



Savibel - Sociedade Avícola das Beiras, S.A.

FF2 - Caldeira Jotex (N.º Redgisto 011155/C)

Amostragens Realizadas em 06-03-2018

Relatório n.º 500.18/SVB-cl2 de 05-04-2018

Proposta n.º P0089/18



Caracterização de Emissões Atmosféricas



RELATÓRIO DE ENSAIO N.º 500.18/SVB-cl2

ÍNDICE

1.	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2.	DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA FONTE	3
3.	DESCRIÇÃO LOCAL DE MEDIÇÃO E PLANO DE AMOSTRAGEM.....	3
4.	EQUIPAMENTO UTILIZADO	5
5.	CONDIÇÕES DE REALIZAÇÃO DAS AMOSTRAGENS/ METODOLOGIA	5
6.	RESULTADOS	7
7.	CONTROLO DE QUALIDADE	8
8.	CONCLUSÕES.....	9

ANEXO I: Outros dados e especificações relativas à amostragem

ANEXO II: Boletins de Análise

Execução Técnica do Ensaio	Execução Técnica do Relatório	Aprovação	Nº Revisão do Relatório
			0
Eng.º Sérgio Formiga (Técnico)	Eng.º José Alves Pereira (Diretor Técnico)		05-04-2018

1. Identificação do Cliente

Empresa: Savibel - Sociedade Avícola das Beiras, S.A.

C.A.E.: 10120

Morada: Sobreiro, Pinheiro, 3680-182 PINHEIRO OFR

Entidade Adjudicadora: Savibel - Sociedade Avícola das Beiras, S.A.

Fonte: FF2-Caldeira Jotex (N.º Redgisto 011155/C)

Código ENVIENERGY: SVB-cl2

2. Descrição Sumária da Fonte

Tabela 1: Descrição Fonte Fixa

Descrição do Processo	Produção de vapor para matadouro e fábrica de subprodutos.		
Capacidade Nominal	6900 L (0,392 kWth)	Capacidade Durante Amostragem	100%
Combustível	Gás butano	Equipamentos Redução	-
Matérias Primas	-	Horas de Funcionamento	8 a 10h/semana
Legislação Específica	L.A. 423/1.0/2012	Altura Chaminé (m)	12,4
Nº de Tomas	1	Nº Cadastro	-

Nota: Os dados referentes à descrição sumária da fonte foram fornecidos pela **Savibel - Sociedade Avícola das Beiras, S.A.**

3. Descrição Local de Medição e Plano de Amostragem

Segundo a Norma Portuguesa NP 2167, para se garantir um correto escoamento, estacionário e um perfil de velocidades uniforme, numa chaminé ou conduta circular, é recomendável que a secção de amostragem esteja localizada relativamente a quaisquer fontes de perturbação do fluxo gasoso, por forma a satisfazer simultaneamente as seguintes condições:

- uma distância a montante igual ou superior a 5 vezes o diâmetro interno dessa secção;
- uma distância a jusante igual ou superior a 2 vezes o diâmetro (5 vezes o diâmetro no caso do último troço da chaminé/conduta).

Para condutas circulares a NP 2167 obriga a que o nº de tomas de amostragem seja o seguinte,

Tabela 2: Nº tomas condutas circulares

Condição	Nº mínimo tomas de amostragem
Diâmetro Interno $\leq 0,35$	1
Diâmetro Interno $> 0,35$	2 (desfasadas 90°)
Diâmetro Interno+Comprimento Toma de Amostragem $\geq 3,00$	4 (desfasadas 90°)

Para condutas retangulares a NP 2167 obriga a que o nº de tomas de amostragem seja o seguinte

Tabela 3: Nº tomas condutas retangulares

Área do Plano de Amostragem (m²)	Nº mínimo tomas de amostragem
$<0,1$	1
0,1 a 1,0	2
1,1 a 2,0	3
$>2,0$	≥ 3

Junto à(s) toma(s) de amostragem deve existir uma zona de trabalho ou plataforma com área suficiente para manipulação de sondas e operação dos equipamentos, deve suportar o peso de 2 pessoas mais 100 kg de equipamento, e deve reunir condições de segurança adequadas.

