	-0,5	1,0	24	23	
	5,0	4,996	-0,5	1,0	24	23	
	7,5	7,498	-0,5	1,0	25	23	
	nº Bag	10,0	10,008	-0,5	1,0	25	24
	91	12,5	12,496	-0,5	1,0	25	24
		15,0	15,002	-0,5	1,0	26	25
		17,5	17,498	-0,5	1,0	26	25
		20,0	20,000	-0,5	1,0	26	25
			Volume Coletado (Vc) 20,00		(ΔH) MÉDIO 1,0	(TM) MÉDIO (°C) = 24,56 (TM) MÉDIO (K)= 297,71	
2ª coleta	0,0	0,000					
	2,5	2,498	-0,5	1,0	27	23	
	5,0	5,000	-0,5	1,0	27	23	
	7,5	7,498	-0,5	1,0	27	24	
	nº Bag	10,0	10,008	-0,5	1,0	28	24
	92	12,5	12,502	-0,5	1,0	28	24
		15,0	14,996	-0,5	1,0	28	25
		17,5	17,500	-0,5	1,0	28	25
		20,0	20,000	-0,5	1,0	28	25
			Volume Coletado (Vc) 20,00		(ΔH) MÉDIO 1,0	(TM) MÉDIO (°C) = 25,88 (TM) MÉDIO (K)= 299,03	
3ª coleta	0,0	0,000					
	2,5	2,508	-0,5	1,2	28	24	
	5,0	5,002	-0,5	1,2	28	24	
	7,5	7,496	-0,5	1,2	28	25	
	nº Bag	10,0	10,000	-0,5	1,2	29	25
	94	12,5	12,498	-0,5	1,2	29	25
		15,0	15,000	-0,5	1,2	29	25
		17,5	17,496	-0,5	1,2	29	25
		20,0	20,000	-0,5	1,2	29	26
			Volume Coletado (Vc) 20,00		(ΔH) MÉDIO 1,2	(TM) MÉDIO (°C) = 26,75 (TM) MÉDIO (K)= 299,9	

	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS COLETADOS EM BAG'S DE TEFLON (AMOSTRAGEM NÃO ISOCINÉTICA) EM DUTOS OU CHAMINES DE FONTES ESTACIONÁRIAS</b>	MA TVOST-	FRM PC NI HCT-001
		Revisão 2	
		Página 2 de 2	

#### DADOS DOS PERFIS DE COLETAS - BASE DE CÁLCULO

1ª coleta/Bag	91	Referência:	1ª amostragem	Pvva:	0,0570	Vaecnbs:	613,65	Nm <sup>3</sup> /h	LAFQ nº	QT 11000000028/18 (10/18)
2ª coleta/Bag	92	Referência:	1ª amostragem	Pvva:	0,0570	Vaecnbs:	613,65	Nm <sup>3</sup> /h	LAFQ nº	QT 11000000028/18 (10/18)
3ª coleta/Bag	94	Referência:	1ª amostragem	Pvva:	0,0570	Vaecnbs:	613,65	Nm <sup>3</sup> /h	LAFQ nº	QT 11000000028/18 (10/18)

#### RESULTADOS ANALÍTICOS DOS PARÂMETROS MONITORADOS

RESULTADOS DOS POLUENTES				RESULTADOS EM CONCENTRAÇÃO (C) E TAXA DE EMISSÃO (Te)			
Parâmetros	Concentração (ppm)			C (mg/Nm <sup>3</sup> ) (equação 1) e Te (kg/h) (equação 2)			
	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta	Expressões	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
	Bag 91	Bag 92	Bag 94				
Etanol <i>Massa Molar 46,07</i>	177.526,00	163.564,00	135.769,00	C (mg/Nm <sup>3</sup> )	387186,73	356735,41	296114,12
				Te (kg/h)	237,5971	218,9107	181,7104
Traçador <i>Injetado (ppm)</i>	302,0	342,0	305,0	Recuperação (%) <b>(equação 3)</b>	86,29	97,71	87,14
<b>Dimetiléter</b>							

#### Nota:

O resultado de análise precedido de "-" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

#### Equações

**Equação 1**  $C \text{ (mg/Nm}^3\text{)} = (\text{C ppm} \times \text{Massa Molar}) / ((\text{Volume Molar (22,4)} \times (1 - \text{Pvva})))$

**Equação 2**  $Te = C \text{ (mg/Nm}^3\text{)} \times Vaecnbs \times 0,000001$

**Equação 3**  $\text{Recuperação} = (\text{C ppm traçador análise} \div \text{C ppm traçador injetado}) \times 100$

#### Nomenclatura

Vmcnbs = Volume de amostra coletado nas condições normais base seca

Vaecnbs = Vazão dos gases nas condições normais base seca

Mt = Massa do analito

C = Concentração do analito

Te = Taxa de emissão do analito

Pvva = Umidade

#### RESPONSABILIDADES

Coleta da Amostra:

Geraldo de Castro Neto

Auxílio na Coleta:

Armando Santos

Injeção do Traçador:


Geraldo de Castro Neto

Digitação das Planilhas:

Ariane Gonçalves

Conferência dos Dados:

Ariane Gonçalves

	<b>SGS AIRSERVICES ESTUDOS E AVALIAÇÕES AMBIENTAIS</b>	PSG 5.4.7
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIAMETRO CIRCULAR</b>	
	Revisão 0	
		Página 1 de 2

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente	Stholthaven	Referência:	1ª coleta	Data de Medição	16/10/2018
Local da Amostragem	Chaminé do Queimador				
Parâmetros de Coleta	Determinação da Umidade, Velocidade e Vazão dos Gases				
ØCham.	2,33 m	TColeta	20 min	Horário Inicial	12:00 Horário Final 12:20
Identificação LAFQ:	QT 1100000028/18 (10/18)				

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E FATORES PARA CÁLCULOS**

nº Pitot	636/S	nº Rel. Calibr.:	IPAA 497/2018	FCP:	0,849	nº Sonda	-	nº Mangueira	MGR-S/Nº
nº CIPA	CP-03	nº Rel. Calibr.:	IPAA 458/2018	FCM:	0,980				
nº Barômetro	BRMT-12	nº Rel. Calibr.:	CAL 145338/17	FCB:	1,000	nº Balança	BLPT-06	nº do Ap. Orsat	OST-01

**MEDIÇÕES**

Pest	-1,4 mmH <sub>2</sub> O	Pressão Atmosf. (Patm)	759,2 mmHg	Vazam. Inicial:	0,00 L/min	Vazam. Final:	0,00 L/min
------	-------------------------	------------------------	------------	-----------------	------------	---------------	------------

**DETERMINAÇÃO DA UMIDADE DOS EFLUENTES PELO MÉTODO DE REFERÊNCIA E ANÁLISE DE ORSAT**

Ponto	Tempo (minuto)	Volume do Medidor (m <sup>3</sup> )	Pressão Orifício ΔH (mmH <sub>2</sub> O)	Vácuo Bomba (pol Hg)	Temperaturas (°C)				
					Medidor		Borbulhador	Filtro	Chaminé
					Entrada	Saída			
<b>1o. Eixo</b>									
Volume Inicial =		166,8990							
1	5,0	167,0026	40,0	-2,0	26	25	18	122	566
2	10,0	167,1058	40,0	-2,0	28	27	16	123	568
3	15,0	167,2094	40,0	-2,0	30	28	16	123	566
4	20,0	167,3132	40,0	-2,0	30	28	15	122	562
		<b>Volume Coletado (Vm)</b>	<b><math>\bar{x}</math> ΔH</b>		<b><math>\bar{x}</math> Tmed.</b>				<b><math>\bar{x}</math> Tc</b>
		0,4142 m <sup>3</sup>	40,0		27,75 °C				565,50 °C
					300,90 K				838,65 K

**ÁGUA CONDENSADA NOS BORBULHADORES**


Frasco	Tara Inicial (g)	Tara Final (g)	Diferença (g)
1	558,3	565,1	6,8
2	575,3	578,5	3,2
3	468,1	470,4	2,3
4	781,4	787,1	5,7
5			0,0
6			0,0
MH <sub>2</sub> O (g)		18,0	

**ANÁLISE DE ORSAT**

Gases	Massa Molar (MM)	% Volumétrica (X)	MM x X
CO <sub>2</sub>	44	2,6	1,14
O <sub>2</sub>	32	14,0	4,48
CO	28	0,0	0,00
N <sub>2</sub>	28	83,4	23,35
		100,0	28,97
		Total Vol %	100,0
		PMS	28,97

**DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO DA VELOCIDADE ΔP (mmH<sub>2</sub>O)**

1º Eixo	Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Distância (cm)	4,89	15,61	27,49	41,24	58,25	82,95	150,05	174,75	191,76	205,51	217,39
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	0,30	0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	0,55	0,63	0,63	0,63	0,77	0,77	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
2º Eixo	Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Distância (cm)	4,89	15,61	27,49	41,24	58,25	82,95	150,05	174,75	191,76	205,51	217,39	228,11
	ΔP (mmH <sub>2</sub> O)	0,30	0,30	0,40	0,40	0,60	0,60	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	$\sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)	0,55	0,55	0,63	0,63	0,77	0,77	0,71	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
$\bar{x} \sqrt{\Delta P}$ (mmH <sub>2</sub> O)		0,65											

	<b>SGS AIRSERVICES ESTUDOS E AVALIAÇÕES AMBIENTAIS</b>	PSG 5.4.7
	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA DETERMINAÇÃO DA VAZÃO E UMIDADE EM DUTOS OU CHAMINES DE DIAMETRO CIRCULAR</b>	Revisão 0
		Página 2 de 2

**CALCULO DOS RESULTADOS DE AMOSTRAGEM**

RASTREABILIDADE DA COLETA:

**QT 1100000028/18 (10/18)**

(identificação LAFQ)

BASE DE CÁLCULO	
Patm	= 759,2 mmHg
$\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$	= 0,6487 mmH <sub>2</sub> O
Vm	= 0,4142 m <sup>3</sup>
MH <sub>2</sub> O	= 18,0 g
Pms	= 28,97
Pest	= -1,4 mmH <sub>2</sub> O
Fcp	= 0,849
Fcm	= 0,98
Fcb	= 1
∅Cham	= 2,33 m
$\bar{\alpha} T_c$	= 838,65 K
$\bar{\alpha} T_{med.}$	= 300,90 K
$\bar{\alpha} \Delta H$	= 40,00 mmH <sub>2</sub> O
∅boq.	= 0,0 mm
TColeta	= 20,0 min


RESULTADOS		EQUAÇÃO	
Pc	= 759,1 mmHg	Pc	= (Patm(mmHg) x Fcb) + (Pest(mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Pm	= 762,1 mmHg	Pm	= (Patm(mmHg) x Fcb) + ( $\bar{\alpha} \Delta H$ (mmH <sub>2</sub> O) / 13,6)
Vacc	= 0,0689 m <sup>3</sup>	Vacc	= [(MH <sub>2</sub> O x $\bar{\alpha} T_c$ ) / (18 x Pc)] x 0,06236
Vmcc	= 1,1358 m <sup>3</sup>	Vmcc	= Vm x [( $\bar{\alpha} T_c$ x Pm) / ( $\bar{\alpha} T_{med}$ x Pc)] x Fcm
Pvva	= 0,0572	Pvva	= Vacc / (Vacc + Vmcc)
Pmu	= 28,3425	Pmu	= Pms x (1 - Pvva) + (18 x Pvva)
Vc	= 228,14 m/min.	Vc	= 2098,2 x Fcp x Raiz[ $\bar{\alpha} T_c / (Pc \times Pmu)$ ] x $\bar{\alpha} \sqrt{\Delta P}$
Vc	= 3,80 m/s.	Vc	= Vc(m/min) / 60
Ac	= 4,2639 m <sup>2</sup>	Ac	= Circular = (∅Cham <sup>2</sup> x 3,1416) / 4
Vaecc	= 58.365,97 m <sup>3</sup> /h	Vaecc	= Ac x Vc x 60
Vaecnbs	= 17.901,32 Nm <sup>3</sup> /h	Vaecnbs	= Vaecc x [(273,15 x Pc) / ( $\bar{\alpha} T_c$ x 760)] x (1 - Pvva)

**Notas:**

A nomenclatura encontra-se no anexo 2 do relatório técnico.

