

Unidade de Gestão de Resíduos de Beja

Caraterização qualitativa e quantitativa das emissões por chaminé e sistemas de tratamento de efluentes gasosos, respetivas eficiências e valores de emissão previstos à saída do tratamento para cada poluente relevante

Revisão 0 de março de 2026

1. Caracterização qualitativa e quantitativa das emissões por chaminé e sistemas de tratamento de efluentes gasosos, respectivas eficiências e valores de emissão previstos à saída do tratamento para cada poluente relevante

Mantém-se as fontes já identificadas no processo de licenciamento. A instalação possui três fontes fixas de emissão pontuais para a atmosfera, nomeadamente 3 caldeiras geradores de vapor, que têm como fonte de energia o GPL.

No que respeita às monitorizações pontuais as mesmas são realizadas por laboratório acreditado encontrando-se em anexo os relatórios e respetivos certificados de calibração relativos ao ano de 2021.

As monitorizações das emissões são pontuais tendo tido periodicidade trienal até 2021. Após a emissão declaração de impacte ambiental (DIA) no âmbito de processo de AIA n.º 3361 e, posteriormente o TUA20231219003720, a periodicidade foi alterada para quinzenal.

Código	Código da fonte	Poluente	Valor limite de emissão ou emissão específica	Unidade do valor limite de emissão ou emissão específica	Frequência de monitorização	Período de referência	Teor O2 de referência	Métodos de medição	Condições cumpriment o
T000351	FF1	Compostos Orgânicos Voláteis (expressos em carbono total)	200	mg/Nm3	Quinzenal (enquanto se verificar a situação prevista no n.º 6 do Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho)	média 30 minutos	3.0	Normas CEN ou, se não existirem, normas ISO, nacionais ou internacionais que garantam dados de qualidade científica equivalente.	Até 31.12.2028 Quadro 10 do DL 39/2018, 11 de junho, após aquela data. Quadro 5 do mesmo diploma.
T000352	FF1	Óxidos de Azoto (expressos em NO2)	300	mg/Nm3	Quinzenal (enquanto se verificar a situação prevista no n.º 6 do Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho)	média 30 minutos	3.0	Normas CEN ou, se não existirem, normas ISO, nacionais ou internacionais que garantam dados de qualidade científica equivalente.	Até 31.12.2028 Quadro 10 do DL 39/2018, 11 de junho, após aquela data. Quadro 5 do mesmo diploma.
T000353	FF1	Monóxido de Carbono (CO)	-	mg/Nm3	Quinzenal (enquanto se verificar a situação prevista no n.º 6 do Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho)	média 30 minutos	3.0	Normas CEN ou, se não existirem, normas ISO, nacionais ou internacionais que garantam dados de qualidade científica equivalente.	n.º 3 do Artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho - O poluente não se encontra sujeito a VLE, contudo a sua periodicidade de monitorização é estabelecida em função do resultado do caudal mássico de emissão, de acordo com o previsto no Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

A instalação não detém sistema de tratamento de efluentes gasosos, sendo os valores limite de emissão a cumprir os estipulados no Quadro 10 do Decreto-Lei n.º 39/2018, 11 de junho e no TUA em vigor.

Anexo

Relatórios monitorização pontual emissões gasosas

Relatório de Ensaio nº 13843
Código SYC-ff01 v1.1



Ambimed - Gestão Ambiental, Lda
Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja
FF1 - Caldeira

1.	Objetivo dos ensaios.....	2
2.	Informação contratual	2
3.	Cronograma dos trabalhos	2
4.	Ensaio Norma de referência Metodologia	2
5.	Equipa técnica	2
6.	Equipamento usado	3
7.	Caraterísticas da fonte	3
7.1.	Informações determinadas pela Sondar.i	3
7.2.	Informações fornecidas pelo operador	4
8.	Períodos de amostragem	4
9.	Desvios às normas, justificações e consequências	4
10.	Resultados	5
10.1.	Parâmetros operacionais	5
10.2.	Poluentes solicitados	6
10.3.	Validação de brancos de campo	6
10.4.	Notas	6
11.	Análise de conformidade legal	7
12.	Anexos	7

Luis Guedes

Elaborado por Luis Guedes

Rui Almeida

Aprovado por Rui Almeida
(Diretor Técnico)

1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos.

2. Informação contratual

Operador: Ambimed - Gestão Ambiental, Lda

Instalação: Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja

Localização: Parque Ambiental da Amalga, Santa Clara do Louredo, 7800-721 Beja

Fonte pontual amostrada: FF1 - Caldeira

3. Cronograma dos trabalhos

Amostragem: 16-07-2021

Análise laboratorial: 21 a 23-07-2021

Emissão do relatório: 10-08-2021

4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

Ensaio	Norma de referência Amostragem Análise	Metodologia	Acreditação Amostragem	Acreditação Análise	Data recolha	Data análise
PTS (Partículas)	EN 13284-1:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	22-07-2021
NO _x (Óxidos de Azoto, expressos em NO ₂)	EN 14792:2017	Quimiluminescência	A	A	16-07-2021	16-07-2021
SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	EN 14791:2017	Titulometria (Método de Thorin)	A	A	16-07-2021	23-07-2021
CO (Monóxido de Carbono)	EN 15058:2017	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
COVT (Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)	EN 12619:2013	FID (Flame Ionization Detection)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ S (Sulfureto de Hidrogénio)	VDI 3486-2:1979	Titulometria (Iodometria)	A	A	16-07-2021	21-07-2021
O ₂ (Oxigénio)	EN 14789:2017	Paramagnético	A	A	16-07-2021	16-07-2021
CO ₂ (Dióxido de Carbono)	MI.30 ed3:2020-03-31	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ O (Humidade)	EN 14790:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Velocidade Caudal volumétrico	EN ISO 16911-1:2013	Pressão diferencial	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Legenda: A – Acreditado NA – Não acreditado LE – Laboratório externo MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório						

Notas:

Os ensaios assinalados com (LE/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (LE/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i.

5. Equipa técnica

Trabalho de campo: Martim Teixeira, Rui Gonçalves

Análise laboratorial: Miguel Pinto | Responsável Técnico

Elaboração do relatório: Luis Guedes

Diretor técnico | Validação do relatório: Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/63

6. Equipamento usado

Parâmetro	Marca	Modelo	Nº de Série
PTS	Tecora	Isostack Basic	526324PT
CO NO _x CO ₂ O ₂	Horiba	PG-250A	6310005
COVT	Mess Analystechnik GmbH	PT	3552202
SO ₂ H ₂ S	Itrón	Gallus G4	0000033049

7. Caraterísticas da fonte

7.1. Informações determinadas pela Sondar.i

Código Sondar.i	SYC-ff01
Diâmetro interno da conduta [cm]	35
Área do plano de amostragem [m²]	0,096
N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral [EN 15259:2007]	3+2
N.º de tomas de amostragem necessárias [EN 15259:2007]	2
N.º de tomas de amostragem existentes	2
Cumprimento da localização da secção de amostragem, relativamente às perturbações a montante e jusante [NP 2167:2007, ponto 4.1]	Sim
Cumprimento da localização da secção de amostragem [EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]	Sim

7.2. Informações fornecidas pelo operador

Designação da fonte	FF1 - Caldeira
Código interno	FF1 - N.º de Fabrico 498
Regime de monitorização	Trienal
Ano da entrada em funcionamento	2009
Marca Modelo	TurboVap – Vaporização Rápida
Descrição do processo associado	Produção de vapor para autoclavagem
Equipamentos de redução ou tratamento de emissões [S/N? se S quais?]	Não possui
Horário Tipo de funcionamento	Contínuo
Altura total da chaminé [m]	10,5
Combustível usado	GPL
Potência térmica nominal [MWth]	1,148
Capacidade nominal [kg vapor/h]	1500
Capacidade no período amostragens	Sem informação disponível
TEAR / TUA / LA	Não possui

8. Períodos de amostragem

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
PTS	10:47	11:33
CO NO _x O ₂ CO ₂	10:44	11:33
SO ₂	9:54	10:24
COVT	10:42	11:30
H ₂ S	10:30	11:17
H ₂ O	9:54	10:24
Caraterísticas de escoamento	10:47	11:33

9. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

10. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator $K=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" e inclui as componentes de amostragem e determinação analítica.