O nº de pontos do plano de amostragem foi calculado com base na Norma EN 15259, sendo estes os pontos percorridos em todos os ensaios efetuados.

Na amostragem verificaram-se as seguintes condições (Ponto 6.2.1., alínea c, Norma EN 15259):

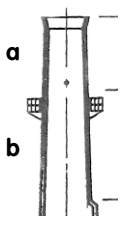
Tabela 4: Cumprimento requisitos Norma EN 15259

Requisito (ponto 6.2.1., alínea c, Norma EN 15259)	Resultado	Aceitação
Ângulo do escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta $\leq 15^\circ$	$< 5^\circ$	Cumpre
Não existência fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
Relação entre a velocidade máxima e mínima inferior a 3:1	$V_{\max}/V_{\min} = 1,0$	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	24,6 Pa	Cumpre

A taxa de fugas antes e após a amostragem foi inferior a 2% e a taxa de isocinetismo encontra-se entre 95 e 115%.

Na tabela seguinte são evidenciadas as características do local de amostragem,

Tabela 5: Secção da fonte/ Normas de Amostragem

Secção/ diâmetro interno da fonte pontual	Circular; $\varnothing = 0,40$ m; Área = 0,13 m ²	
Nº Tomas de amostragem utilizadas/existentes	1/1	
Nº Pontos por toma de amostragem	2	
Plataforma de amostragem de acordo com NP 2167 ou equivalente	Não	
Comprimento dos segmentos rectilíneos, livres de perturbação, adjacentes à toma de amostragem	$a \geq 5 \varnothing$; $b < 5 \varnothing$ não cumpre com a Norma NP 2167	

Observações:

Apesar de não existir plataforma de trabalho, foram criadas condições para realizar a amostragem em segurança.

A localização da toma de amostragem não se encontra distanciada das perturbações mais próximas de acordo com as recomendações da NP 2167, no entanto o escoamento cumpre com os requisitos estabelecidos no Ponto 6.2.1., alínea c, da Norma EN 15259 que garantem um escoamento homogêneo, considerando-se que na amostragem não houve desvios aos métodos/normas utilizadas que possam afectar a incerteza associada aos ensaios.

O número de tomas não está de acordo com o definido na NP 2167.

4. Equipamento Utilizado

Todos os equipamentos encontram-se calibrados e cumprem com os requisitos definidos nos Métodos/Normas utilizados.

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

Tabela 6: Equipamentos

Parâmetro	Equipamento	Nº Série	Método de Medição
Partículas	Isostack Basic Tecora	125063PT	Gravimétrico
	Kern ABT 120-5 DM	WB09D0016	
H ₂ O	Isostack Basic Tecora	125063PT	Gravimétrico
	Kern 440-47	WC9914289	
CO	HORIBA PG250	4786001D	NDIR
NO _x			Quimiluminiscência
O ₂			Paramagnetismo
CO ₂			NDIR
SO ₂	Gallus 2000 G4	17814	Titulometria
	Bios Defender	115950	
	Bomba Thomas	-	
COT	Signal Model 3010	18335	FID
Pressão	Isostack Basic Tecora	125063PT	Sensor de Pressão
Temperatura	Isostack Basic Tecora	125063PT	Termopar tipo K
Velocidade e Caudal	Isostack Basic Tecora	125063PT	Pitot Tipo S

5. Condições de Realização das Amostragens/ Metodologia

Tabela 7: Condições da Amostragem

Data	06-03-2018
Técnico Responsável	Sérgio Formiga
Técnicos de Recolha e Análise	Vasco Rocha/Ana Azedo/Márcio Duarte
Plano de Medição	Amostragens realizadas de acordo com o Plano de Medição nº 1382
Objectivo dos Ensaios	Verificação do cumprimento legal dos parâmetros de emissões atmosféricas (D.L. 78/2004; Portaria 675/2009; Portaria 677/2009 ; Portaria 80/2006; L.A. n.º 423.1.0/2012)

Os resultados obtidos são representativos dos parâmetros requeridos, para o intervalo de duração da amostragem, tendo esta sido efectuada durante o período de funcionamento normal da fonte em questão.