**RESPONSABILIDADES**

Coleta da Amostra:	Geraldo de Castro Neto
Auxilio na Coleta:	Armando Santos e Rodrigo Silva
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

 <b>SGS DO BRASIL</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COLETA DE ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM DUTOS OU CHAMINÉS</b>	MA 7	FRM PC NI NOx-001
		Revisão 3	
		Página 1 de 3	

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO E CÁLCULO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente: Stholthaven  
 Local Amostragem: Chaminé do Queimador  
 Parâmetro de Coleta: Óxidos de Nitrogênio (NOx) expresso como Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)  
 Referência: 1ª amostragem

Balão	COLETA DA AMOSTRA			RECOLHIMENTO		Identificação LAFQ
	Data	Horário Inicial	Horário Final	Data	Horário	
1º Balão	16/10/2018	12:00	12:05	17/10/2018	08:00	QT 1100000028/18 (10/18) 028
2º Balão	16/10/2018	12:15	12:20	17/10/2018	08:02	QT 1100000028/18 (10/18) 029
3º Balão	16/10/2018	12:30	12:35	17/10/2018	08:04	QT 1100000028/18 (10/18) 030

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E VOLUMES PARA CÁLCULOS**

Balão de NOx	nº Balão	Vol. Balão (Vf)	Demais equipamentos utilizados
1º Balão	1	2252,72 mL	nº do Manômetro em U: MNU-A-01
2º Balão	2	2065,68 mL	nº do Barômetro: BRMT-12
3º Balão	3	2472,25 mL	nº do Relatório de Calibração: CAL 145338/17
			Fator Correção Barômetro(FCB): 1,000

**CÁLCULOS**

**DADOS PARA CÁLCULO DO VOLUME DA AMOSTRA NAS CONDIÇÕES NORMAIS, BASE SECA (0°C e 1 atm)**

Patm (mmHg)	P (mmHg)	T (K)	Va (mL)	Coleta	Vazamento (mmHg/min)	Pi (mmHg)	Pf (mmHg)	PfAb. (mmHg (eq.1))	Ti (K)	Tf (K)	Vacn (NmL (eq.2))
754,40	760	273,15	25	1º Balão	0,00	28	-70	684,4	297,9	295,1	1781,6
				2º Balão	0,00	26	-36	718,4	298,8	295,1	1721,7
				3º Balão	0,00	24	-56	698,4	298,8	295,1	2011,0

**DADOS PARA CÁLCULO DA TAXA DE EMISSÃO**

Vazão dos Gases no Ponto de Amostragem (Vaecnbs): **17.901,32 Nm³/h**  
 Perfil de coleta: Vazão e Umidade Identificação LAFQ: QT 1100000028/18 (10/18)

**CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO (eq.3) E TAXA DE EMISSÃO (eq.4)**

MtNOx	=	131,0	µg	CNOx	=	73,53	mg/Nm³
<b>1º Balão</b>				TeNOx	=	1,3163	kg/h
MtNOx	=	-30,0	µg	CNOx	=	-17,42	mg/Nm³
<b>2º Balão</b>				TeNOx	=	-0,3118	kg/h
MtNOx	=	44,0	µg	CNOx	=	21,88	mg/Nm³
<b>3º Balão</b>				TeNOx	=	0,3917	kg/h

**Nota:**

O resultado de análise precedido de "-" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

**Equações (Eq.)**

**Equação 1**  $Pf\ Ab = Patm - Pf$

**Equação 2**  $Vacn = ((T \times (Vf - Va)) \div P) \times ((PfAb \div Tf) - (Pi \div Ti))$

**Equação 3**  $CNOx = 1000 \times (MtNOx \div Vacn)$

**Equação 4**  $TeNOx = CNOx \times Vaecnbs \times 0,000001$


**Nomenclatura**

P = pressão absoluta padrão (760 mmHg)  
 Patm = Pressão Atmosférica no dia do recolhimento do balão em mmHg  
 Pf = pressão final do balão em mmHg  
 Pf Ab = pressão absoluta final do frasco de coleta em mmHg  
 Pi = pressão absoluta inicial do frasco de coleta em mmHg  
 T = temperatura absoluta (273,15 K)  
 Tf = temperatura absoluta final do frasco de coleta em K  
 Ti = temperatura absoluta inicial do frasco de coleta em K  
 Va = volume da solução absorvente (25 mL)  
 Vacn = volume da amostra nas condições normais, base seca em mL  
 Vaecnbs = vazão dos gases nas condições normais, base seca (Nm³/h)  
 Vf = volume do frasco de coleta em mL  
 MtNOx = Resultado em massa de Nox em ug  
 CNOx = Concentração de óxidos de nitrogenio em mg/Nm³  
 TeNOx = Taxa de emissão de óxidos de nitrogênio em kg/h

**RESPONSABILIDADES**

Preparação do Balão para Coleta:	Geraldo de Castro Neto
Auxílio na Coleta:	Armando Santos
Recolhimento do Balão:	Reginaldo Maronez
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

Data de Emissão do formulário: 11/08/2015. Atualização de cabeçalho SGS e formatação das equações.

 <b>SGS DO BRASIL</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COLETA DE ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM DUTOS OU CHAMINÉS</b>	MA 7	FRM PC NI NOx-001
		Revisão 3	
		Página 2 de 3	

### TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO E CÁLCULO

#### DADOS DE COLETA

Cliente: Stholthaven  
 Local Amostragem: Chaminé do Queimador  
 Parâmetro de Coleta: Óxidos de Nitrogênio (NOx) expresso como Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)  
 Referência: 2ª amostragem

Balão	COLETA DA AMOSTRA			RECOLHIMENTO		Identificação LAFQ
	Data	Horário Inicial	Horário Final	Data	Horário	
1º Balão	16/10/2018	13:00	13:05	17/10/2018	08:08	QT 11000000028/18 (10/18) 031
2º Balão	16/10/2018	13:15	13:20	17/10/2018	08:10	QT 11000000028/18 (10/18) 032
3º Balão	16/10/2018	13:30	13:35	17/10/2018	08:12	QT 11000000028/18 (10/18) 033

#### IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E VOLUMES PARA CÁLCULOS

Balão de NOx	nº Balão	Vol. Balão (Vf)	Demais equipamentos utilizados
1º Balão	7	2074,67 mL	nº do Manômetro em U MNU-A-01
2º Balão	8	2223,85 mL	nº do Barômetro BRMT-12
3º Balão	9	2072,16 mL	nº do Relatório de Calibração CAL 145338/17
			Fator Correção Barômetro(FCB) 1,000

#### CÁLCULOS

##### DADOS PARA CÁLCULO DO VOLUME DA AMOSTRA NAS CONDIÇÕES NORMAIS, BASE SECA (0°C e 1 atm)

Patm (mmHg)	P (mmHg)	T (K)	Va (mL)	Coleta	Vazamento (mmHg/min)	Pi (mmHg)	Pf (mmHg)	PfAb. (mmHg (eq.1))	Ti (K)	Tf (K)	Vacn (NmL (eq.2))
754,40	760	273,15	25	1º Balão	0,00	24	-30	724,4	299,7	295,2	1748,7
				2º Balão	0,00	22	-96	658,4	300,7	295,2	1704,8
				3º Balão	0,00	26	-84	670,4	300,8	295,2	1607,3

##### DADOS PARA CÁLCULO DA TAXA DE EMISSÃO

Vazão dos Gases no Ponto de Amostragem (Vaecnbs): **17.901,32 Nm³/h**  
 Perfil de coleta: Vazão e Umidade Identificação LAFQ: QT 11000000028/18 (10/18)

##### CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO (eq.3) E TAXA DE EMISSÃO (eq.4)

MtNOx	=	90,0	µg	CNOx	=	51,47	mg/Nm³
1º Balão				TeNOx	=	0,9214	kg/h
MtNOx	=	-30,0	µg	CNOx	=	-17,60	mg/Nm³
2º Balão				TeNOx	=	-0,3151	kg/h
MtNOx	=	-30,0	µg	CNOx	=	-18,66	mg/Nm³
3º Balão				TeNOx	=	-0,3340	kg/h

##### Nota:

O resultado de análise precedido de "-" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

##### Equações (Eq.)

**Equação 1**  $Pf\ Ab = Patm - Pf$

**Equação 2**  $Vacn = ((T \times (Vf - Va)) \div P) \times ((PfAb \div Tf) - (Pi \div Ti))$

**Equação 3**  $CNOx = 1000 \times (MtNOx \div Vacn)$


**Equação 4**  $TeNOx = CNOx \times Vaecnbs \times 0,000001$

##### Nomenclatura

P = pressão absoluta padrão (760 mmHg)  
 Patm = Pressão Atmosférica no dia do recolhimento do balão em mmHg  
 Pf = pressão final do balão em mmHg  
 Pf Ab = pressão absoluta final do frasco de coleta em mmHg  
 Pi = pressão absoluta inicial do frasco de coleta em mmHg  
 T = temperatura absoluta (273,15 K)  
 Tf = temperatura absoluta final do frasco de coleta em K  
 Ti = temperatura absoluta inicial do frasco de coleta em K  
 Va = volume da solução absorvente (25 mL)  
 Vacn = volume da amostra nas condições normais, base seca em mL  
 Vaecnbs = vazão dos gases nas condições normais, base seca (Nm³/h)  
 Vf = volume do frasco de coleta em mL  
 MtNOx = Resultado em massa de Nox em ug  
 CNOx = Concentração de óxidos de nitrogênio em mg/Nm³  
 TeNOx = Taxa de emissão de óxidos de nitrogênio em kg/h

#### RESPONSABILIDADES

Preparação do Balão para Coleta:	Geraldo de Castro Neto
Auxílio na Coleta:	Armando Santos
Recolhimento do Balão:	Reginaldo Maronez
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

 <b>SGS DO BRASIL</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COLETA DE ÓXIDOS DE NITROGÊNIO EM DUTOS OU CHAMINÉS</b>	MA 7	FRM PC NI NOx-001
		Revisão 3	
		Página 3 de 3	

**TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO E CÁLCULO**

**DADOS DE COLETA**

Cliente: Stholthaven  
 Local Amostragem: Chaminé do Queimador  
 Parâmetro de Coleta: Óxidos de Nitrogênio (NOx) expresso como Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)  
 Referência: 3ª amostragem

Balão	COLETA DA AMOSTRA			RECOLHIMENTO		Identificação LAFQ
	Data	Horário Inicial	Horário Final	Data	Horário	
1º Balão	16/10/2018	14:00	14:05	17/10/2018	08:16	QT 1100000028/18 (10/18) 034
2º Balão	16/10/2018	14:15	14:20	17/10/2018	08:18	QT 1100000028/18 (10/18) 035
3º Balão	16/10/2018	14:30	14:35	17/10/2018	08:20	QT 1100000028/18 (10/18) 036

**IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS E VOLUMES PARA CÁLCULOS**

Balão de NOx	nº Balão	Vol. Balão (Vf)	Demais equipamentos utilizados
1º Balão	11	2224,62 mL	nº do Manômetro em U: MNU-A-01
2º Balão	12	2291,1 mL	nº do Barômetro: BRMT-12
3º Balão	13	2265,02 mL	nº do Relatório de Calibração: CAL 145338/17 Fator Correção Barômetro(FCB): 1,000

**CÁLCULOS**

**DADOS PARA CÁLCULO DO VOLUME DA AMOSTRA NAS CONDIÇÕES NORMAIS, BASE SECA (0°C e 1 atm)**

Patm (mmHg)	P (mmHg)	T (K)	Va (mL)	Coleta	Vazamento (mmHg/min)	Pi (mmHg)	Pf (mmHg)	PfAb. (mmHg (eq.1))	Ti (K)	Tf (K)	Vacn (NmL (eq.2))
754,40	760	273,15	25	1º Balão	0,00	26	-50	704,4	300,6	295,3	1817,4
				2º Balão	0,00	24	-36	718,4	300,8	295,3	1916,4
				3º Balão	0,00	22	-48	706,4	301	295,3	1867,0

**DADOS PARA CÁLCULO DA TAXA DE EMISSÃO**

Vazão dos Gases no Ponto de Amostragem (Vaechns): **17.901,32 Nm<sup>3</sup>/h**  
 Perfil de coleta: Vazão e Umidade Identificação LAFQ: QT 1100000028/18 (10/18)