10.1. Parâmetros operacionais

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	995	±6
[Pa]	99450	±59x10 ¹
Temperatura Média dos Gases [°C]	166	±5
[K]	439	±5
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	27,8	±0,3
Velocidade do Escoamento [m/s]	5,7	±0,2
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	1991	±60
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	1039	±35
H ₂ O [%]	14,6	±0,7
O ₂ [%]	12,0	±0,6
CO ₂ [%]	6,0	±0,4
Isocinetismo [%]	102	-

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/63

10.2. Poluentes solicitados

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O₂ref]		O₂ ref. VLE [1]		Caudal Mássico [kg/h]		LM [2] [kg/h]		
									Mínimo	Médio	Máximo
CO₂	-	-	-	-	-	-	122	±8	-	-	-
CO	10,9	±0,5	21,7	±1,8	3	-	0,0113	±0,0007	1	5	100
NO _x exp. em NO₂	110	±6	220	±18	3	300	0,115	±0,007	0,5	2	30
SO₂	<15,4 ^{a)}	-	<30,8	-	3	-	<0,02	-	0,5	2	50
COVT exp. em C	39,9	±3,6	79,4	±8,9	3	200	0,041	±0,004	1	2	30
PTS	1,7	±0,2	3,3	±0,4	3	-	0,0017	±0,0002	0,1	0,5	5
H₂S	<2,7 ^{a)}	-	<5,4	-	3	-	<0,003	-	0,01	0,05	1

10.3. Validação de brancos de campo

Ensaio	Valor [mg/Nm³.seco. O₂ ref]	Critério
SO₂	<30,8 ^{a)}	-
PTS	<2,9 ^{a)}	-
H₂S	<5,4 ^{a)}	-

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

10.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho

^{a)} Limite de quantificação.

11. Análise de conformidade legal

Para a verificação da conformidade legal do resultado da medição, relativamente ao VLE, não é tido em consideração o valor da incerteza. O mesmo pressuposto se aplica na comparação do caudal mássico determinado com os limiares mássicos.

Os VLE e LM aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 10.4 deste relatório de ensaio.

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018. Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Poluente(s) que cumprem VLE	NOx, COVT
Poluente(s) que NÃO cumprem VLE	-
Caudal mássico poluente(s) < LM mínimo	Partículas, CO, NOx, SO ₂ , COVT, H ₂ S
LM mínimo < Caudal mássico poluente(s) < LM médio	-
LM médio < Caudal mássico poluente(s) < LM máximo	-
Caudal mássico poluente(s) > LM máximo	-

12. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.



Ambimed - Gestão Ambiental, Lda
Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja
FF2 - Caldeira

1.	Objetivo dos ensaios.....	2
2.	Informação contratual	2
3.	Cronograma dos trabalhos	2
4.	Ensaio Norma de referência Metodologia	2
5.	Equipa técnica	2
6.	Equipamento usado	3
7.	Caraterísticas da fonte	3
7.1.	Informações determinadas pela Sondar.i	3
7.2.	Informações fornecidas pelo operador	4
8.	Períodos de amostragem	4
9.	Desvios às normas, justificações e consequências	4
10.	Resultados	5
10.1.	Parâmetros operacionais	5
10.2.	Poluentes solicitados	6
10.3.	Validação de brancos de campo	6
10.4.	Notas	6
11.	Análise de conformidade legal	7
12.	Anexos	7

Luis Guedes

Elaborado por Luis Guedes

Rui Almeida

Aprovado por Rui Almeida
(Diretor Técnico)

1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos.

2. Informação contratual

Operador: Ambimed - Gestão Ambiental, Lda

Instalação: Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja

Localização: Parque Ambiental da Amalga, Santa Clara do Louredo, 7800-721 Beja

Fonte pontual amostrada: FF2 - Caldeira

3. Cronograma dos trabalhos

Amostragem: 16-07-2021

Análise laboratorial: 21 a 23-07-2021

Emissão do relatório: 10-08-2021

4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

Ensaio	Norma de referência Amostragem Análise	Metodologia	Acreditação Amostragem	Acreditação Análise	Data recolha	Data análise
PTS (Partículas)	EN 13284-1:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	22-07-2021
NO _x (Óxidos de Azoto, expressos em NO ₂)	EN 14792:2017	Quimiluminescência	A	A	16-07-2021	16-07-2021
SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	EN 14791:2017	Titulometria (Método de Thorin)	A	A	16-07-2021	23-07-2021
CO (Monóxido de Carbono)	EN 15058:2017	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
COVT (Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)	EN 12619:2013	FID (Flame Ionization Detection)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ S (Sulfureto de Hidrogénio)	VDI 3486-2:1979	Titulometria (Iodometria)	A	A	16-07-2021	21-07-2021
O ₂ (Oxigénio)	EN 14789:2017	Paramagnético	A	A	16-07-2021	16-07-2021
CO ₂ (Dióxido de Carbono)	MI.30 ed3:2020-03-31	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ O (Humidade)	EN 14790:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Velocidade Caudal volumétrico	EN ISO 16911-1:2013	Pressão diferencial	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Legenda: A – Acreditado NA – Não acreditado LE – Laboratório externo MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório						

Notas:

Os ensaios assinalados com (LE/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (LE/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i.

5. Equipa técnica

Trabalho de campo: Martim Teixeira, Rui Gonçalves

Análise laboratorial: Miguel Pinto | Responsável Técnico

Elaboração do relatório: Luis Guedes

Diretor técnico | Validação do relatório: Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/63

6. Equipamento usado

Parâmetro	Marca	Modelo	Nº de Série
PTS	Tecora	Isostack Basic	526324PT
CO NO _x CO ₂ O ₂	Horiba	PG-250A	6310005
COVT	Mess Analystechnik GmbH	PT	3552202
SO ₂ H ₂ S	Itrón	Gallus G4	0000033049

7. Caraterísticas da fonte

7.1. Informações determinadas pela Sondar.i

Código Sondar.i	SYC-ff02
Diâmetro interno da conduta [cm]	30
Área do plano de amostragem [m²]	0,071
N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral [EN 15259:2007]	1
N.º de tomas de amostragem necessárias [EN 15259:2007]	1
N.º de tomas de amostragem existentes	1
Cumprimento da localização da secção de amostragem, relativamente às perturbações a montante e jusante [NP 2167:2007, ponto 4.1]	Sim
Cumprimento da localização da secção de amostragem [EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]	Sim

7.2. Informações fornecidas pelo operador

Designação da fonte	FF2 - Caldeira
Código interno	FF2 – N.º de Fabrico 505
Regime de monitorização	Trienal
Ano da entrada em funcionamento	2011
Marca Modelo	TurboVap – Vaporização Rápida
Descrição do processo associado	Produção de vapor para autoclavagem
Equipamentos de redução ou tratamento de emissões [S/N? se S quais?]	Não possui
Horário Tipo de funcionamento	Contínuo
Altura total da chaminé [m]	10,5
Combustível usado	GPL
Potência térmica nominal [MWth]	0,785
Capacidade nominal [kg vapor/h]	930
Capacidade no período amostragens	Sem informação disponível
TEAR / TUA / LA	Não possui

8. Períodos de amostragem

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
PTS	12:24	12:54
CO NO _x O ₂ CO ₂	12:24	12:54
SO ₂	11:50	12:20
COVT	12:22	12:52
H ₂ S	11:50	12:20
H ₂ O	11:50	12:20
Caraterísticas de escoamento	12:24	12:54

9. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

10. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator $K=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" e inclui as componentes de amostragem e determinação analítica.