Tabela 8: Períodos de Amostragem

<i>Parâmetros</i>	<i>Amostragem</i>	
	<i>Hora Inicial</i>	<i>Hora Final</i>
<i>PTS, H₂O</i>	10:47	11:53
<i>NO_x, CO, CO₂, O₂</i>	11:03	11:53
<i>SO₂</i>	10:47	11:49
<i>COT</i>	10:47	11:53
<i>Velocidade e Caudal</i>	10:47	11:53

Para a caracterização dos efluentes gasosos foram seguidos os requisitos das Normas EN 15259:2007 e CEN/TS 15675:2007, e aplicados os métodos/normas de ensaio apresentados na tabela seguinte

Tabela 9: Metodologia e Datas de Análise

<i>Parâmetro</i>	<i>Método de detecção</i>	<i>Norma de referência</i>	<i>Data Análise</i>	
<i>COT</i>	<i>FID</i>	<i>EN 12619:2013</i>	<i>Ac</i>	<i>06-03-2018</i>
<i>CO</i>	<i>NDIR</i>	<i>EN 15058:2017</i>	<i>Ac</i>	<i>06-03-2018</i>
<i>O₂</i>	<i>Paramagnetismo</i>	<i>EN 14789:2017</i>	<i>Ac</i>	<i>06-03-2018</i>
<i>NO, NO₂</i>	<i>Quimiluminiscência</i>	<i>EN 14792:2017</i>	<i>Ac</i>	<i>06-03-2018</i>
<i>SO₂</i>	<i>Titulometria</i>	<i>EN 14791:2017</i>	<i>Ac</i>	<i>20-03-2018</i>
<i>H₂O</i>	<i>Gravimetria</i>	<i>EN 14790:2017</i>	<i>Ac</i>	<i>06-03-2018</i>
<i>CO₂</i>	<i>NDIR</i>	<i>IT008 rev D</i>	<i>Ac</i>	<i>06-03-2018</i>
<i>Velocidade e Caudal</i>	<i>Pitot tipo S</i>	<i>EN ISO 16911:2013</i>	<i>Ac</i>	<i>06-03-2018</i>
<i>PTS</i>	<i>Gravimetria</i>	<i>NP EN 13284-1:2009</i>	<i>Ac</i>	<i>19-03-2018</i>

Legenda: CO₂: dióxido de carbono; CO: monóxido de carbono; SO₂: dióxido de enxofre; COT: compostos orgânicos gasosos totais; NO_x=NO+NO₂: óxidos de azoto; O₂: oxigénio; H₂O: água; PTS: partículas totais em suspensão.

Ac- O ensaio está incluído no âmbito de acreditação

6. Resultados

Os valores obtidos foram corrigidos, de acordo com o Decreto-Lei 78/2004 de 3 de Abril, para as condições de:

<i>Pressão normalizada:</i>	101.3 KPa
<i>Temperatura normalizada</i>	273.15 K ou 0°C

Foram também efetuadas correções para um teor de O₂ de 3 % (Portaria 675/2009 e 677/2009 de 23 de Junho)

Para todos os parâmetros em que é necessária posterior análise em laboratório, foram realizados brancos de campo, estes foram analisados utilizando o mesmo procedimento das amostras (ver avaliação no ponto 7 Controlo de Qualidade).