**CÁLCULO DA CONCENTRAÇÃO (eq.3) E TAXA DE EMISSÃO (eq.4)**

MtNOx = 52,0 µg	CNOx = 28,61 mg/Nm <sup>3</sup>
1º Balão	TeNOx = 0,5122 kg/h
MtNOx = 59,0 µg	CNOx = 30,79 mg/Nm <sup>3</sup>
2º Balão	TeNOx = 0,5512 kg/h
MtNOx = 64,0 µg	CNOx = 34,28 mg/Nm <sup>3</sup>
3º Balão	TeNOx = 0,6137 kg/h

**Nota:**

O resultado de análise precedido de "-" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

**Equações (Eq.)**

**Equação 1**  $Pf\ Ab = Patm - Pf$

**Equação 2**  $Vacn = ((T \times (Vf - Va)) \div P) \times ((PfAb \div Tf) - (Pi \div Ti))$

**Equação 3**  $CNOx = 1000 \times (MtNOx \div Vacn)$


**Equação 4**  $TeNOx = CNOx \times Vaechns \times 0,000001$

**Nomenclatura**

P = pressão absoluta padrão (760 mmHg)  
 Patm = Pressão Atmosférica no dia do recolhimento do balão em mmHg  
 Pf = pressão final do balão em mmHg  
 PfAb = pressão absoluta final do frasco de coleta em mmHg  
 Pi = pressão absoluta inicial do frasco de coleta em mmHg  
 T = temperatura absoluta (273,15 K)  
 Tf = temperatura absoluta final do frasco de coleta em K  
 Ti = temperatura absoluta inicial do frasco de coleta em K  
 Va = volume da solução absorvente (25 mL)  
 Vacn = volume da amostra nas condições normais, base seca em mL  
 Vaechns = vazão dos gases nas condições normais, base seca (Nm<sup>3</sup>/h)  
 Vf = volume do frasco de coleta em mL  
 MtNOx = Resultado em massa de Nox em ug  
 CNOx = Concentração de óxidos de nitrogênio em mg/Nm<sup>3</sup>  
 TeNOx = Taxa de emissão de óxidos de nitrogênio em kg/h

**RESPONSABILIDADES**

Preparação do Balão para Coleta:	Geraldo de Castro Neto
Auxílio na Coleta:	Armando Santos
Recolhimento do Balão:	Reginaldo Maronez
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

 <b>SGS DO BRASIL</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS COLETADOS EM BAG'S DE TEFLON (AMOSTRAGEM NÃO ISOCINÉTICA) EM DUTOS OU CHAMINES DE FONTES ESTACIONÁRIAS</b>	MA TVOST-002	FRM PC NI HCT-001
		Revisão 2	
		Página 1 de 2	

### TRANSCRIÇÃO DOS DADOS REGISTRADOS EM CAMPO

#### DADOS DE COLETA

Cliente: Stholthaven  
 Local da Amostragem: Chaminé do Queimador  
 Parâmetro de Coleta: HIDROCARBONETOS TOTAIS  
 Data da Coleta: 16/10/2018

Bag's	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta
nº do Bag	97	98	100
Horário Inicial	11:58	12:21	12:43
Horário Final	12:18	12:41	13:03

#### IDENTIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS


nº do VOST: VT-02      nº Rel. Calibr.: IPAA 440/2018      nº da Seringa: S/N      nº do Tanque: TQ-ALN-01

#### MEDIÇÕES

Teste de Vazamento do Tanque (L/min)			Teste de Vazamento do Bag (L/min)		
1º Bag	2º Bag	3º Bag	1º Bag	2º Bag	3º Bag
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Bag	Tempo de Coleta (Minutos)	Volume Gasômetro (Litros)	Vácuo da Coleta (pol Hg)	Pressão Medidor (pol.H <sub>2</sub> O)	Temperatura do Medidor (°C)	
					Entrada	Saída
1ª coleta	0,0	0,000				
	2,5	2,498	-0,5	1,2	22	22
	5,0	5,012	-0,5	1,2	22	22
	7,5	7,498	-0,5	1,2	23	22
	10,0	9,998	-0,5	1,2	23	22
	12,5	12,502	-0,5	1,2	23	21
	15,0	15,000	-0,5	1,2	24	22
	17,5	17,498	-0,5	1,2	24	23
	20,0	20,000	-0,5	1,2	25	23
		Volume Coletado (Vc) 20,00		(ΔH) MÉDIO 1,2	(TM) MÉDIO (°C) = 22,69 (TM) MÉDIO (K)= 295,84	
2ª coleta	0,0	0,000				
	2,5	2,499	-0,5	1,2	25	23
	5,0	5,007	-0,5	1,2	25	23
	7,5	7,499	-0,5	1,2	26	23
	10,0	10,010	-0,5	1,2	26	24
	12,5	12,498	-0,5	1,2	26	24
	15,0	15,011	-0,5	1,2	26	24
	17,5	17,496	-0,5	1,2	26	24
	20,0	20,000	-0,5	1,2	26	24
		Volume Coletado (Vc) 20,00		(ΔH) MÉDIO 1,2	(TM) MÉDIO (°C) = 24,69 (TM) MÉDIO (K)= 297,84	
3ª coleta	0,0	0,000				
	2,5	2,499	-0,5	1,2	27	25
	5,0	5,010	-0,5	1,2	27	25
	7,5	7,498	-0,5	1,2	28	26
	10,0	10,001	-0,5	1,2	28	26
	12,5	12,503	-0,5	1,2	29	27
	15,0	15,000	-0,5	1,2	29	27
	17,5	17,496	-0,5	1,2	29	27
	20,0	20,000	-0,5	1,2	29	27
		Volume Coletado (Vc) 20,00		(ΔH) MÉDIO 1,2	(TM) MÉDIO (°C) = 27,25 (TM) MÉDIO (K)= 300,4	



 <b>SGS DO BRASIL</b>	<b>PLANILHA DE CÁLCULO PARA COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS          COLETADOS EM BAG'S DE TEFLON (AMOSTRAGEM NÃO ISOCINÉTICA) EM          DUTOS OU CHAMINES DE FONTES ESTACIONÁRIAS</b>	MA TVOST-	FRM PC NI HCT-001
		Revisão 2	
		Página 2 de 2	

#### DADOS DOS PERFIS DE COLETAS - BASE DE CÁLCULO

1ª coleta/Bag	97	Referência:	1ª amostragem	Pvva:	0,0572	Vaecnbs:	17.901,32	Nm <sup>3</sup> /h	LAFQ nº	QT 1100000018/18 (10/18)
2ª coleta/Bag	98	Referência:	2ª amostragem	Pvva:	0,0572	Vaecnbs:	17.901,32	Nm <sup>3</sup> /h	LAFQ nº	QT 1100000018/18 (10/18)
3ª coleta/Bag	100	Referência:	3ª amostragem	Pvva:	0,0572	Vaecnbs:	17.901,32	Nm <sup>3</sup> /h	LAFQ nº	QT 1100000018/18 (10/18)

#### RESULTADOS ANALÍTICOS DOS PARÂMETROS MONITORADOS

RESULTADOS DOS POLUENTES				RESULTADOS EM CONCENTRAÇÃO (C) E TAXA DE EMISSÃO (Te)				
Parâmetros	Concentração (ppm)			Expressões	C (mg/Nm <sup>3</sup> ) (equação 1) e Te (kg/h) (equação 2)			
	1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta		1ª coleta	2ª coleta	3ª coleta	
	Bag 97	Bag 98	Bag 100					
Hidrocarbonetos Totais Não Metano (HCTNM) expresso como metano <i>Massa Molar 16</i>	-2,00	-2,00	-2,00	C (mg/Nm <sup>3</sup> )	-1,52	-1,52	-1,52	
				Te (kg/h)	-0,0272	-0,0272	-0,0272	
Metano (CH <sub>4</sub> ) <i>Massa Molar 16</i>	-2,00	-2,00	-2,00	C (mg/Nm <sup>3</sup> )	-1,52	-1,52	-1,52	
				Te (kg/h)	-0,0272	-0,0272	-0,0272	
Monóxido de Carbono <i>Massa Molar 28</i>	-2,00	13,00	-2,00	C (mg/Nm <sup>3</sup> )	-2,65	17,24	-2,65	
				Te (kg/h)	-0,0474	0,3086	-0,0474	
Traçador <i>Dimetiléter</i> <i>Injetado (ppm)</i>	101,5	93,0	102,0	95,0	Recuperação (%) <b>(equação 3)</b>	91,63	100,49	93,60

**Nota:**

O resultado de análise precedido de "-" significa que o resultado é inferior ao limite de quantificação (LQ) da análise laboratorial.

**Equações**

**Equação 1**  $C \text{ (mg/Nm}^3\text{)} = (\text{Cppm} \times \text{Massa Molar}) / ((\text{Volume Molar (22,4)} \times (1 - \text{Pvva}))$

**Equação 2**  $Te = C \text{ (mg/Nm}^3\text{)} \times Vaecnbs \times 0,000001$

**Equação 3**  $\text{Recuperação} = (\text{Cppm traçador análise} \div \text{Cppm traçador injetado}) \times 100$

**Nomenclatura**

Vmcnbs = Volume de amostra coletado nas condições normais base seca

Vaecnbs = Vazão dos gases nas condições normais base seca

Mt = Massa do analito

C = Concentração do analito

Te = Taxa de emissão do analito

Pvva = Umidade

#### RESPONSABILIDADES

Coleta da Amostra:	Reginaldo Maronez
Auxílio na Coleta:	Rodrigo Silva
Injeção do Traçador:	Reginaldo Maronez
Digitação das Planilhas:	Ariane Gonçalves
Conferência dos Dados:	Ariane Gonçalves

**Nomenclatura**

**ANEXO 2**

	<b>Registro Técnico</b>	<b>MA TCIPA 001</b>	<b>FRM NC-001</b>
		<b>Revisão 2</b>	
<b>SGS DO BRASIL</b>	<b>NOMENCLATURA COMPLETA PLANILHA ISOCINÉTICA E RESULTADOS ANALÍTICOS</b>	<b>Página 1 de 1</b>	

<b>PLANILHAS ISOCINÉTICAS</b>	
Ab	<i>Área da boquilha</i>
Ac	<i>Área da chaminé</i>
Øboq.	<i>Diâmetro da Boquilha</i>
°C	<i>Graus Celsius</i>
C	<i>Concentração</i>
Øcham.	<i>Diâmetro da chaminé</i>
Fcp	<i>Fator de correção do pitot</i>
Fcm	<i>Fator de correção do medidor de volume</i>
$\bar{x} \Delta H$	<i>Média das pressões do orifício calibrado</i>
I	<i>Isocinética</i>
K	<i>Graus Kelvin</i>
MH <sub>2</sub> O	<i>Massa de água coletada</i>
MM	<i>Massa Molar do Composto</i>
Patm	<i>Pressão atmosférica</i>
$\sqrt{\Delta P}$	<i>raízes das pressões de velocidade</i>
$\bar{x} \sqrt{\Delta P}$	<i>Média das raízes das pressões de velocidade</i>
Pc	<i>Pressão da Chaminé</i>
Pest	<i>Pressão estática</i>
Pm	<i>Pressão do medidor de volume</i>
Pms	<i>Peso molecular seco</i>
Pmu	<i>Peso molecular úmido</i>
Pvva (U)	<i>Porção em volume de água</i>
$\bar{x} T_c$	<i>Temperatura média dos gases na chaminé</i>
TColeta	<i>Tempo de Amostragem</i>
Te	<i>Taxa de emissão</i>
$\bar{x} T_m$	<i>Temperatura média no medidor de volume</i>
Vacc	<i>Volume de água nas condições da chaminé</i>
Vaec (Q <sub>1</sub> )	<i>Vazão dos gases nas condições da chaminé</i>
Vaecnbs (Q <sub>2</sub> )	<i>Vazão dos gases nas condições normais, base seca</i>
Vc	<i>Velocidade na chaminé</i>
Vm	<i>Volume do medidor</i>
Vmcc	<i>Volume do medidor nas condições da chaminé</i>
Vmcnbs	<i>Volume do medidor nas condições normais, base seca</i>
X	<i>% Volumétrica</i>

## Relatórios de Calibração de Equipamentos

**ANEXO 3**



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SETOR DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ATMOSFÉRICOS**  
**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 458/2018/IPAA**

Folha 1/1

Solicitante: SGS DO BRASIL LTDA.