10.1. Parâmetros operacionais

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	995	±6
[Pa]	99450	±59x10 ¹
Temperatura Média dos Gases [°C]	191	±5
[K]	464	±5
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,3
Velocidade do Escoamento [m/s]	8,2	±0,2
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	2082	±63
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	1103	±36
H ₂ O [%]	8,3	±0,4
O ₂ [%]	9,9	±0,5
CO ₂ [%]	7,1	±0,4
Isocinetismo [%]	102	-

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/63

10.2. Poluentes solicitados

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O₂ref]		O₂ ref. VLE [1]		Caudal Mássico [kg/h]		LM [2] [kg/h]		
									Mínimo	Médio	Máximo
CO₂	-	-	-	-	-	-	155	±11	-	-	-
CO	255	±13	414	±28	3	-	0,28	±0,02	1	5	100
NO _x exp. em NO₂	86	±4	140	±9	3	300	0,095	±0,006	0,5	2	30
SO₂	<15,6 ^{a)}	-	<25,4	-	3	-	<0,02	-	0,5	2	50
COVT exp. em C	7,8	±0,7	12,6	±1,3	3	200	0,0085	±0,0008	1	2	30
PTS	<5,2 ^{a)}	-	<8,5	-	3	-	<0,006	-	0,1	0,5	5
H₂S	<2,6 ^{a)}	-	<4,2	-	3	-	<0,003	-	0,01	0,05	1

10.3. Validação de brancos de campo

Ensaio	Valor [mg/Nm³.seco. O₂ ref]	Critério
SO₂	<25,4 ^{a)}	-
PTS	<8,5 ^{a)}	-
H₂S	<4,2 ^{a)}	-

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

10.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho (valores meramente comparativos, tendo em conta a inexistência de VLE para caldeiras com potência térmica nominal inferior a 1 MW).

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

^{a)} Limite de quantificação.

11. Análise de conformidade legal

Para a verificação da conformidade legal do resultado da medição, relativamente ao VLE, não é tido em consideração o valor da incerteza. O mesmo pressuposto se aplica na comparação do caudal mássico determinado com os limiares mássicos.

Os VLE constantes no ponto 10.4 deste relatório de ensaio são meramente comparativos, tendo em conta a inexistência de VLE para caldeiras com potência térmica nominal inferior a 1 MW.

Os LM aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 10.4 deste relatório de ensaio.

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018. Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Caudal mássico poluente(s) < LM mínimo	Partículas, CO, NOx, SO ₂ , COVT, H ₂ S
LM mínimo < Caudal mássico poluente(s) < LM médio	-
LM médio < Caudal mássico poluente(s) < LM máximo	-
Caudal mássico poluente(s) > LM máximo	-

12. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Relatório de Ensaio nº 13843
Código SYC-ff03 v1.1



Ambimed - Gestão Ambiental, Lda
Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja
FF3 - Caldeira

1.	Objetivo dos ensaios.....	2
2.	Informação contratual	2
3.	Cronograma dos trabalhos	2
4.	Ensaio Norma de referência Metodologia	2
5.	Equipa técnica	2
6.	Equipamento usado	3
7.	Caraterísticas da fonte	3
7.1.	Informações determinadas pela Sondar.i	3
7.2.	Informações fornecidas pelo operador	4
8.	Períodos de amostragem	4
9.	Desvios às normas, justificações e consequências	4
10.	Resultados	5
10.1.	Parâmetros operacionais	5
10.2.	Poluentes solicitados	6
10.3.	Validação de brancos de campo	6
10.4.	Notas	6
11.	Análise de conformidade legal	7
12.	Anexos	7

Luis Guedes

Elaborado por Luis Guedes

Rui Almeida

Aprovado por Rui Almeida
(Diretor Técnico)

1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos.

2. Informação contratual

Operador: Ambimed - Gestão Ambiental, Lda

Instalação: Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja

Localização: Parque Ambiental da Amalga, Santa Clara do Louredo, 7800-721 Beja

Fonte pontual amostrada: FF3 - Caldeira

3. Cronograma dos trabalhos

Amostragem: 16-07-2021

Análise laboratorial: 21 a 23-07-2021

Emissão do relatório: 10-08-2021

4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

Ensaio	Norma de referência Amostragem Análise	Metodologia	Acreditação Amostragem	Acreditação Análise	Data recolha	Data análise
PTS (Partículas)	EN 13284-1:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	22-07-2021
NO _x (Óxidos de Azoto, expressos em NO ₂)	EN 14792:2017	Quimiluminescência	A	A	16-07-2021	16-07-2021
SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	EN 14791:2017	Titulometria (Método de Thorin)	A	A	16-07-2021	23-07-2021
CO (Monóxido de Carbono)	EN 15058:2017	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
COVT (Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)	EN 12619:2013	FID (Flame Ionization Detection)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ S (Sulfureto de Hidrogénio)	VDI 3486-2:1979	Titulometria (Iodometria)	A	A	16-07-2021	21-07-2021
O ₂ (Oxigénio)	EN 14789:2017	Paramagnético	A	A	16-07-2021	16-07-2021
CO ₂ (Dióxido de Carbono)	MI.30 ed3:2020-03-31	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ O (Humidade)	EN 14790:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Velocidade Caudal volumico	EN ISO 16911-1:2013	Pressão diferencial	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Legenda: A – Acreditado NA – Não acreditado LE – Laboratório externo MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório						

Notas:

Os ensaios assinalados com (LE/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (LE/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i.