Os valores obtidos para a caracterização do escoamento e condições ambientais são:

Tabela 10: Caracterização do escoamento

<i>Parâmetro</i>	
<i>Temperatura Ambiente</i>	18,0 (°C)
<i>Pressão Ambiente</i>	95,0 (KPa)
<i>Temperatura Efluente:</i>	159,8 ± 5,0 (°C)
<i>Pressão Absoluta:</i>	94,9 ± 1,1 (KPa)
<i>Massa Molecular Húmida:</i>	28,2 ± 0,1 (g/mol)
<i>Velocidade Escoamento:</i>	6,6 ± 0,7 (m/s)
<i>Caudal Efectivo:</i>	2995 ± 437 (m ³ /h)
<i>Caudal Volúmico Seco:</i>	1535 ± 228 (Nm ³ /h)
<i>O₂:</i>	8,2 ± 0,5 (%)
<i>CO₂:</i>	7,2 ± 0,3 (%)
<i>H₂O:</i>	13,3 ± 0,7 (%)

Os resultados e respetivas incertezas associadas, em base seca, para os parâmetros requeridos, são:

Tabela 11: Resultados obtidos

Parâmetro	Concentração (mg/Nm ³)	Concentração (mg/Nm ³ .3%O ₂)	Valores Limite (mg/Nm ³ .3%O ₂) ^{a)}	Caudal mássico (Kg/h)	Limites mássicos ^{b)} (Kg/h)	
					Mínimo	Máximo
CO	19 ± 4	27 ± 6	500	0,3x10 ⁻¹ ± 0,8x10 ⁻²	5	100
SO ₂	<5 ^{c)}	<6 ^{c)}	35	<0,7x10 ⁻² c)	2	50
NO _x (expresso em NO ₂)	121 ± 6	170 ± 11	300	0,2 ± 0,03	2	30
PTS	<5 ^{c)}	<8 ^{c)}	50	<0,08x10 ⁻¹ c)	0,5	5
COT (expresso em C)	3 ± 1	5 ± 2	200	0,5x10 ⁻² ± 0,2x10 ⁻²	2	30

a) De acordo com a Portaria 675/2009 e 677/2009 de 23 de Junho, correção para 3 % de teor de O₂.

b) De acordo com a Portaria 80/2006 de 23 de Janeiro.

c) Limite quantificação.

NOTA: A incerteza apresentada foi estimada de acordo com o documento "EA guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing", de Dezembro 2003, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2. Em valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação pode não se apresentar a incerteza expandida.

7. Controlo de Qualidade

Foram efetuados brancos de campo para todos os parâmetros em que foi necessária posterior análise em laboratório. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo, meio de recolha e qual o laboratório responsável pela análise dos brancos de campo e respetivas amostras.

Todas as amostras foram transportadas cumprindo as condições ambientais definidas nas Normas em vigor.

Tabela 12: Controlo de Qualidade

Parâmetro	Meio de Recolha	Laboratório	Volume amostrado efetivo (m ³)	Concentração Branco Campo (mg/Nm ³)	10% VLE (mg/Nm ³)	Aceitação
SO ₂	Solução H ₂ O ₂ a 0,3% /Frasco Âmbar	Envienergy	0,172	<3	3,5	ACEITE
PTS	Filtro fibra de vidro (eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm) / Caixa Petri 60 mm	Envienergy	1,006	2,0	5	ACEITE

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.

8. Conclusões

De acordo com os resultados obtidos na caracterização desta fonte, pode concluir-se:

Tabela 13: Conclusões VLE e Limiares Mássicos

<i>Parâmetro</i>	<i>Valores Limite</i>	<i>Limiar Mássico</i>
	<i>Portaria 675 e 677/2009 (mg/Nm³.3%O₂)</i>	<i>Portaria 80/2006 (Kg/h)</i>
<i>CO</i>	Inferior ao VLE	Inferior ao limiar mínimo mássico
<i>SO₂</i>	Inferior ao VLE	Inferior ao limiar mínimo mássico
<i>NO_x</i> <i>(expresso em NO₂)</i>	Inferior ao VLE	Inferior ao limiar mínimo mássico
<i>PTS</i>	Inferior ao VLE	Inferior ao limiar mínimo mássico
<i>COT</i> <i>(expresso em C)</i>	Inferior ao VLE	Inferior ao limiar mínimo mássico