Endereço: Rua Silva Jardim, 251 - Centro - São Bernardo do Campo - SP - CEP: 09715-090  
Carta: ADM 076/18

Ordem de Serviço: 7050 0038/2018/AFCO

Itens de Ensaio	Identificação CETESB		Identificação do Cliente	
	Gasômetro seco	C-08/17/145 MSRS		CP-03
	Placa de orifício	C-10/04/186 OA		
Bomba de vácuo	C-08/11/310 BV	BV-03		

**Condições de Calibração**

Temperatura ambiente: 20,5 °C Pressão barométrica: 93600,00 Pa Umidade relativa: 59,0 %  
Data de recebimento: 31/08/2018 Data de Calibração: 11/09/2018 Referência: Norma CETESB E16.030

**Padrões**

Instrumento	Calibrado por	Certificado	Data da calibração	Validade
Gasômetro Úmido C-10/90/009GU	CETESB	420/2018/IPAA	17/08/2018	30 dias
Barômetro	Visomes	LV 44702-15-R0	17/12/2015	3 anos
Termohigrômetro Digital TH-01	Visomes	LV 34773-14-R1	15/10/2014	4 anos
Termômetro TM-01	PHARMA	A0712/2017	11/12/2017	1 ano

**Resultados**

**Média dos valores obtidos**

DELTA H (Pa)	VOLUMES		TEMPERATURAS			TEMPO (minutos)	FCM	DELTA H@ (Pa)
	ÚMIDO (m³)	SECO (m³)	ÚMIDO (°C)	SECO (°C)				
				Entrada	Saída			
98	0,1004	0,1040	21	30	24	9,55	0,98	437,53
245	0,1004	0,1039	21	30	24	6,23	0,98	466,00
392	0,2008	0,2064	21	31	24	9,93	0,98	474,15
490	0,2008	0,2056	21	27	22	8,98	0,97	486,83
735	0,2008	0,2056	21	29	23	7,22	0,97	470,84

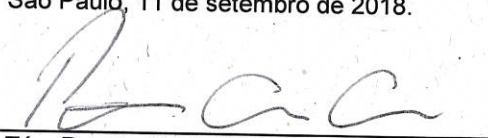
Volume após calibração: 131,3100 (m³)

Volume da próxima calibração: 171,3100 (m³)

**Nota 1 - A validade deste teste está condicionado a um período de 6 meses.**

Nº EQ 3835 17-07-03
<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado
<input type="checkbox"/> Reprovado
<input type="checkbox"/> Aprovado c/ restrição
Proxima calibração 11/03/19
Rubrica: <i>Karoline</i>
Data: 11/09/18

São Paulo, 11 de setembro de 2018.



Téc. Renato Costa Goes  
Reg.: 01.7518 CREA: 5063698975



Quím. Marcelo Souza dos Anjos  
Gerente do Setor de Aval. de Impactos Atmosféricos  
Reg.: 01.4653-0 CRQ 04228864/4ª



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SETOR DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ATMOSFÉRICOS**  
**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 372/2018/IPAA**

Folha 1/1

Solicitante: SGS DO BRASIL LTDA.

Endereço: Rua Silva Jardim, 251 - Centro - São Bernardo do Campo - SP - CEP: 09715-090

Carta: ADM 064\_18

Ordem de Serviço: 7050 0038/2018/AFCO

Item de Ensaio	Identificação CETESB	Identificação Cliente	Fabricante
Gasômetro Seco - VOST	C-04/17/119 MSG	VT-03	FABRICAÇÃO PRÓPRIA

**Condições de Calibração**

Temperatura ambiente: 21,5 °C

Umidade relativa: 57,0 %

Pressão barométrica: 94000,00 Pa

Data de recebimento: 18/07/2018

Data de Calibração: 26/07/2018

Referência: Norma CETESB E16.030

**Padrões**

	Calibrado por	Certificado	Data da calibração	Validade
Gasômetro Úmido: C-06/90/007GU	CETESB	332/2018/IPAA	11/07/2018	3 meses
Barômetro	Visomes	LV 44702-15-R0	17/12/2015	3 anos
Termômetro TM-06	Visomes	A0714/2017	11/12/2017	1 anos
Termohigrômetro Digital TH-01	Visomes	LV 34773-14-R1	15/10/2014	4 anos

**Resultados**

**Média dos valores obtidos**

Gasômetro Úmido - Padrão		
Volume (L)	Temperatura (°C)	Pressão (Pa)
Vazão 2,0L/min.		
20,71	21,0	62,3
Vazão 1,0L/min.		
20,71	21,0	52,9
Vazão 0,5L/min.		
20,71	21,0	59,2

Gasômetro Seco - VOST		
Volume (L)	Temperatura (°C)	Pressão (Pa)
Vazão 2,0L/min.		
21,06	20,6	249,1
Vazão 1,0L/min.		
21,09	22,4	124,5
Vazão 0,5L/min.		
21,23	23,0	62,3

FCG		
Vazão 0,5L/min.	Vazão 1,0L/min.	Vazão 2,0L/min.
0,98	0,98	0,98

Nota 1 - A validade deste ensaio está condicionado a um período de 3 meses.

Nº EQ 3796/17 - VT-03

Aprovado  
 Reprovado  
 Aprovado c/ restrição

Proxima calibração 26/10/18  
Rubrica: *karoservo*  
Data: 31/07/18

São Paulo, 26 de julho de 2018.

*Sabrina Lucio Soares*  
Biol. Sabrina Lucio Soares  
Reg.: 01.7498 CRBp:72556/01-D

*Marcelo Souza dos Anjos*  
Quím. Marcelo Souza dos Anjos  
Gerente do Setor de Aval. de Impactos Atmosféricos  
Reg.: 01.4653-0 CRQ 04228864/4ª



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SETOR DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ATMOSFÉRICOS**  
**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 440/2018/IPAA - R1**

Folha 1/1

Solicitante: SGS DO BRASIL LTDA.

Endereço: Rua Silva Jardim, 251 - Centro - São Bernardo do Campo - SP - CEP: 09715-090

Carta: ADM 068/18

Ordem de Serviço: 7050 0038/2018/AFCO

Item de Ensaio	Identificação CETESB	Identificação Cliente	Fabricante
Gasômetro Seco - VOST	C-05/12/075 MSGA	VT-02	FABRICAÇÃO PRÓPRIA

**Condições de Calibração**

Temperatura ambiente: 23,0 °C

Umidade relativa: 62,0 %

Pressão barométrica: 94100,00 Pa

Data de recebimento: 28/08/2018

Data de Calibração: 28/08/2018

Referência: Norma CETESB E16.030

**Padrões**

	Calibrado por	Certificado	Data da calibração	Validade
Gasômetro Úmido: C-06/90/007GU	CETESB	332/2018/IPAA	11/07/2018	3 meses
Barômetro	Visomes	LV 44702-15-R0	17/12/2015	3 anos
Termômetro TM-06	Visomes	A0714/2017	11/12/2017	1 anos
Termohigrômetro Digital TH-01	Visomes	LV 34773-14-R1	15/10/2014	4 anos

**Resultados**

**Média dos valores obtidos**

Gasômetro Úmido - Padrão		
Volume (L)	Temperatura (°C)	Pressão (Pa)
Vazão 2,0L/min.		
20,71	20,5	62,3
Vazão 1,0L/min.		
20,71	20,5	62,3
Vazão 0,5L/min.		
20,71	20,5	62,3

Gasômetro Seco - VOST		
Volume (L)	Temperatura (°C)	Pressão (Pa)
Vazão 2,0L/min.		
20,31	19,8	1046,2
Vazão 1,0L/min.		
20,83	23,9	298,9
Vazão 0,5L/min.		
21,20	25,9	149,5

FCG		
Vazão 0,5L/min.	Vazão 1,0L/min.	Vazão 2,0L/min.
0,99	1,00	1,01

Nota 1 - A validade deste ensaio está condicionado a um período de 3 meses.

Nº EQ 3795/17-VT-02  
 Aprovado  
 Reprovado  
 Aprovado c/ restrição

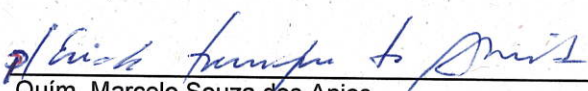
---

Proxima calibração 28 / 11 / 18  
Rubrica: kaucine  
Data: 31 / 08 / 18

Este certificado cancela e substitui o de Nº 440/2018/IPAA.

São Paulo, 31 de agosto de 2018.

  
Téc. Renato Costa Goes  
Reg.: 01.7518 CREA: 5063698975

  
Quím. Marcelo Souza dos Anjos  
Gerente do Setor de Aval. de Impactos Atmosféricos  
Reg.: 01.4653-0 CRQ 04228864/4ª

## Relatório de Calibração do Tubo de Pitot

**ANEXO 4**





**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SETOR DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ATMOSFÉRICOS**  
**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 359/2018/IPAA**

Folha 1/1

Solicitante: SGS DO BRASIL LTDA.

Endereço: Rua Silva. Jardim, 251 - Centro - São Bernardo do Campo - SP - CEP: 09715-090

Carta: ADM 053/18

Ordem de Serviço: 7050 0038/2018/AFCO

Item de Ensaio	Identificação CETESB	Identificação Cliente	Fabricante	Medida
Tubo de Pitot Tipo S	C-11/05/555-S	555 S	FABRICAÇÃO PRÓPRIA	1,15 m

**Condições de Calibração**

Temperatura ambiente: 21,7 °C

Umidade relativa: 66,1 %

Pressão barométrica: 93492,31 Pa

Data de recebimento: 11/07/2018

Data de Calibração: 19/07/2018

Referência: Norma CETESB E16.030

**Padrões**

Descrição dos Itens	Identificação	Certificado	Empresa	Data da Calibração	Validade
Manovacuômetro Dwyer	C-05/00/04	A0132/2017	PHARMA	19/04/2017	3 anos
Manovacuômetro Dwyer	C-05/00/03	A0131/2017	PHARMA	18/04/2017	3 anos
Manovacuômetro Dwyer	C-04/02/04	A0133/2017	PHARMA	19/04/2017	3 anos
Manômetro de Pressão Absoluta	B-8277	LV44702-15-R0	VISOMES	17/12/2015	3 anos
Termohigrômetro Digital	TH-01	LV 34773-14-R1	VISOMES	15/10/2014	4 anos
Pitot Padrão Dwyer mod. 166/12	C-03/14/853 P	136787-101	IPT	28/04/2014	5 anos

**Resultados**

Faixa de Velocidade (m/s)	Velocidade do fluxo (m/s)	Pressão de Velocidade (mmH <sub>2</sub> O)				Fator de Correção do tubo de pitot		Fator de Correção Médio	
		Pitot Padrão		Pitot Teste		Tramo A	Tramo B	Tramo A	Tramo B
		Tramo A	Tramo B	Tramo A	Tramo B				
3 à 5	2,98	0,50	0,50	0,65	0,65	0,868	0,868	0,859	0,859
	4,98	1,40	1,40	1,90	1,90	0,850	0,850		
5 à 15	7,29	3,00	3,00	4,00	3,95	0,857	0,863	0,857	0,860
	Pressão de Velocidade (pol.H <sub>2</sub> O)								
	9,95	0,22	0,22	0,295	0,295	0,855	0,855		
15 à 50	14,23	0,45	0,45	0,600	0,595	0,857	0,861	0,859	0,861
	23,24	1,20	1,20	1,600	1,600	0,857	0,857		
	30,00	2,00	2,00	2,650	2,650	0,860	0,860		
	42,43	4,00	4,00	5,300	5,250	0,860	0,864		

Nota 1 - A validade deste teste está condicionado a um período de 6 meses.

Nº EQ 3674/17-555-S

Aprovado  
 Reprovado  
 Aprovado c/ restrição

Proxima calibração 19/07/19

Rubrica: *Pauline*

Data: 25/07/18

São Paulo, 20 de julho de 2018.