5. Equipa técnica

Trabalho de campo: Martim Teixeira, Rui Gonçalves

Análise laboratorial: Miguel Pinto | Responsável Técnico

Elaboração do relatório: Luis Guedes

Diretor técnico | Validação do relatório: Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/63

6. Equipamento usado

Parâmetro	Marca	Modelo	Nº de Série
PTS	Tecora	Isostack Basic	526324PT
CO NO _x CO ₂ O ₂	Horiba	PG-250A	6310005
COVT	Mess Analystechnik GmbH	PT	3552202
SO ₂ H ₂ S	Itrón	Gallus G4	0000033049

7. Caraterísticas da fonte

7.1. Informações determinadas pela Sondar.i

Código Sondar.i	SYC-ff03
Diâmetro interno da conduta [cm]	30
Área do plano de amostragem [m²]	0,071
N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral [EN 15259:2007]	1
N.º de tomas de amostragem necessárias [EN 15259:2007]	1
N.º de tomas de amostragem existentes	1
Cumprimento da localização da secção de amostragem, relativamente às perturbações a montante e jusante [NP 2167:2007, ponto 4.1]	Sim
Cumprimento da localização da secção de amostragem [EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]	Sim

7.2. Informações fornecidas pelo operador

Designação da fonte	FF3 - Caldeira
Código interno	FF3 – N.º de fabrico 346/3
Regime de monitorização	Trienal
Ano da entrada em funcionamento	2011
Marca Modelo	TurboVap – Vaporização Rápida
Descrição do processo associado	Produção de vapor para autoclavagem
Equipamentos de redução ou tratamento de emissões [S/N? se S quais?]	Não possui
Horário Tipo de funcionamento	Contínuo
Altura total da chaminé [m]	10,5
Combustível usado	GPL
Potência térmica nominal [MWth]	0,785
Capacidade nominal [kg vapor/h]	930
Capacidade no período amostragens	Sem informação disponível
TEAR / TUA / LA	Não possui

8. Períodos de amostragem

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
PTS	13:36	14:06
CO NO _x O ₂ CO ₂	14:12	14:45
SO ₂	13:02	13:32
COVT	13:33	14:03
H ₂ S	13:02	13:32
H ₂ O	13:02	13:32
Caraterísticas de escoamento	13:36	14:06

9. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

10. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator $K=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" e inclui as componentes de amostragem e determinação analítica.

10.1. Parâmetros operacionais

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	995	±6
[Pa]	99450	±59x10 ¹
Temperatura Média dos Gases [°C]	67	±4
[K]	340	±4
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,1	±0,3
Velocidade do Escoamento [m/s]	7,6	±0,2
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	1935	±58
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	1358	±45
H ₂ O [%]	10,9	±0,5
O ₂ [%]	11,9	±0,6
CO ₂ [%]	5,7	±0,3
Isocinetismo [%]	103	-

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/63

10.2. Poluentes solicitados

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O₂ref]		O₂ ref. VLE [1]		Caudal Mássico [kg/h]		LM [2] [kg/h]		
									Mínimo	Médio	Máximo
CO₂	-	-	-	-	-	-	152	±10	-	-	-
CO	154	±8	303	±25	3	-	0,21	±0,01	1	5	100
NO _x exp. em NO₂	64	±3	125	±10	3	300	0,086	±0,005	0,5	2	30
SO₂	<15,7 ^{a)}	-	<30,9	-	3	-	<0,02	-	0,5	2	50
COVT exp. em C	17,5	±1,6	34,6	±3,8	3	200	0,024	±0,002	1	2	30
PTS	<4,2 ^{a)}	-	<8,3	-	3	-	<0,006	-	0,1	0,5	5
H₂S	<2,6 ^{a)}	-	<5,1	-	3	-	<0,004	-	0,01	0,05	1

10.3. Validação de brancos de campo

Ensaio	Valor [mg/Nm³.seco. O₂ ref]	Critério
SO₂	<30,9 ^{a)}	-
PTS	<8,3 ^{a)}	-
H₂S	<5,1 ^{a)}	-

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

10.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho (valores meramente comparativos, tendo em conta a inexistência de VLE para caldeiras com potência térmica nominal inferior a 1 MW).

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

^{a)} Limite de quantificação.

11. Análise de conformidade legal

Para a verificação da conformidade legal do resultado da medição, relativamente ao VLE, não é tido em consideração o valor da incerteza. O mesmo pressuposto se aplica na comparação do caudal mássico determinado com os limiares mássicos.

Os VLE constantes no ponto 10.4 deste relatório de ensaio são meramente comparativos, tendo em conta a inexistência de VLE para caldeiras com potência térmica nominal inferior a 1 MW.

Os LM aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 10.4 deste relatório de ensaio.

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018. Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Caudal mássico poluente(s) < LM mínimo	Partículas, CO, NOx, SO ₂ , COVT, H ₂ S
LM mínimo < Caudal mássico poluente(s) < LM médio	-
LM médio < Caudal mássico poluente(s) < LM máximo	-
Caudal mássico poluente(s) > LM máximo	-

12. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Certificado de Calibração - Volume do Contadores de Gás Seco (CGS)

Data: 23-03-2021

Certificado n.º: snd23032102

Página 1/2

MS.0564/10

Equipamento: Designação: CGS#74
Marca: Itron
Modelo: Gallus G4
N.º Série: 0000033049

Local da calibração: Sondar.i

Cliente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Procedimento: IT.0096 - Calibração de contadores de gás seco (4) de 06-11-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Drycal
Marca: Bios
Modelo: Drycal DC-1
N.º Série: B 3411/H 2212

Designação: CRONO#5
Marca: Kalenji
Modelo: ONstart 310
N.º Série: 214431401/18

Designação: Testo 622#2
Marca: Testo
Modelo: 622
N.º Série: 39508763/510

Rastreabilidade:

Drycal - Caudalímetro - (Certificado nº65899 - TPFcontrol-K149/RvA)
CRONO#5 (Certificado nº CL-20401TM-20 - EIA Metrocal - M0067/IPAC)
Testo 622#2 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºCL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)
Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado nºCL-37731PR-20 Corr. Nº01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data do Ensaio: 23-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:

Temperatura min:	17,7	°C	Humidade Relativa min:	62,5	%
Temperatura max:	18,0	°C	Humidade Relativa max:	64,5	%

Pressão Atmosférica min:	1021,8	mbar
Pressão Atmosférica max:	1022,1	mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Certificado de Calibração - Volume do Contadores de Gás Seco (CGS)

Data: 23-03-2021

Certificado n.º: snd23032102

Página 2/2

MS.0564/10

Resultados: Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme recepcionados.

Resultados da calibração:

Teste de fugas: OK CA= < 2% Caudal

Ensaio realizado com : Ar

Caudal Ref.	Volume Ref.	Volume CGS	Erro	Erro	Incerteza	Incerteza	E + Inc	Pressão Atm	T. Amb	Ar CGS
Ndm ³ /min	Ndm ³	Ndm ³	Ndm ³	%	Ndm ³	%	%	hPa	°C	°C
1,03	20,6	21,0	0,4	1,7	0,3	1,4	3,1	1021,9	18,0	19,0
1,92	38,3	38,7	0,4	1,0	0,5	1,3	2,4	1021,9	18,0	18,9
2,85	56,9	57,5	0,6	1,0	0,8	1,3	2,3	1021,9	17,9	18,8
3,86	77,2	78,0	0,8	1,0	1,0	1,3	2,3	1022,0	17,8	18,7
4,78	95,6	96,4	0,8	0,8	1,3	1,3	2,2	1022,0	17,7	18,7

Avaliação dos resultados da calibração após aplicação de factor de correcção:

Caudal Calib. L/min	Volume Ref. Ndm ³	Volume CGS Ndm ³	Ki	Ki médio	V _{corr} Ki _{méd} Ndm ³	Erro %	Incerteza %	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
1,09	20,6	21	0,99	0,99	20,7	0,5	1,4	2,02	ok
2,03	38,3	39	0,99		38,3	0,1	1,3	2,03	ok
3,01	56,9	57	0,99		56,9	0,0	1,3	2,03	ok
4,09	77,2	78	0,99		77,2	0,0	1,3	2,03	ok
5,06	95,6	96	0,99		95,4	-0,2	1,3	2,03	ok