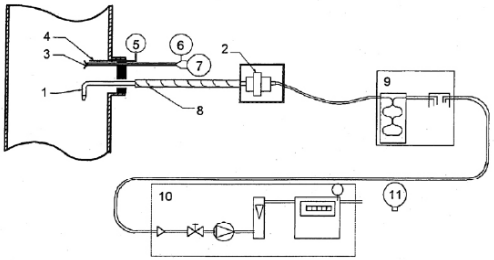
NOTA: A exigência de cumprimento de um VLE fixado para um determinado poluente não se aplica a uma fonte de emissão em que se constate que as emissões desse poluente, com a instalação a funcionar à sua capacidade nominal, registem um caudal mássico inferior ao limiar mássico mínimo fixado para esse mesmo poluente (Ponto 1, Artigo 27º do Decreto-Lei 78/2004 de 3 de Abril) e que se encontre abrangida pelo regime da monitorização pontual constante do n.º 4 do artigo 19º do DL 78/2004.

As conclusões referidas apenas são válidas para o período em que a amostragem foi efetuada.

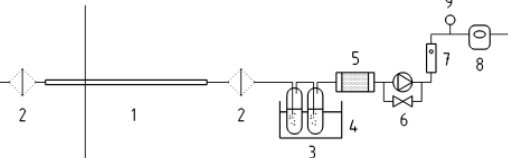
("Os pareceres ou opiniões expressos neste relatório não estão incluídos no âmbito da acreditação.")

ANEXO I- OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

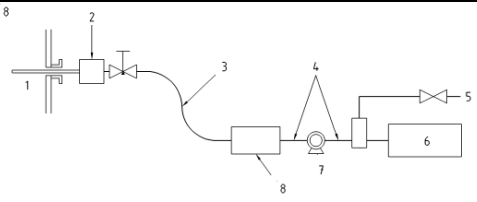
ENSAIO PARTÍCULAS

DIÂMETRO BOCAL UTILIZADO	10,2 mm												
DIÂMETRO INTERNO DA SONDA	10,5 mm												
CAUDAL EFETIVO DE AMOSTRAGEM	32,3 l/min												
MATERIAL DA SONDA DE AMOSTRAGEM	Titânio												
TEMPERATURA DA SONDA DE AMOSTRAGEM	$\geq 160^{\circ}\text{C}$												
TEMPERATURA DA SALA DE PESAGENS	18° a 22°												
CARACTERÍSTICAS DO FILTRO	Fibra de Vidro, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol $0,3\ \mu\text{m}$ Colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).												
MASSA NO FILTRO	0,9 mg												
MASSA NA SOLUÇÃO DE LAVAGEM	1,3 mg												
TAXA DE ISOCINETISMO	99 %												
ESQUEMA DO TREM DE AMOSTRAGEM	 <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1 Bocal de amostragem</td> <td>7 Medição de pressão dinâmica</td> </tr> <tr> <td>2 Porta filtros</td> <td>8 Tubo de suporte (dispositivo out stack)</td> </tr> <tr> <td>3 Tubo de Pilot</td> <td>9 Sistema de aquecimento e secagem</td> </tr> <tr> <td>4 Sensor de temperatura</td> <td>10 Unidade de amoção e dispositivo de medição de gás</td> </tr> <tr> <td>5 Indicador de temperatura</td> <td>11 Medidor de pressão</td> </tr> <tr> <td>6 Medição de pressão estática</td> <td></td> </tr> </table>	1 Bocal de amostragem	7 Medição de pressão dinâmica	2 Porta filtros	8 Tubo de suporte (dispositivo out stack)	3 Tubo de Pilot	9 Sistema de aquecimento e secagem	4 Sensor de temperatura	10 Unidade de amoção e dispositivo de medição de gás	5 Indicador de temperatura	11 Medidor de pressão	6 Medição de pressão estática	
1 Bocal de amostragem	7 Medição de pressão dinâmica												
2 Porta filtros	8 Tubo de suporte (dispositivo out stack)												
3 Tubo de Pilot	9 Sistema de aquecimento e secagem												
4 Sensor de temperatura	10 Unidade de amoção e dispositivo de medição de gás												
5 Indicador de temperatura	11 Medidor de pressão												
6 Medição de pressão estática													