*[Assinatura]*  
Téc. Herlander Tadeu Ferreira  
Reg.: 01.0985 CRQ: 04427619/4ª

*[Assinatura]*  
Quím. Marcelo Souza dos Anjos  
Gerente do Setor de Aval. de Impactos Atmosféricos  
Reg.: 01.4653-0 CRQ 04228864/4ª



**COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
**SETOR DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ATMOSFÉRICOS**  
**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº 497/2018/IPAA**

Folha 1/1

Solicitante: SGS DO BRASIL LTDA.

Endereço: Rua Silva Jardim, 251 - Centro - São Bernardo do Campo - SP - CEP: 09715-090

Carta: ADM 079/18

Ordem de Serviço: 7050 0038/2018/AFCO

Item de Ensaio	Identificação CETESB	Identificação Cliente	Fabricante	Medida
Tubo de Pitot Tipo S	C-01/08/636-S	PITOT 636	FABRICAÇÃO PRÓPRIA	2,68 m

**Condições de Calibração**

Temperatura ambiente: 24,7 °C

Umidade relativa: 58,7 %

Pressão barométrica: 93092,34 Pa

Data de recebimento: 18/09/2018

Data de Calibração: 24/09/2018

Referência: Norma CETESB E16.030

**Padrões**

Descrição dos Itens	Identificação	Certificado	Empresa	Data da Calibração	Validade
Manovacuômetro Dwyer	C-05/00/04	A0132/2017	PHARMA	19/04/2017	3 anos
Manovacuômetro Dwyer	C-05/00/03	A0131/2017	PHARMA	18/04/2017	3 anos
Manovacuômetro Dwyer	C-04/02/04	A0133/2017	PHARMA	19/04/2017	3 anos
Manômetro de Pressão Absoluta	B-8277	LV44702-15-R0	VISOMES	17/12/2015	3 anos
Termohigrômetro Digital	TH-01	LV 34773-14-R1	VISOMES	15/10/2014	4 anos
Pitot Padrão Dwyer mod. 166/12	C-03/14/853 P	136787-101	IPT	28/04/2014	5 anos

**Resultados**

Faixa de Velocidade (m/s)	Velocidade do fluxo (m/s)	Pressão de Velocidade (mmH <sub>2</sub> O)				Fator de Correção do tubo de pitot		Fator de Correção Médio	
		Pitot Padrão		Pitot Teste		Tramo A	Tramo B	Tramo A	Tramo B
		Tramo A	Tramo B	Tramo A	Tramo B				
3 à 5	3,00	0,50	0,50	0,70	0,70	0,837	0,837	0,849	0,843
	5,02	1,40	1,40	1,85	1,90	0,861	0,850		
	7,34	3,00	3,00	4,00	4,05	0,857	0,852		
5 à 15	Pressão de Velocidade (pol.H <sub>2</sub> O)				0,857	0,851			
	10,02	0,22	0,22	0,295			0,300	0,855	0,848
	14,33	0,45	0,45	0,600			0,605	0,857	0,854
15 à 50	23,41	1,20	1,20	1,600	1,600	0,857	0,857	0,862	0,862
	30,22	2,00	2,00	2,650	2,650	0,860	0,860		
	42,74	4,00	4,00	5,200	5,200	0,868	0,868		

Nota 1 - A validade deste teste está condicionado a um período de 6 meses.

São Paulo, 24 de setembro de 2018.

Téc. Herlander Tadeu Ferreira  
Reg.: 01.0985 CRQ: 04427619/4ª

Quim. Marcelo Souza dos Anjos  
Gerente do Setor de Aval. de Impactos Atmosféricos  
Reg.: 01.4653-0 CRQ 04228864/4ª

Nº EQ 3082/17-636-S
(X) Aprovado
( ) Reprovado
( ) Aprovado c/ restrição
Proxima calibração 24 / 03 / 19
Rubrica: <i>Caroline</i>
Data: 03 / 10 / 18

## Relatórios de Ensaio de Óxidos de Nitrogênio

**ANEXO 5**

**Primeira Página**

DETALHES DO CLIENTE		DETALHES DO LABORATORIO	
Cliente	STOLTHAVEN SANTOS LTDA	Nº da Proposta	028
Endereço	RUA AUGUSTO SCARABOTO 215 SANTOS SP 11095500	Matriz/Amostra	Emissões Atmosféricas(18)
Contato	NFE NOTA FISCAL ELETRONI	Referência SGS	AR1800335
Telefone		Recebido	18/10/2018
Fax		Iniciado em	23/10/2018
Email	J.NASCIMENTO@STOLT.COM	Finalizado em	23/10/2018
		Aprovado	23/10/2018
		Relatório Nº	AR1800335
		Data do Relatório	05/12/2018

**COMENTÁRIOS**

A incerteza de medição expandida é expressa como valor absoluto próximo ao resultado; com o nível de confiança de 95 % e fator de expansão de K = 2.

Os resultados são reportados como valor absoluto  $\pm$  a incerteza de medição absoluta estimada pelo laboratório.

**ASSINATURAS**


Rodolfo Marcato  
Gerente Técnico  
CRQIV 4355090

**RESULTADOS**

	<b>Nº da Amostra</b>	AR1800335.001	AR1800335.002	AR1800335.003	AR1800335.004		
	<b>Id. da amostra</b>	QT	QT	QT	QT		
		11000000028/18	11000000028/18	11000000028/18	11000000028/18		
		(10/18) 28	(10/18) 29	(10/18) 30	(10/18) 31		
	<b>Local da amostra</b>	1 Coleta	2 Coleta	3 Coleta	4 Coleta		
	<b>Matriz da amostra</b>	Emissões	Emissões	Emissões	Emissões		
		Atmosféricas	Atmosféricas	Atmosféricas	Atmosféricas		
	<b>Amostrado por</b>	SGS	SGS	SGS	SGS		
	<b>Data da coleta</b>	16/10/2018	16/10/2018	16/10/2018	16/10/2018		
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Limite</b>

**Laboratório**
**[ CETESB L9.229 - 10/1992, USEPA 7 - 09/2014 ]**

Óxidos de Nitrogênio (NOx), como Dióxido de Nitrogênio (NO2)	µg	30	131 ±4	<30	44 ±1	90 ±3	- / -
--	----	----	--------	-----	-------	-------	-------

**RESULTADOS**

	<b>Nº da Amostra</b>	AR1800335.005	AR1800335.006	AR1800335.007	AR1800335.008		
	<b>Id. da amostra</b>	QT	QT	QT	QT		
		11000000028/18	11000000028/18	11000000028/18	11000000028/18		
		(10/18) 32	(10/18) 33	(10/18) 34	(10/18) 35		
	<b>Local da amostra</b>	5 Coleta	6 Coleta	7 Coleta	8 Coleta		
	<b>Matriz da amostra</b>	Emissões	Emissões	Emissões	Emissões		
		Atmosféricas	Atmosféricas	Atmosféricas	Atmosféricas		
	<b>Amostrado por</b>	SGS	SGS	SGS	SGS		
	<b>Data da coleta</b>	16/10/2018	16/10/2018	16/10/2018	16/10/2018		
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Limite</b>

**Laboratório**
**[ CETESB L9.229 - 10/1992, USEPA 7 - 09/2014 ]**

Óxidos de Nitrogênio (NOx), como Dióxido de Nitrogênio (NO2)	µg	30	<30	<30	52 ±2	59 ±2	- / -
--	----	----	-----	-----	-------	-------	-------

**RESULTADOS**

	<b>Nº da Amostra</b>	AR1800335.009	AR1800335.010	AR1800335.011	AR1800335.012		
	<b>Id. da amostra</b>	QT	QT	QT	QT		
		11000000028/18	11000000028/18	11000000028/18	11000000028/18		
		(10/18) 36	(10/18) 37	(10/18) 38	(10/18) 39		
	<b>Local da amostra</b>	9 Coleta	1 Coleta	2 Coleta	3 Coleta		
	<b>Matriz da amostra</b>	Emissões	Emissões	Emissões	Emissões		
		Atmosféricas	Atmosféricas	Atmosféricas	Atmosféricas		
	<b>Amostrado por</b>	SGS	SGS	SGS	SGS		
	<b>Data da coleta</b>	16/10/2018	17/10/2018	17/10/2018	17/10/2018		
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Limite</b>

**Laboratório**
**[ CETESB L9.229 - 10/1992, USEPA 7 - 09/2014 ]**

Óxidos de Nitrogênio (NOx), como Dióxido de Nitrogênio (NO2)	µg	30	64 ±2	167 ±6	245 ±8	254 ±8	- / -
--	----	----	-------	--------	--------	--------	-------

**RESULTADOS**

	<b>Nº da Amostra</b>	AR1800335.013	AR1800335.014	AR1800335.015	AR1800335.016		
	<b>Id. da amostra</b>	QT	QT	QT	QT		
		11000000028/18	11000000028/18	11000000028/18	11000000028/18		
		(10/18) 40	(10/18) 41	(10/18) 42	(10/18) 43		
	<b>Local da amostra</b>	4 Coleta	5 Coleta	6 Coleta	7 Coleta		
	<b>Matriz da amostra</b>	Emissões	Emissões	Emissões	Emissões		
		Atmosféricas	Atmosféricas	Atmosféricas	Atmosféricas		
	<b>Amostrado por</b>	SGS	SGS	SGS	SGS		
	<b>Data da coleta</b>	17/10/2018	17/10/2018	17/10/2018	17/10/2018		
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>	<b>Limite</b>

**Laboratório**
**[ CETESB L9.229 - 10/1992, USEPA 7 - 09/2014 ]**

Óxidos de Nitrogênio (NOx), como Dióxido de Nitrogênio (NO2)	µg	30	283 ±9	236 ±8	231 ±8	277 ±9	- / -
--	----	----	--------	--------	--------	--------	-------



**RESULTADOS**

	<b>Nº da Amostra</b>	AR1800335.017	AR1800335.018	
	<b>Id. da amostra</b>	QT	QT	
		11000000028/18	11000000028/18	
		(10/18) 44	(10/18) 45	
	<b>Local da amostra</b>	8 Coleta	9 Coleta	
	<b>Matriz da amostra</b>	Emissões	Emissões	
		Atmosféricas	Atmosféricas	
	<b>Amostrado por</b>	SGS	SGS	
	<b>Data da coleta</b>	17/10/2018	17/10/2018	
<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>LQ</b>	<b>Resultado</b>	<b>Resultado</b>
				<b>Limite</b>

**Laboratório**
**[ CETESB L9.229 - 10/1992, USEPA 7 - 09/2014 ]**

Óxidos de Nitrogênio (NOx), como Dióxido de Nitrogênio (NO2)	µg	30	282 ±9	280 ±9	- / -
--	----	----	--------	--------	-------

**NOTAS DE RODAPÉ**

- ^ Realizado por laboratório subcontratado SGS externo. IS Amostra insuficiente para análise.
- ^^ Realizado por laboratório subcontratado externo. LNR Amostra listada, porém não recebida.
- LQ Limite de Quantificação. NA Não analisado.
- < Inferior ao Limite de Quantificação. NVL Análise em andamento.
- ↑ Limite de quantificação alterado (aumentado). TBA Parâmetro ainda não analisado.
- ↓ Limite de quantificação alterado (reduzido). BR Branco de Reagente.

As amostras foram analisadas como recebidas.

Amostras sólidas, resultados expressos na base seca.

Os critérios de QC estão de acordo com o plano SGS QAQC e podem ser fornecidos quando solicitado pelo cliente.

Este documento é emitido, pela Companhia, em nome do Cliente, baseado nas condições gerais de serviço disponível mediante pedido e acessível em [http://www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm). Chama-se a atenção do cliente para as questões de limitação de responsabilidade, indenização e de competência definidas nesse documento.

O portador do presente documento é advertido de que as informações nele contidas refletem as constatações da Companhia exclusivamente no momento de sua intervenção e dentro dos limites das instruções do Cliente, caso exista alguma. A Empresa se responsabiliza exclusivamente com seus clientes e o presente documento não desobriga as partes de uma transação de exercerem seus direitos e obrigações em conformidade com os documentos da transação.

Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.