Aplicar o seguinte factor de correcção "K" à medição de volume do CGS:**0,99****Regra de decisão:**

A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

CA = 2% do Volume

CA ≥ |Erro| + |Incerteza|

Observações:

IT. : Instrução de trabalho

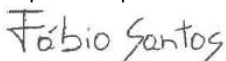
Ki : Coeficiente de correcção

Ki médio : Média dos factores de correcção, obtidos para cada caudal de calibração

Vcorr. Ki médio : Volume do CGS corrigido pelo factor de correcção " Ki médio"

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

O conteúdo deste certificado de calibração é confidencial, devendo a Sondar.i, Lda respeitar esse direito.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela Sondar.i, Lda.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 26/03/2021

Certificado n.º: LMEG21032301

Página 1/3

ML.0107a/30

Equipamento a calibrar: Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-250A
N.º Série: 6310005
Código Interno: Horiba #7

Assinado por: **PAULO ALEXANDRE MARQUES VIEIRA GOMES**
Num. de Identificação Civil: B1098292560
Data: 2021.04.07 08:14:26 Hora de Verão de GMT

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: SONDAR.I



Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré, Rua de Goa, 2.º Andar, Bloco C, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

Procedimento: MIL.01 (13) de 07-04-2020

Rastreabilidade: Gases:
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 771843 ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso SO2 (Certificado NIPPON GASES n.º L-0165/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado NIPPON GASES n.º L-0083/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso O2 (Certificado NIPPON GASES n.º L-0018/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO2 (Certificado NIPPON GASES n.º L-0052/20 ENAC N.º 110/LC10.077)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 015142 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 015143 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 015144 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC4, Certificado TrigasFI n.º 015145 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 23/03/2021

Estado do Equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais: Temperatura: 20,9 a 22,3 °C
Humidade Relativa: 37 a 48 %
Pressão atmosférica: 1000 hPa

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2,0$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração são apresentados nas páginas 2/3 e 3/3 e referem-se apenas aos itens calibrados.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão:

26/03/2021

Certificado n.º: LMEG21032301

Página 2/3

ML.0107a/30

Resultados da Calibração:

Parâmetro

Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	0,4	0,4	0,33
5,0	-	5,3	0,3	1,5
10,0	-	10,3	0,3	1,1
50,1	-	50,6	0,5	1,1
100,2	-	100,8	0,6	1,7
500,6	-	493,6	-7,0	8,0
1501	-	1490	-11	19
1999	-	1979	-20	21
2999	-	2951	-48	21
3500	-	3434	-66	19
4500	-	4392	-108	13
4936	-	4794	-142	12

Parâmetro

Dióxido de Enxofre (SO₂)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	-0,1	-0,1	0,42
5,01	-	5,3	0,3	0,58
10,0	-	9,9	-0,1	1,4
50,21	-	60,6	10,4	0,91
100,0	-	107,5	7,5	1,8
270,3	-	270,6	0,3	4,6
800	-	790	-10	11
1098	-	1083	-15	14
1600	-	1562	-38	16
1901	-	1853	-48	17
2501	-	2426	-75	17
2700	-	2620	-80	18

Parâmetro

Monóxido de Azoto (NO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	-0,03	-0,03	0,26
5,02	-	4,67	-0,35	0,11
9,99	-	9,20	-0,79	0,28
50,24	-	48,17	-2,07	0,93
100,2	-	97,3	-2,9	1,8
249,8	-	245,8	-4,0	4,2
749	-	750	1	10
1003	-	1009	6	12
1501	-	1519	18	15
1797	-	1823	26	15
2300	-	2340	40	17
2484	-	2528	44	17

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 26/03/2021

Certificado n.º: LMEG21032301

Página 3/3

ML.0107a/30

Resultados da Calibração (cont.):

 Parâmetro Orogénio (O₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,11	0,11	0,047
1,001	-	1,09	0,09	0,018
2,008	-	2,13	0,12	0,035
5,023	-	5,10	0,08	0,069
8,020	-	8,16	0,14	0,091
12,02	-	12,11	0,09	0,10
15,015	-	15,09	0,07	0,096
17,982	-	18,21	0,23	0,089
20,889	-	20,93	0,04	0,089

 Parâmetro Dióxido de Carbono (CO₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Erro [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	-0,03	-0,03	0,006
0,996	-	0,99	-0,01	0,019
1,999	-	2,11	0,11	0,038
6,000	-	6,16	0,16	0,097
7,99	-	8,17	0,18	0,12
12,01	-	12,05	0,04	0,16
14,01	-	14,03	0,02	0,17
18,01	-	17,94	-0,07	0,19
19,48	-	19,32	-0,16	0,20

Correções:	Parâmetro	Ajuste
	CO	Não
	SO ₂	Não
	NO	Não
	O ₂	Não
	CO ₂	Não

Observações: MIL : Método Interno do Laboratório

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

 Disposição dos equipamentos na calibração: Material de referência gasoso + Ar zero →
 → Sistema de diluição → Sistema de medição automático portátil (P-AMS) → Atmosfera

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Sempre que se verifique desvio ao método, os resultados associados a esse desvio, estão fora do âmbito da acreditação.

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela autorização

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 26/03/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21032301

Página 1/7

ML.0123/24

Equipamento em ensaio:
Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-250A
N.º Série: 6310005
Código Interno: Horiba #7

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: SONDAR.I

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré, Rua de Goa, 2.º Andar, Bloco C, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

Rastreabilidade:
Gases:
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 771843 ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso SO2 (Certificado NIPPON GASES n.º L-0165/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado NIPPON GASES n.º L-0083/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso O2 (Certificado NIPPON GASES n.º L-0018/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO2 (Certificado NIPPON GASES n.º L-0052/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado NIPPON GASES n.º L-0060/20 ENAC N.º 110/LC10.077)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 015142 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 015143 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 015144 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC4, Certificado TrigasFI n.º 015145 D-K-15149-01-00

Data do ensaio: 23/03/2021

Estado do Equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:
Temperatura: 20,9 a 22,3 °C
Humidade Relativa: 37 a 48 %
Pressão atmosférica: 1000 hPa

Resultados : Os resultados abaixo indicados referem-se apenas aos itens ensaiados.

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 26/03/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21032301

Página 2/7

ML.0123/24

Ensaio de linearidade segundo procedimento MIL.02 (6) de 29-06-2020 e EN 15267-4:2017
Parâmetro Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	d _c [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	d _c Rel [%]
0,00	0,5	0,4	-7,5	-0,2%
	0,3			
	0,3			
5,0	5,2	5,3	-7,4	-0,2%
	4,8			
	5,9			
10,0	9,9	10,3	-7,3	-0,1%
	10,7			
	10,4			
50,1	50,2	50,6	-6,1	-0,1%
	51,2			
	50,4			
100,2	100,6	100,8	-4,7	-0,1%
	101,2			
	100,7			
500,6	493,4	493,6	-2,6	-0,1%
	493,4			
	493,9			
1501	1488	1490	18	0,4%
	1491			
	1491			
1999	1978	1979	21	0,4%
	1978			
	1980			
2999	2951	2951	18	0,4%
	2951			
	2950			
3500	3436	3434	13	0,3%
	3433			
	3434			
4500	4391	4392	-6	-0,1%
	4392			
	4392			
4936	4792	4794	-28	-0,6%
	4795			
	4795			

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 26/03/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21032301

Página 3/7

ML.0123/24

Ensaio de linearidade segundo procedimento MIL.02 (6) de 29-06-2020 e EN 15267-4:2017 (cont.)