ENSAIO HUMIDADE

CAUDAL DE AMOSTRAGEM	32,3 l/min										
TESTE ÀS FUGAS	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem										
MATERIAL DA SONDA DE AMOSTRAGEM	Titânio										
TEMPERATURA DA SONDA DE AMOSTRAGEM	$\geq 160^{\circ}\text{C}$										
TEMPERATURA À SAÍDA DOS BORBULHADORES	$\leq 4^{\circ}$										
ESQUEMA DO TREM DE AMOSTRAGEM	 <table border="0"> <tr> <td>1. Sonda Aquecida</td> <td>6. Bomba de Amostragem</td> </tr> <tr> <td>2. Filtro aquecido (out-stack)</td> <td>7. Caudalímetro</td> </tr> <tr> <td>3. Borbulhadores</td> <td>8. Contador de gás</td> </tr> <tr> <td>4. Banho de Gelo</td> <td>9. Medidor de temperatura e pressão</td> </tr> <tr> <td>5. Sílica Gel</td> <td></td> </tr> </table>	1. Sonda Aquecida	6. Bomba de Amostragem	2. Filtro aquecido (out-stack)	7. Caudalímetro	3. Borbulhadores	8. Contador de gás	4. Banho de Gelo	9. Medidor de temperatura e pressão	5. Sílica Gel	
1. Sonda Aquecida	6. Bomba de Amostragem										
2. Filtro aquecido (out-stack)	7. Caudalímetro										
3. Borbulhadores	8. Contador de gás										
4. Banho de Gelo	9. Medidor de temperatura e pressão										
5. Sílica Gel											

ENSAIO GASES COMBUSTÃO (MÉTODOS AUTOMÁTICOS DE MEDIÇÃO)

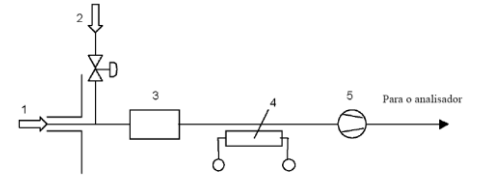
TEMPERATURA DA LINHA DE AMOSTRAGEM	$\geq 180^{\circ}\text{C}$			
MATERIAL DA LINHA DE AMOSTRAGEM	PTFE			
MATERIAL DA SONDA DE AMOSTRAGEM	Aço Inoxidável			
ACONDICIONAMENTO DA AMOSTRA	Sample Cooler			
CARACTERÍSTICAS DE PERFORMANCE ^a	Equipamento cumpre com os requisitos de performance estabelecidos nas Normas Utilizadas (Normas EN 14789; EN 14792; EN 15058, ISO 12039 e NP 4348)			
TESTE ÀS FUGAS	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
ZERO DRIFT ^b	Drift foi inferior a 2% Gás Padrão			
SPAN DRIFT ^b	Drift foi inferior a 2% Gás Padrão			
GASES PADRÃO ^c	CO	CO ₂	O ₂	NO _x
CONCENTRAÇÕES UTILIZADAS	1971 ppm	17,99 %	20,9%	1215,8 ppm NO
GAMA DE TRABALHO	5-200 ppm	0,5-10 %	0,75-10 %	5-100 ppm
ESQUEMA DO TREM DE AMOSTRAGEM	 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>			

^a Poderão ser evidenciados os resultados dos testes de performance dos equipamentos, se o cliente o solicitar.

^b Poderão ser evidenciados os resultados das verificações com Gas Zero e Gas Span, se o cliente o solicitar.

^c Poderão ser evidenciados os certificados de calibração dos padrões utilizados, se o cliente o solicitar.