--- Final do relatório analítico ---

**Relatórios de Ensaio de Hidrocarbonetos  
Totais não Metano expresso como Metano e  
Etanol**

**ANEXO 6**



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7057/2018-1.1

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Santo André, 23 de novembro de 2018

**Solicitante:**

Sr(a). Camila Reis Bernardino

**SGS DO BRASIL LTDA.**

Tel. (11) 4122-9770 / E-mail: [camila.bernardino@sgs.com](mailto:camila.bernardino@sgs.com)

Rua Silva Jardim, 251 - Centro

São Bernardo do Campo - SP

CEP: 09.715-090

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas de 01 amostra de Gasosa totalizando 2 página(s). A amostra foi recebida no laboratório em 17 de outubro de 2018

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

  
 **Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7057/2018-1.1

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Informações da Amostra			
Identificação da Amostra QT 11000000028/18 - BAG - 97 Chaminé do Queimador		Matriz Gasosa	Tipo de Amostra Gasosa
Responsável pela Amostragem Cliente	Data da Coleta 16/10/2018	Data do Recebimento 17/10/2018	Data de Emissão 23/11/2018

## Resultados Analíticos – Conforme: ---

---

Parâmetro	CAS RN	Resultado	Unidade	LQ	VMP	Data da Análise	Metodologia
Dimetil Éter (Traçador)	115-10-6	93	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Etanol	64-17-5	< 2,0	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Hidrocarbonetos Totais não Metano Expresso como Metano	---	< 2,0	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Metano	74-82-8	< 2,0	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96

### Legendas:

- CAS RN: Chemical Abstract Service Registry Number
- LQ: Limite de Quantificação
- VMP: Valor Máximo Permitido

### Importante:

- Quando amostra for coletada pelo cliente os resultados são restritos para a amostra recebida.
- É proibida a reprodução parcial ou integral deste relatório sem o consentimento da CTQ Análises Químicas Ambientais S/S Ltda.
- A incerteza relativa estimada (U), expandida pelo fator de abrangência "k" de valor 2 e estimada para o nível de confiança de 95%.
- A declaração de incerteza para resultados analíticos menor que o Limite de Quantificação não é aplicável.
- A assinatura eletrônica substitui a assinatura física nos Relatórios de Ensaio nos termos da Norma NBR ISO/IEC 17025.

  
Análises Químicas e Ambientais  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7058/2018-1.1

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Santo André, 23 de novembro de 2018

**Solicitante:**

Sr(a). Camila Reis Bernardino

**SGS DO BRASIL LTDA.**

Tel. (11) 4122-9770 / E-mail: [camila.bernardino@sgs.com](mailto:camila.bernardino@sgs.com)

Rua Silva Jardim, 251 - Centro

São Bernardo do Campo - SP

CEP: 09.715-090

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas de 01 amostra de Gasosa totalizando 2 página(s). A amostra foi recebida no laboratório em 17 de outubro de 2018

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

  
 **Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7058/2018-1.1

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Informações da Amostra			
Identificação da Amostra QT 11000000028/18 - BAG - 98 Chaminé do Queimador		Matriz Gasosa	Tipo de Amostra Gasosa
Responsável pela Amostragem Cliente	Data da Coleta 16/10/2018	Data do Recebimento 17/10/2018	Data de Emissão 23/11/2018

## Resultados Analíticos – Conforme: ---

---

Parâmetro	CAS RN	Resultado	Unidade	LQ	VMP	Data da Análise	Metodologia
Dimetil Éter (Traçador)	115-10-6	102	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Etanol	64-17-5	13	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Hidrocarbonetos Totais não Metano Expresso como Metano	---	< 2,0	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Metano	74-82-8	< 2,0	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96

### Legendas:

- CAS RN: Chemical Abstract Service Registry Number
- LQ: Limite de Quantificação
- VMP: Valor Máximo Permitido

### Importante:

- Quando amostra for coletada pelo cliente os resultados são restritos para a amostra recebida.
- É proibida a reprodução parcial ou integral deste relatório sem o consentimento da CTQ Análises Químicas Ambientais S/S Ltda.
- A incerteza relativa estimada (U), expandida pelo fator de abrangência "k" de valor 2 e estimada para o nível de confiança de 95%.
- A declaração de incerteza para resultados analíticos menor que o Limite de Quantificação não é aplicável.
- A assinatura eletrônica substitui a assinatura física nos Relatórios de Ensaio nos termos da Norma NBR ISO/IEC 17025.

  
Análises Químicas e Ambientais  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7059/2018-1.1

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Santo André, 23 de novembro de 2018

**Solicitante:**

Sr(a). Camila Reis Bernardino

**SGS DO BRASIL LTDA.**

Tel. (11) 4122-9770 / E-mail: [camila.bernardino@sgs.com](mailto:camila.bernardino@sgs.com)

Rua Silva Jardim, 251 - Centro

São Bernardo do Campo - SP

CEP: 09.715-090

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas de 01 amostra de Gasosa totalizando 2 página(s). A amostra foi recebida no laboratório em 17 de outubro de 2018

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

 **Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7059/2018-1.1

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Informações da Amostra			
Identificação da Amostra QT 11000000028/18 - BAG - 100 Chaminé do Queimador		Matriz Gasosa	Tipo de Amostra Gasosa
Responsável pela Amostragem Cliente	Data da Coleta 16/10/2018	Data do Recebimento 17/10/2018	Data de Emissão 23/11/2018

## Resultados Analíticos – Conforme: ---

---

Parâmetro	CAS RN	Resultado	Unidade	LQ	VMP	Data da Análise	Metodologia
Dimetil Éter (Traçador)	115-10-6	95	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Etanol	64-17-5	< 2,0	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Hidrocarbonetos Totais não Metano Expresso como Metano	---	< 2,0	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Metano	74-82-8	< 2,0	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96

### Legendas:

- CAS RN: Chemical Abstract Service Registry Number
- LQ: Limite de Quantificação
- VMP: Valor Máximo Permitido

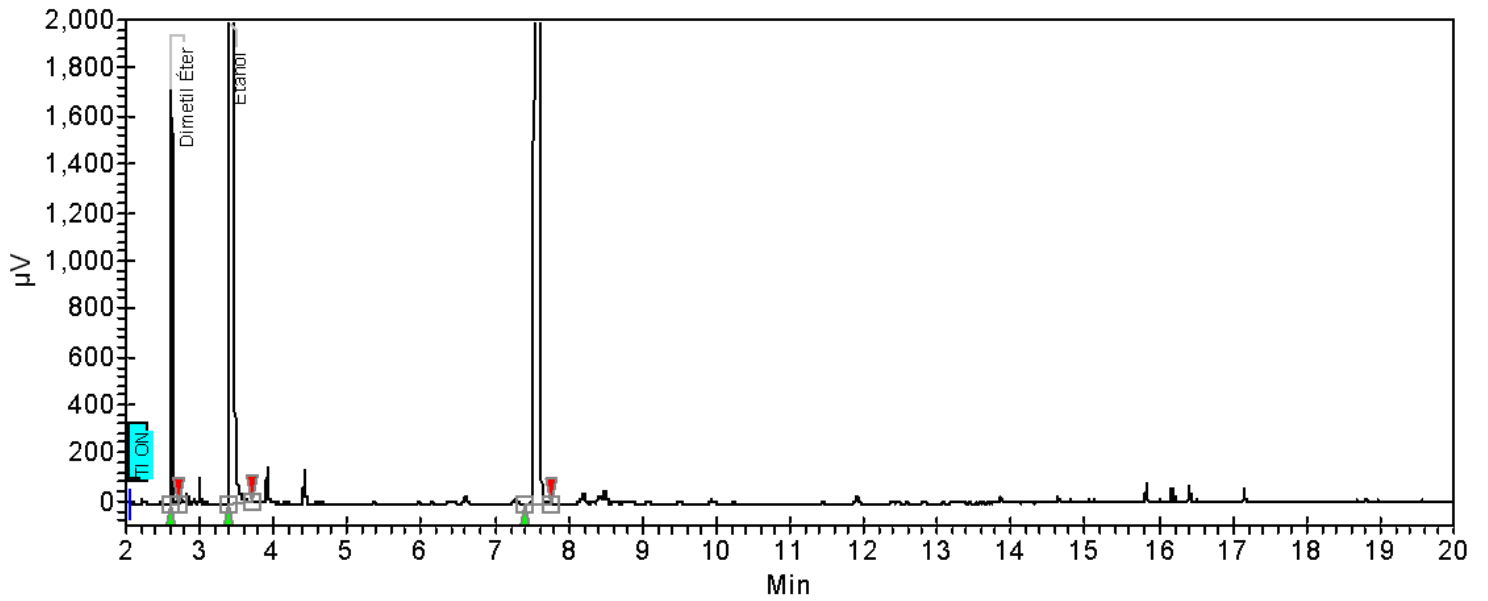
### Importante:

- Quando amostra for coletada pelo cliente os resultados são restritos para a amostra recebida.
- É proibida a reprodução parcial ou integral deste relatório sem o consentimento da CTQ Análises Químicas Ambientais S/S Ltda.
- A incerteza relativa estimada (U), expandida pelo fator de abrangência "k" de valor 2 e estimada para o nível de confiança de 95%.
- A declaração de incerteza para resultados analíticos menor que o Limite de Quantificação não é aplicável.
- A assinatura eletrônica substitui a assinatura física nos Relatórios de Ensaio nos termos da Norma NBR ISO/IEC 17025.