 Parâmetro Dióxido de Enxofre (SO₂)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	d _c [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	d _c Rel [%]
0,00	-0,1	-0,1	-7,6	-0,3%
	-0,3			
	0,0			
5,01	5,5	5,3	-7,0	-0,3%
	5,3			
	5,1			
10,0	10,5	9,9	-7,2	-0,3%
	9,8			
	9,5			
50,21	60,8	60,6	4,5	0,2%
	60,5			
	60,5			
100,0	107,8	107,5	3,1	0,1%
	107,4			
	107,4			
270,3	271,0	270,6	1,1	0,0%
	270,4			
	270,4			
800	793	790	7	0,3%
	789			
	789			
1098	1086	1083	11	0,4%
	1082			
	1082			
1600	1564	1562	3	0,1%
	1561			
	1561			
1901	1856	1853	2	0,1%
	1852			
	1852			
2501	2427	2426	-6	-0,2%
	2426			
	2426			
2700	2622	2620	-5	-0,2%
	2619			
	2619			

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 26/03/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21032301

Página 4/7

ML.0123/24

Ensaio de linearidade segundo procedimento MIL.02 (6) de 29-06-2020 e EN 15267-4:2017 (cont.)

Parâmetro Monóxido de Azoto (NO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	d _c [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	d _c Rel [%]
0,00	-0,14	-0,03	4,67	0,2%
	0,04			
	0,02			
5,02	4,66	4,67	4,26	0,2%
	4,64			
	4,71			
9,99	9,19	9,20	3,73	0,2%
	9,34			
	9,06			
50,24	48,35	48,17	1,75	0,1%
	48,19			
	47,97			
100,2	97,6	97,3	0,1	0,0%
	97,3			
	97,0			
249,8	246,1	245,8	-3,8	-0,2%
	245,7			
	245,5			
749	750	750	-8	-0,3%
	749			
	750			
1003	1010	1009	-7	-0,3%
	1009			
	1009			
1501	1519	1519	-3	-0,1%
	1519			
	1520			
1797	1823	1823	-1	-0,1%
	1823			
	1823			
2300	2339	2340	4	0,2%
	2340			
	2340			
2484	2527	2528	5	0,2%
	2528			
	2528			

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 26/03/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21032301

Página 5/7

ML.0123/24

Ensaio de linearidade segundo procedimento MIL.02 (6) de 29-06-2020 e EN 15267-4:2017 (cont.)
Parâmetro Oxigénio (O₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média	d _c [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]
0,000	0,13	0,11	0,01
	0,10		
	0,10		
1,001	1,09	1,09	-0,02
	1,09		
	1,09		
2,008	2,14	2,13	0,01
	2,12		
	2,12		
5,023	5,10	5,10	-0,03
	5,10		
	5,10		
8,020	8,16	8,16	0,03
	8,16		
	8,15		
12,02	12,10	12,11	-0,02
	12,10		
	12,12		
15,015	15,10	15,09	-0,03
	15,09		
	15,09		
17,982	18,21	18,21	0,12
	18,21		
	18,22		
20,889	20,92	20,93	-0,07
	20,93		
	20,93		

Parâmetro Dióxido de Carbono (CO₂)

Valor de Referência [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Leituras [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Média	d _c [(%vol.) 10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	d _c Rel [%]
0,000	-0,03	-0,03	-0,12	-0,6%
	-0,03			
	-0,03			
0,996	1,00	0,99	-0,09	-0,5%
	0,99			
	0,99			
1,999	2,12	2,11	0,03	0,2%
	2,10			
	2,10			
6,000	6,15	6,16	0,11	0,6%
	6,16			
	6,16			
7,99	8,17	8,17	0,15	0,7%
	8,18			
	8,17			
12,01	12,04	12,05	0,04	0,2%
	12,05			
	12,05			
14,01	14,03	14,03	0,03	0,2%
	14,04			
	14,02			
18,01	17,94	17,94	-0,03	-0,2%
	17,95			
	17,93			
19,48	19,31	19,32	-0,11	-0,6%
	19,33			
	19,33			

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 26/03/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21032301

Página 6/7

ML.0123/24

Ensaio de linearidade segundo procedimento MIL.02 (6) de 29-06-2020 e EN 15267-4:2017 (cont.)

Declaração de Conformidade Parâmetro		Critério de Conformidade	Unidades	Origem do Critério	Regra de Decisão	Declaração
Monóxido de Carbono (CO)	≤	2,0%	[%]	Cláusula 8.2.1 EN 15267-4:2017	A incerteza expandida não é considerada.	Conforme
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	≤	2,0%	[%]	Cláusula 8.2.1 EN 15267-4:2017		Conforme
Monóxido de Azoto (NO)	≤	2,0%	[%]	Cláusula 8.2.1 EN 15267-4:2017		Conforme
Oxigénio (O ₂)	≤	0,30	[10 ⁻² mol.mol ⁻¹]	Cláusula 8.2.1 EN 15267-4:2017		Conforme
Dióxido de Carbono (CO ₂)	≤	2,0%	[%]	Cláusula 8.2.1 EN 15267-4:2017		Conforme

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 26/03/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21032301

Página 7/7

ML.0123/24

Ensaio de Eficiência Conversor NO₂ → NO segundo procedimento MIL.02 (6) de 29-06-2020 e EN 15267-4:2017

Concentração de O ₃ de Teste [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	NO [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	NOx [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Eficiência do Conversor (%)
0,0	81,6	84,4	96,3
9,4	72,2	84,0	
0,0	82,1	84,1	95,0
12,0	70,0	83,5	
0,0	82,0	84,1	95,2
14,4	67,6	83,4	
0,0	82,0	84,2	95,1
16,7	65,2	83,3	
0,0	81,9	84,2	95,0
19,1	62,8	83,3	

Declaração de Conformidade Parâmetro	Critério de Conformidade	Unidades	Origem do Critério	Regra de Decisão	Declaração
Eficiência do Conversor	≥ 95	(%)	Cláusula 7 EN 14792:2017	A incerteza expandida não é considerada.	Conforme

Observações :

MIL : Método Interno do Laboratório

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Os valores apresentados em termos de [%] correspondem ao valor obtido em percentagem relativamente ao limite superior do intervalo de calibração do equipamento.

Disposição dos equipamentos no(s) ensaio(s): Material de referência gasoso + Ar zero → Sistema de diluição →
→ Sistema de medição automático portátil (P-AMS) → Atmosfera

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

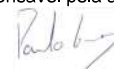
Sempre que se verifique desvio ao método, os resultados associados a esse desvio, estão fora do âmbito da acreditação.