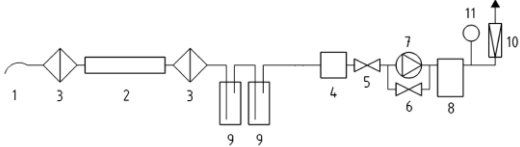
ENSAIO COMPOSTOS ORGÂNICOS GASOSOS TOTAIS

MATERIAL DA SONDA DE AMOSTRAGEM	Aço Inoxidável
MATERIAL DA LINHA DE AMOSTRAGEM	PTFE
TEMPERATURA DA LINHA DE AMOSTRAGEM	$\geq 180^{\circ}\text{C}$
TESTE ÀS FUGAS	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem
ZERO DRIFT ^a	Drift foi inferior a 2% Gás Padrão
SPAN DRIFT ^a	Drift foi inferior a 2% Gás Padrão
INCERTEZA DOS PADRÕES UTILIZADOS ^b	501,4 ppm Propano 743,8 ppm Metano/ 759,5 ppm Etano <2% (rastreadabilidade PRAXAIR)
ESQUEMA DO TREM DE AMOSTRAGEM	 <p>1. Sonda de amostragem 2. Alimentação de gás de calibração (span gas) e de gás zero 3. Filtro de partículas aquecido (pode ser in stack ou out stack) 4. Invólucro de aquecimento ou manta de aquecimento 5. Bomba de amostragem aquecida</p>

^a Poderão ser evidenciados os resultados das verificações com Gas Zero e Gas Span, se o cliente o solicitar.

^b Poderão ser evidenciados os certificados de calibração dos padrões utilizados, se o cliente o solicitar.

ENSAIO SO₂ (MÉTODO MANUAL EN 14791)

MATERIAL DA Sonda DE AMOSTRAGEM	Titânio ou Vidro
TEMPERATURA DA Sonda DE AMOSTRAGEM	≥120 °C
SOLUÇÃO ABSORÇÃO	0,3% H ₂ O ₂ em água desionizada
CAUDAL DE AMOSTRAGEM	2,9 l/min
TESTE ÀS FUGAS	≤ 2% do caudal de amostragem
MASSA NA AMOSTRA (1º BORBULHADOR)	<0,4 mg
MASSA DO CONTROLO DE EFICIÊNCIA (2º BORBULHADOR)	<0,4 mg
EFICIÊNCIA DE ABSORÇÃO	50 %
ACEITAÇÃO DO CONTROLO DE EFICIÊNCIA DE ABSORÇÃO	Eficiência ≥ 95% ou massa no 2º borbulhador inferior ao limite de quantificação
ESQUEMA DO TREM DE AMOSTRAGEM	 <p>1. Bocal 2. Sonda 3. Filtro 4. Sílica Gel 5. Válvula de Ajuste 6. By-pass 7. Bomba 8. Contador de gás 9. Borbulhadores 10. Caudalímetro 11. Medidor de temperatura e pressão</p>

ENSAIO VELOCIDADE E CAUDAL

PITOT TIPO S	Pitot 02 (NS 040)				
REPETIBILIDADE EM CAMPO	≤ ± 5% relativo do valor				
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	≤ 15°				
PRECISÃO POSICIONAL	≤ ±10% da distância entre pontos adjacentes				
ÂNGULO DA SONTA AO PLANO DE MEDIÇÃO	≤ ± 10°				
INCERTEZA DA CALIBRAÇÃO DO PITOT	≤ 1% do valor				
INCERTEZA DA PRESSÃO DIFERENCIAL	≤ 1% do valor ou a 20 Pa				
INCERTEZA DA DENSIDADE DO GAS	≤ 0,05 Kg/m3				
Perfil de Velocidades					
Toma de Amostragem 1	Localização pontos de amostragem (m)	Temperatura (°C)	Pressão Absoluta (kPa)	Pressao Diferencial (Pa)	Velocidade (m/s)
1	0,06	158,8	94,9	24,7	6,6
2	0,34	160,8	95,0	24,6	6,6

ANEXO II- BOLETINS DE ANÁLISE