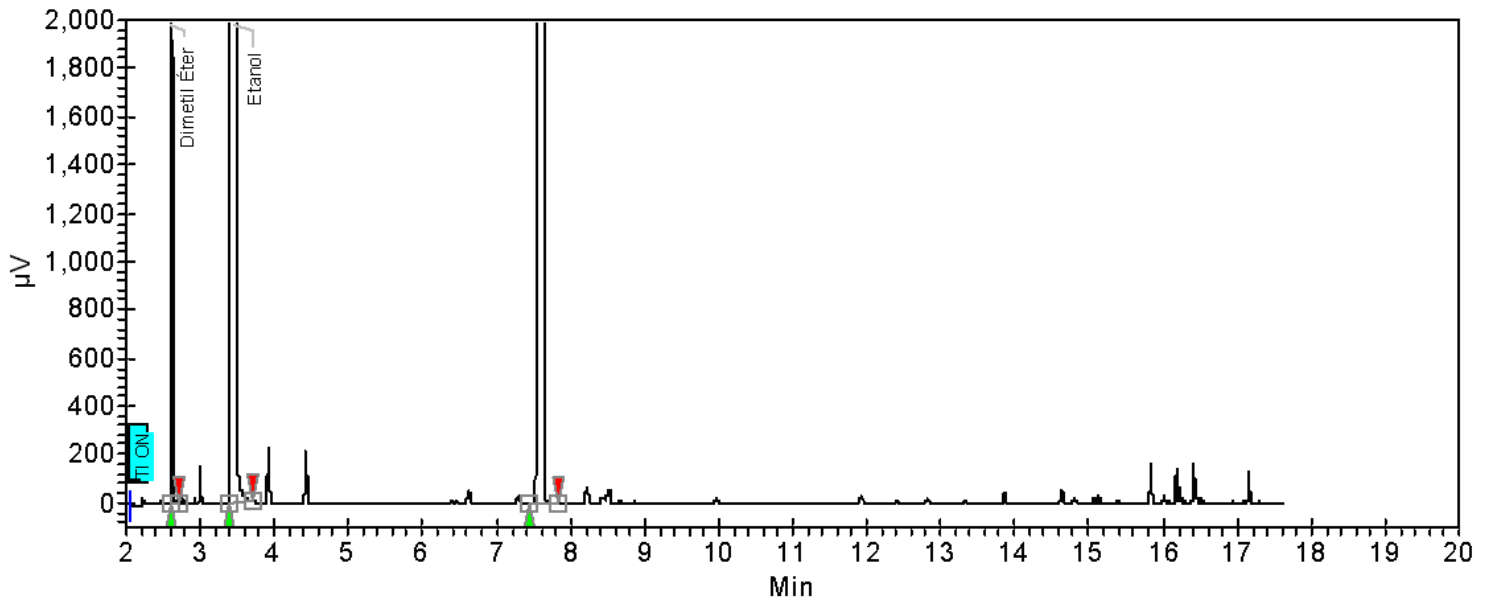
  
**Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



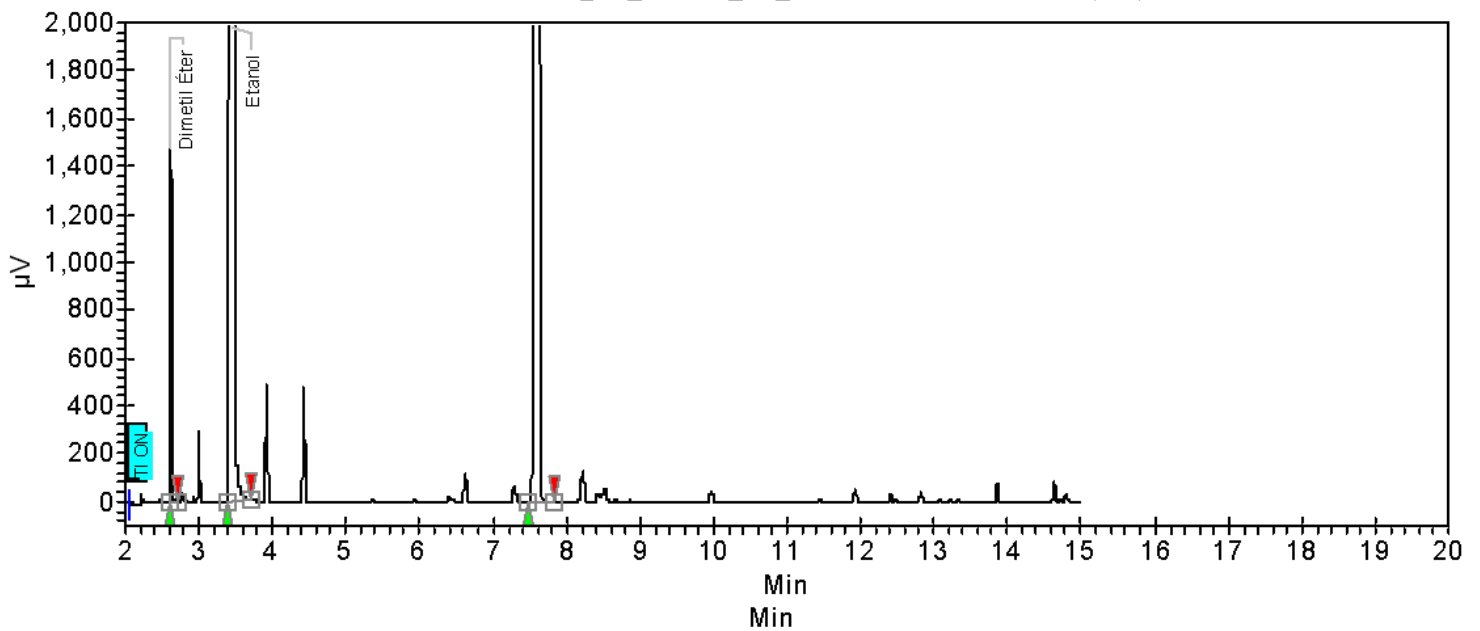
179258 - BAG-91 10\_17\_2018 2\_20\_34 PM1.DATA - Middle (FID)



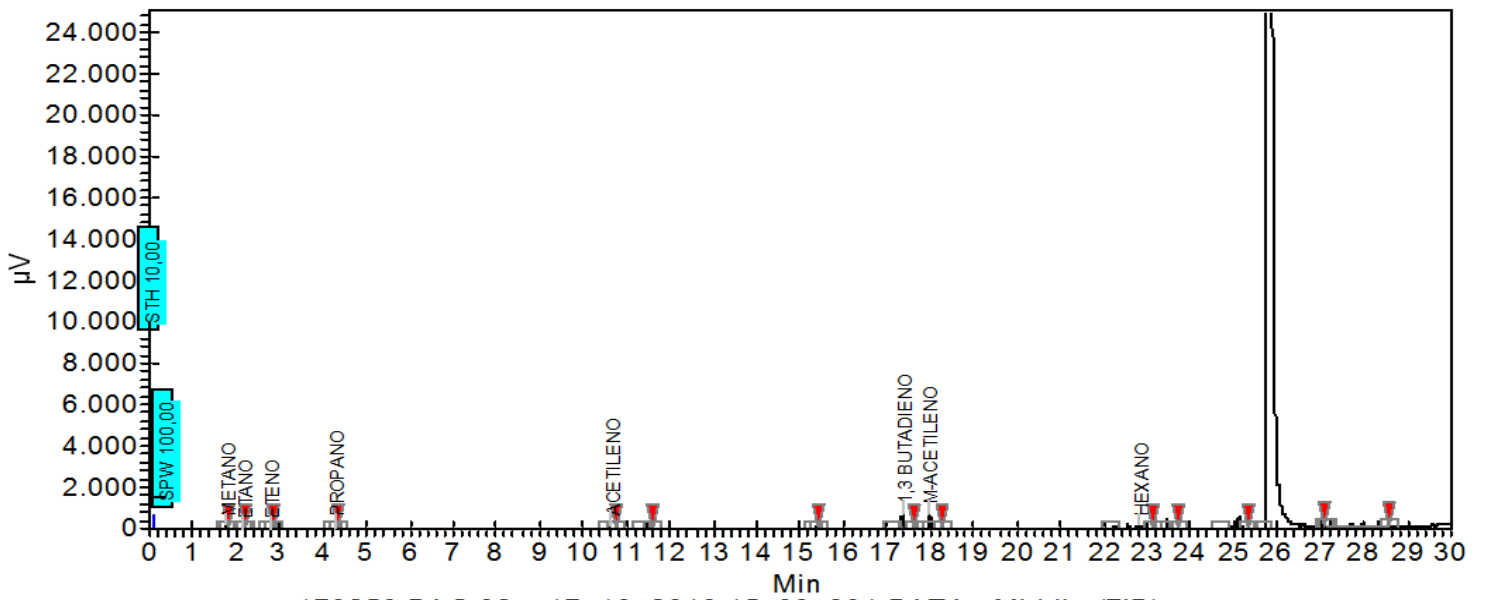
179259 - BAG-92 10\_17\_2018 2\_53\_23 PM1.DATA - Middle (FID)



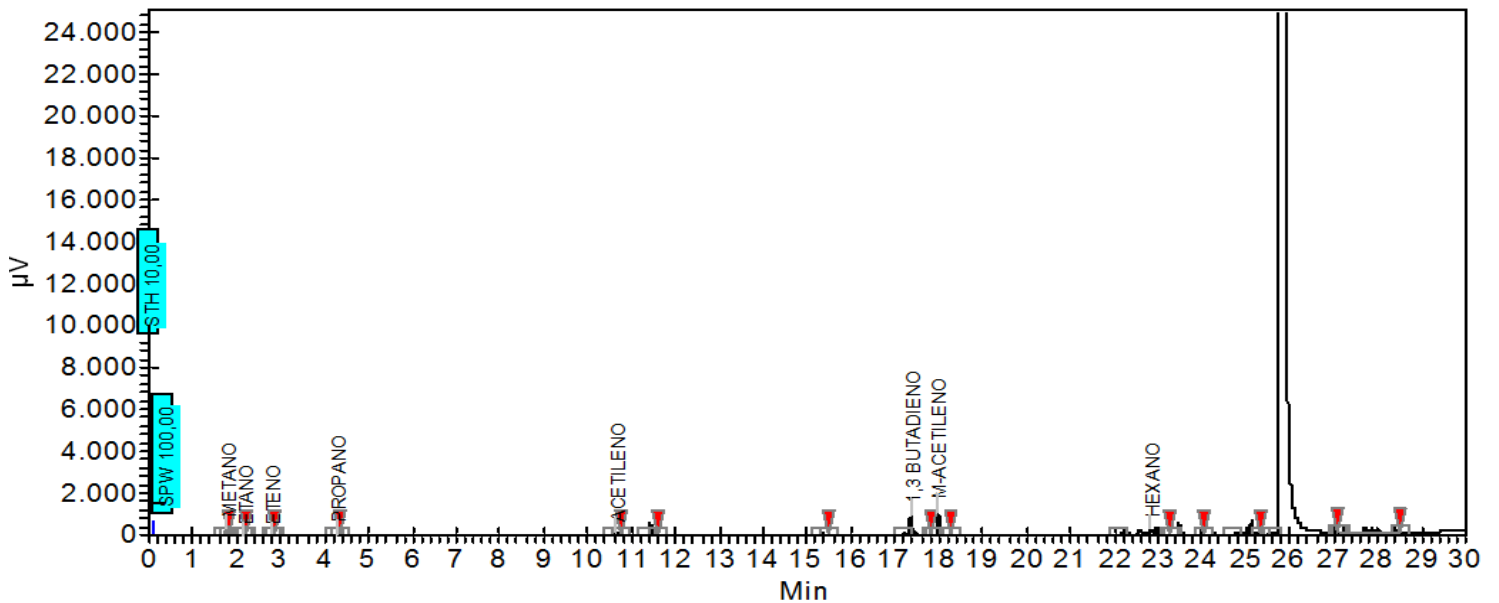
179260 - BAG-94 10\_17\_2018 3\_17\_19 PM1.DATA - Middle (FID)



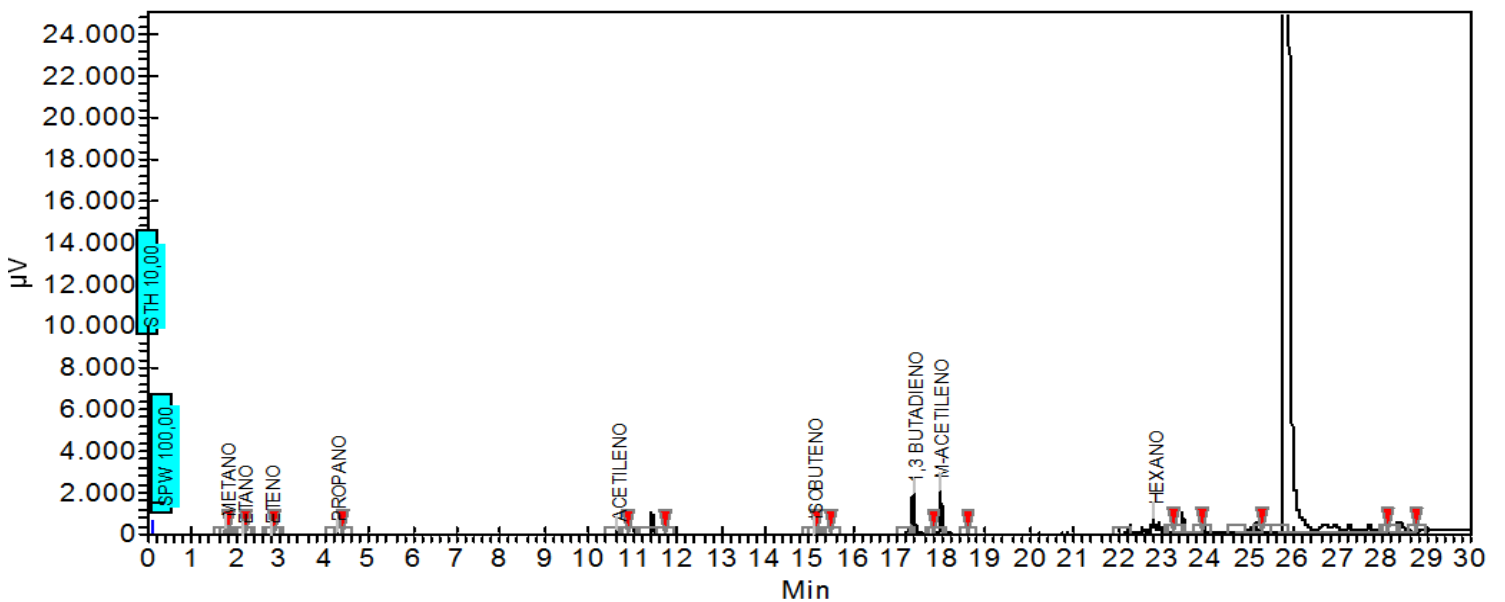
179258 BAG-91 17\_10\_2018 13\_48\_541.DATA - Middle (FID)



179259 BAG-92 17\_10\_2018 15\_03\_391.DATA - Middle (FID)



179260 BAG-94 17\_10\_2018 15\_41\_081.DATA - Middle (FID)





Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7060/2018-1.1

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Santo André, 23 de novembro de 2018

**Solicitante:**

Sr(a). Camila Reis Bernardino

**SGS DO BRASIL LTDA.**

Tel. (11) 4122-9770 / E-mail: [camila.bernardino@sgs.com](mailto:camila.bernardino@sgs.com)

Rua Silva Jardim, 251 - Centro

São Bernardo do Campo - SP

CEP: 09.715-090

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas de 01 amostra de Gasosa totalizando 2 página(s). A amostra foi recebida no laboratório em 17 de outubro de 2018

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

  
 **Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7060/2018-1.2

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Informações da Amostra			
Identificação da Amostra QT 11000000028/18 - BAG - 94 Duto do Queimador		Matriz Gasosa	Tipo de Amostra Gasosa
Responsável pela Amostragem Cliente	Data da Coleta 16/10/2018	Data do Recebimento 17/10/2018	Data de Emissão 04/12/2018

## Resultados Analíticos – Conforme: ---

---

Parâmetro	CAS RN	Resultado	Unidade	LQ	VMP	Data da Análise	Metodologia
Dimetil Éter (Traçador)	115-10-6	302	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Etanol	64-17-5	177526	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96

### Legendas:

- CAS RN: Chemical Abstract Service Registry Number
- LQ: Limite de Quantificação
- VMP: Valor Máximo Permitido

### Importante:

- Quando amostra for coletada pelo cliente os resultados são restritos para a amostra recebida.
- É proibida a reprodução parcial ou integral deste relatório sem o consentimento da CTQ Análises Químicas Ambientais S/S Ltda.
- A incerteza relativa estimada (U), expandida pelo fator de abrangência "k" de valor 2 e estimada para o nível de confiança de 95%.
- A declaração de incerteza para resultados analíticos menor que o Limite de Quantificação não é aplicável.
- A assinatura eletrônica substitui a assinatura física nos Relatórios de Ensaio nos termos da Norma NBR ISO/IEC 17025.