Ensaio(s) realizado(s) por



Bruno Almeida

Responsável pela autorização



Paulo Gomes (Responsável Técnico)

Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Barométrica

Data: 25-03-2021

Certificado n.º: snd25032103

Página 1/2

MS.0562/10

Equipamento: Designação: Tecora#4
Marca: Tecora
Modelo: Isostack Basic
N.º Série: 526324PT

Local da calibração: Sondar.i

Cliente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Procedimento: IT.0098 - Calibração de sensores de pressão absoluta (2) de 24-03-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Calibrador de Pressão KAL 84	Designação: Testo 622#2
Marca: AIRFLOW	Marca: Testo
Modelo: KAL 84	Modelo: 622
N.º Série: 9095.0264 KH06490	N.º Série: 39508763/510
Temp. de Calib.: 22,4 °C	Temp. d Calib: 20,0 °C

Rastreabilidade:

Gerador de Pressão KAL84 (Certificado nº 00108 - Halstrup-Walcher - D-K-21048-01-00/DakKS)
Testo 622#2 - Temp./Humidade Rel. - (Certificado nº CL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)
Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado nº CL-37731PR-20 Corr. Nº01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data do Calibração: 25-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:	Temperatura Min:	18,0 °C	Temperatura Max:	18,5 °C
	Humidade Rel. Min:	55,9 %	Humidade Rel. Max:	60,5 %
	Pressão Barom. Min:	1023,4 mbar	Pressão Barom. Max:	1023,6 mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Resultados: Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme recepcionados.

Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Barométrica

Data: 25-03-2021

Certificado n.º: snd25032103

Página 1/2

MS.0562/10

Resultados da calibração:

Calibração Ascendente:

Valor de Referência (hPa)	Valor do Equipamento (hPa)	Erro (hPa)	Incerteza Expandida (hPa)	Factor de Expansão k	Avaliação da Conformidade
973,5	972,8	-0,7	1,9	2,04	Conforme
983,5	982,7	-0,8	1,9	2,04	Conforme
993,5	992,7	-0,8	1,9	2,04	Conforme
1 003,5	1 002,8	-0,7	1,9	2,04	Conforme
1 013,5	1 012,9	-0,6	1,9	2,04	Conforme
1 023,5	1 022,8	-0,7	1,9	2,04	Conforme
1 033,5	1 033,0	-0,6	1,8	2,05	Conforme
1 043,5	1 042,9	-0,7	1,8	2,05	Conforme
1 053,5	1 052,9	-0,7	1,8	2,05	Conforme
1 063,5	1 062,9	-0,6	1,8	2,04	Conforme
1 073,5	1 072,7	-0,8	1,9	2,04	Conforme

Calibração Descendente:

Valor de Referência (hPa)	Valor do Equipamento (hPa)	Erro (hPa)	Incerteza Expandida (hPa)	Factor de Expansão k	Avaliação da Conformidade
1 073,5	1 072,9	-0,6	1,9	2,04	Conforme
1 063,5	1 062,9	-0,6	1,8	2,05	Conforme
1 053,5	1 052,8	-0,7	1,8	2,05	Conforme
1 043,5	1 042,9	-0,7	1,8	2,05	Conforme
1 033,5	1 032,9	-0,6	1,8	2,05	Conforme
1 023,5	1 023,0	-0,5	1,8	2,04	Conforme
1 013,5	1 013,1	-0,3	1,9	2,04	Conforme
1 003,5	1 003,2	-0,3	1,9	2,04	Conforme
993,5	993,1	-0,3	1,9	2,04	Conforme
983,5	982,9	-0,5	1,9	2,04	Conforme
973,5	973,0	-0,4	1,9	2,04	Conforme

Erro máximo de histerese: 0,6 hPa

O Erro de Histerese está incluído na Incerteza.

Regra de decisão: A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

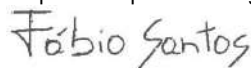
CA = 5hPa

 $CA \geq |\text{Erro}| + |\text{Incerteza}|$ **Observações:**

IT. : Instrução de trabalho

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Diferencial

Data: 25-03-2021

Certificado n.º: snd25032101

Página 1/2

MS.0561/09

Equipamento a calibrar: Designação: Tecora#4
Marca: Tecora
Modelo: Isostack Basic
N.º Série: 526324PT
Sensor: Positivo

Local da calibração: Sondar.i

Cliente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Procedimento: IT.0099 - Calibração de sensores de pressão diferencial (2) de 24-03-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Calibrador de Pressão KAL 100	Calibrador de Pressão KAL 84	Testo 622#2
Marca: Halstrup-Walcher	AIRFLOW	Testo
Modelo: KAL 100	KAL 84	622
N.º Série: 9610.0001 kl240430	9095.0264 KH06490	39508763/510
Temp. de Calib.: 22,0 °C	22,4 °C	20,0 °C

Rastreabilidade:

Gerador de Pressão KAL 100 (Certificado n.º 1018996 - Halstrup Walcher - D-K-21048-01-00/DAkkS)

Gerador de Pressão KAL84 (Certificado n.º 00108 - Halstrup-Walcher - D-K-21048-01-00/DAkkS)

Testo 622#2 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado n.º CL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)

Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado n.º CL-37731PR-20 Corr. N.º 01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data do Calibração: 25-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:	Temperatura Min:	18,0 °C	Temperatura Max:	18,5 °C
	Humidade Rel. Min:	53,7 %	Humidade Rel. Max:	55,6 %
	Pressão Barom. Min:	1024,6 mbar	Pressão Barom. Max:	1024,7 mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Resultados: Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme receccionados.

Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Diferencial

Data: 25-03-2021

Certificado n.º: snd25032101

Página 2/2

MS.0561/09

Resultados da calibração:

Calibração Ascendente:

Valor de Referência (hPa)	Valor do Equipamento (hPa)	Erro (hPa)	Incerteza Expandida (hPa)	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
0,000	0,0027	0,003	0,017	2,03	Conforme
0,020	0,0227	0,003	0,020	2,04	Conforme
0,050	0,0506	0,001	0,022	2,03	Conforme
0,100	0,1068	0,007	0,018	2,09	Conforme
0,200	0,2069	0,007	0,019	2,04	Conforme
0,500	0,5067	0,007	0,025	2,05	Conforme
1,000	1,0084	0,008	0,023	2,05	Conforme
2,52	2,5211	0,001	0,062	2,03	Conforme
5,02	5,0159	-0,002	0,072	2,04	Conforme
7,02	7,0178	0,002	0,081	2,04	Conforme
10,02	10,0211	0,006	0,099	2,04	Conforme

Calibração Descendente:

Valor de Referência (hPa)	Valor do Equipamento (hPa)	Erro (hPa)	Incerteza Expandida (hPa)	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
10,02	10,0274	0,004	0,099	2,04	Conforme
7,02	7,0268	0,004	0,082	2,04	Conforme
5,02	5,0299	0,008	0,071	2,04	Conforme
2,52	2,5206	0,005	0,061	2,03	Conforme
1,000	1,0141	0,014	0,021	2,03	Conforme
0,500	0,5141	0,014	0,023	2,03	Conforme
0,200	0,2124	0,013	0,018	2,03	Conforme
0,100	0,1122	0,012	0,016	2,03	Conforme
0,050	0,0626	0,013	0,023	2,04	Conforme
0,020	0,0313	0,011	0,020	2,03	Conforme
0,000	0,0099	0,010	0,016	2,03	Conforme

Histerese max. obtida : 0,0220 hPa

O Erro de Histerese está incluído na Incerteza.