  
**Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7061/2018-1.2

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Santo André, 04 de dezembro de 2018

**Solicitante:**

Sr(a). Camila Reis Bernardino

**SGS DO BRASIL LTDA.**

Tel. (11) 4122-9770 / E-mail: [camila.bernardino@sgs.com](mailto:camila.bernardino@sgs.com)

Rua Silva Jardim, 251 - Centro

São Bernardo do Campo - SP

CEP: 09.715-090

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas de 01 amostra de Gasosa totalizando 2 página(s). A amostra foi recebida no laboratório em 17 de outubro de 2018

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

  
 **Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7061/2018-1.2

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Informações da Amostra			
Identificação da Amostra QT 11000000028/18 - BAG - 92 Duto do Queimador		Matriz Gasosa	Tipo de Amostra Gasosa
Responsável pela Amostragem Cliente	Data da Coleta 16/10/2018	Data do Recebimento 17/10/2018	Data de Emissão 04/12/2018

## Resultados Analíticos – Conforme: ---

---

Parâmetro	CAS RN	Resultado	Unidade	LQ	VMP	Data da Análise	Metodologia
Dimetil Éter (Traçador)	115-10-6	342	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Etanol	64-17-5	163564	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96

### Legendas:

- CAS RN: Chemical Abstract Service Registry Number
- LQ: Limite de Quantificação
- VMP: Valor Máximo Permitido

### Importante:

- Quando amostra for coletada pelo cliente os resultados são restritos para a amostra recebida.
- É proibida a reprodução parcial ou integral deste relatório sem o consentimento da CTQ Análises Químicas Ambientais S/S Ltda.
- A incerteza relativa estimada (U), expandida pelo fator de abrangência "k" de valor 2 e estimada para o nível de confiança de 95%.
- A declaração de incerteza para resultados analíticos menor que o Limite de Quantificação não é aplicável.
- A assinatura eletrônica substitui a assinatura física nos Relatórios de Ensaio nos termos da Norma NBR ISO/IEC 17025.

  
**Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7062/2018-1.2

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Santo André, 04 de dezembro de 2018

**Solicitante:**

Sr(a). Camila Reis Bernardino

**SGS DO BRASIL LTDA.**

Tel. (11) 4122-9770 / E-mail: [camila.bernardino@sgs.com](mailto:camila.bernardino@sgs.com)

Rua Silva Jardim, 251 - Centro

São Bernardo do Campo - SP

CEP: 09.715-090

Encontram-se anexados os resultados originais das análises químicas de 01 amostra de Gasosa totalizando 2 página(s). A amostra foi recebida no laboratório em 17 de outubro de 2018

Permanecemos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente,

  
 **Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



Análises Químicas

Relatório de Ensaio Nº  
7062/2018-1.2

Proposta Comercial Nº 196/2018.58



Informações da Amostra			
Identificação da Amostra QT 11000000028/18 - BAG - 91 Duto do Queimador		Matriz Gasosa	Tipo de Amostra Gasosa
Responsável pela Amostragem Cliente	Data da Coleta 16/10/2018	Data do Recebimento 17/10/2018	Data de Emissão 04/12/2018

## Resultados Analíticos – Conforme: ---

---

Parâmetro	CAS RN	Resultado	Unidade	LQ	VMP	Data da Análise	Metodologia
Dimetil Éter (Traçador)	115-10-6	305	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96
Etanol	64-17-5	135769	ppm	2,0	---	17/10/2018	ASTM E 260-96

### Legendas:

- CAS RN: Chemical Abstract Service Registry Number
- LQ: Limite de Quantificação
- VMP: Valor Máximo Permitido

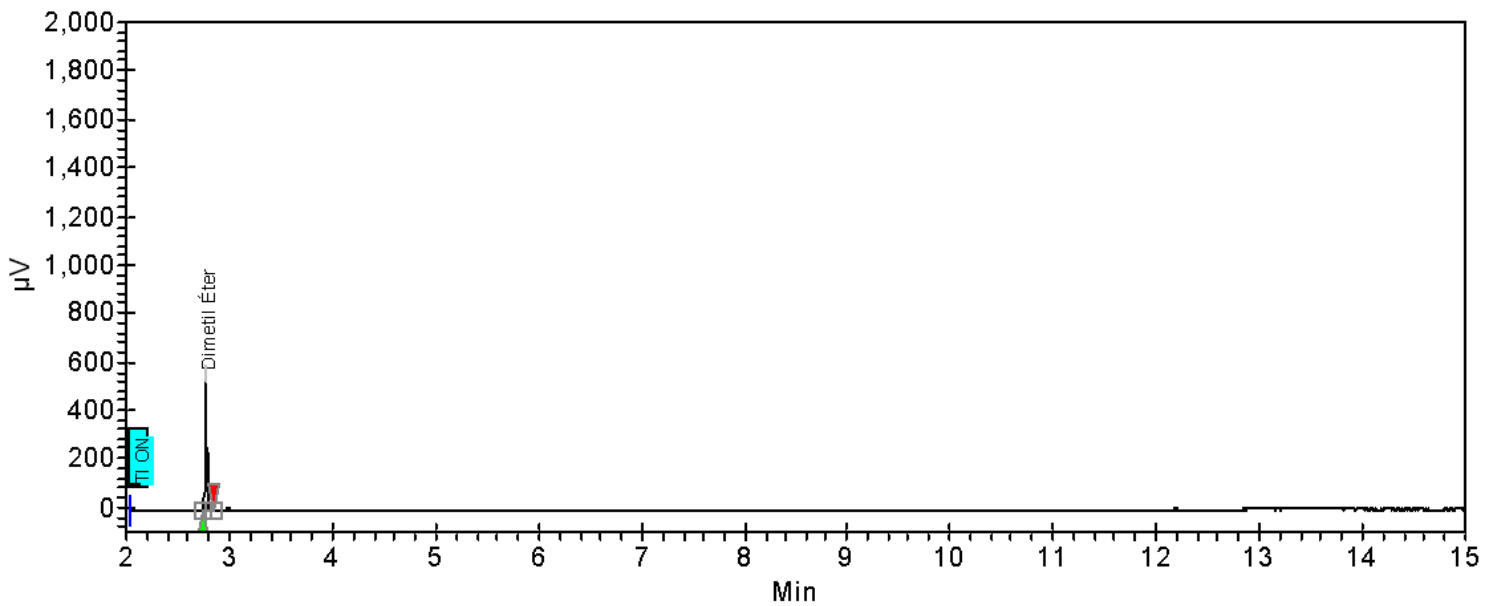
### Importante:

- Quando amostra for coletada pelo cliente os resultados são restritos para a amostra recebida.
- É proibida a reprodução parcial ou integral deste relatório sem o consentimento da CTQ Análises Químicas Ambientais S/S Ltda.
- A incerteza relativa estimada (U), expandida pelo fator de abrangência "k" de valor 2 e estimada para o nível de confiança de 95%.
- A declaração de incerteza para resultados analíticos menor que o Limite de Quantificação não é aplicável.
- A assinatura eletrônica substitui a assinatura física nos Relatórios de Ensaio nos termos da Norma NBR ISO/IEC 17025.

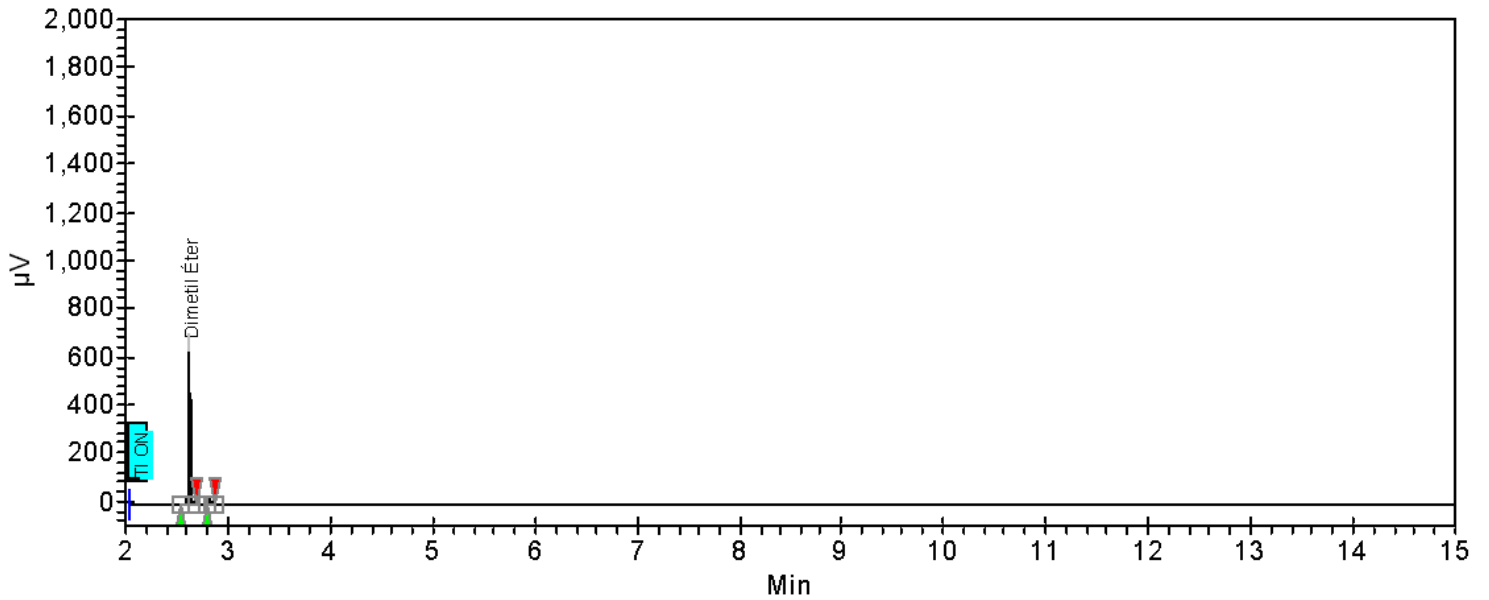
  
**Análises Químicas e Ambientais**  
*Antonio Carlos do Carmo*  
Gerente Técnico CRQ 04443144



179273 - BAG-97 10\_17\_2018 12\_51\_48 PM1.DATA - Middle (FID)



179274 - BAG-98 10\_17\_2018 1\_33\_05 PM1.DATA - Middle (FID)



179275 - BAG-100 10\_17\_2018 1\_58\_47 PM1.DATA - Middle (FID)