Regra de decisão: A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

CA = 0,2hPa

 $CA \geq |\text{Erro}| + |\text{Incerteza}|$ **Observações:**

IT. : Instrução de trabalho

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Diferencial

Data: 25-03-2021

Certificado n.º: snd25032102

Página 1/2

MS.0561/09

Equipamento a calibrar: Designação: Tecora#4
Marca: Tecora
Modelo: Isostack Basic
N.º Série: 526324PT
Sensor: Negativo

Local da calibração: Sondar.i

Cliente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Procedimento: IT.0099 - Calibração de sensores de pressão diferencial (2) de 24-03-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Calibrador de Pressão KAL 100	Calibrador de Pressão KAL 84	Testo 622#2
Marca: Halstrup-Walcher	AIRFLOW	Testo
Modelo: KAL 100	KAL 84	622
N.º Série: 9610.0001 kl240430	9095.0264 KH06490	39508763/510
Temp. de Calib.: 22,0 °C	22,4 °C	20,0 °C

Rastreabilidade:

Gerador de Pressão KAL 100 (Certificado n.º 1018996 - Halstrup Walcher - D-K-21048-01-00/DakKS)

Gerador de Pressão KAL84 (Certificado n.º 00108 - Halstrup-Walcher - D-K-21048-01-00/DakKS)

Testo 622#2 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado n.º CL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)

Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado n.º CL-37731PR-20 Corr. N.º 01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data do Calibração: 25-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:	Temperatura Min:	18,5 °C	Temperatura Max:	18,7 °C
	Humidade Rel. Min:	54,2 %	Humidade Rel. Max:	55,6 %
	Pressão Barom. Min:	1024,7 mbar	Pressão Barom. Max:	1024,8 mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Resultados: Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme receccionados.

Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Diferencial

Data: 25-03-2021

Certificado n.º: snd25032102

Página 2/2

MS.0561/09

Resultados da calibração:

Calibração Ascendente:

Valor de Referência (hPa)	Valor do Equipamento (hPa)	Erro (hPa)	Incerteza Expandida (hPa)	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
0,000	0,0035	0,003	0,014	2,03	Conforme
0,020	0,0199	0,000	0,016	2,03	Conforme
0,050	0,0500	0,000	0,014	2,05	Conforme
0,100	0,0980	-0,002	0,017	2,07	Conforme
0,200	0,2032	0,003	0,015	2,06	Conforme
0,500	0,5017	0,002	0,018	2,03	Conforme
1,000	0,9969	-0,003	0,019	2,05	Conforme
2,51	2,4928	-0,017	0,056	2,03	Conforme
5,01	5,0042	-0,003	0,072	2,04	Conforme
7,01	7,0000	-0,013	0,081	2,04	Conforme
10,00	9,9801	-0,023	0,099	2,04	Conforme

Calibração Descendente:

Valor de Referência (hPa)	Valor do Equipamento (hPa)	Erro (hPa)	Incerteza Expandida (hPa)	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
10,00	9,9882	-0,01	0,10	2,04	Conforme
6,99	6,9685	-0,017	0,080	2,04	Conforme
4,98	4,9635	-0,015	0,070	2,04	Conforme
2,51	2,5034	-0,009	0,057	2,03	Conforme
1,000	0,9990	-0,001	0,020	2,08	Conforme
0,500	0,4984	-0,002	0,020	2,08	Conforme
0,200	0,2027	0,003	0,015	2,05	Conforme
0,100	0,1002	0,000	0,016	2,04	Conforme
0,050	0,0514	0,001	0,014	2,06	Conforme
0,020	0,0223	0,002	0,016	2,06	Conforme
0,000	0,0027	0,003	0,014	2,03	Conforme

Histerese max. obtida : 0,0147 hPa

O Erro de Histerese está incluído na Incerteza.

Regra de decisão: A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

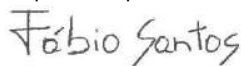
CA = 0,2hPa

CA $\geq$ |Erro| + |Incerteza|**Observações:**

IT. : Instrução de trabalho

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

Certificado de Calibração - Sensores de Temperaturas Associado a Unidade de Leitura

Data: 22-03-2021

Certificado n.º:

snd22032101

Página 1/2

MS.0563/11

Equipamento:
Designação: Tecora#4
Marca: Tecora
Modelo: Isostack Basic
N.º Série: 526324PT
Sensor do Tipo: Termopar
Número / Código do sensor: Tecora#4 Termop#1

Local da calibração: Sondar.i

Cliente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada:
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Procedimento: IT.0097 - Calibração de sensores de temperatura (2) de 24-03-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Banho Térmico#1	Designação: Testo 622#2
Marca: Presys	Marca: Testo
Modelo: T-650P	Modelo: 622
N.º Série: 067.01.04	N.º Série: 39508763/510
Sensor Temp.: PT100REF.002	

Rastreabilidade:

Banho Térmico#1 com PT100 (Certificado n.º CTEM182/21 - ISQ-M0046/IPAC)
Testo 622#2 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºCL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)
Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado nºCL-37731PR-20 Corr. Nº01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data do Calibração: 22-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:	Temperatura Min:	18,2 °C	Temperatura Max:	18,8 °C
	Humidade Rel. Min:	63,4 %	Humidade Rel. Max:	65,2 %
	Pressão Barom. Min:	1020,5 mbar	Pressão Barom. Max:	1020,9 mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Certificado de Calibração - Sensores de Temperaturas Associado a Unidade de Leitura

Data: 22-03-2021

Certificado n.º:

snd22032101

Página 2/2

MS.0563/11

Resultados:

Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme receccionados.

Resultados da calibração:

Temperatura de Referência (°C)	Sonda de Temperatura (°C)	Erro (°C)	Incerteza Expandida (°C)	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
499,60	494,07	-5,5	1,8	2,05	Conforme
400,46	396,29	-4,2	1,6	2,05	Conforme
301,04	298,64	-2,4	1,4	2,05	Conforme
201,24	200,83	-0,4	1,1	2,05	Conforme
102,42	101,96	-0,46	0,92	2,04	Conforme
50,87	50,79	-0,08	0,80	2,04	Conforme
0,03	1,07	1,04	0,69	2,04	Conforme

Regra de decisão:

A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

CA = 1% da temperatura absoluta (Kelvin)

CA $\geq$ |Erro| + |Incerteza|

Observações:

IT. : Instrução de trabalho

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos

O conteúdo deste certificado de calibração é confidencial, devendo a Sondar.i, Lda respeitar esse direito.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela Sondar.i, Lda.

Certificado de Calibração - Sensores de Temperaturas Associado a Unidade de Leitura

Data: 22-03-2021

Certificado n.º:

snd22032102

Página 1/2

MS.0563/11

Equipamento: Designação: Tecora#4
Marca: Tecora
Modelo: Isostack Basic
N.º Série: 526324PT
Sensor do Tipo: Termopar
Número / Código do sensor: Tecora#4 Termop#2

Local da calibração: Sondar.i

Cliente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Procedimento: IT.0097 - Calibração de sensores de temperatura (2) de 24-03-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Banho Térmico#1	Designação: Testo 622#2
Marca: Presys	Marca: Testo
Modelo: T-650P	Modelo: 622
N.º Série: 067.01.04	N.º Série: 39508763/510
Sensor Temp.: PT100REF.002	

Rastreabilidade:

Banho Térmico#1 com PT100 (Certificado n.º CTEM182/21 - ISQ-M0046/IPAC)
Testo 622#2 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºCL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)
Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado nºCL-37731PR-20 Corr. Nº01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data do Calibração: 22-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:	Temperatura Min:	18,5 °C	Temperatura Max:	18,9 °C
	Humidade Rel. Min:	64,5 %	Humidade Rel. Max:	65,3 %
	Pressão Barom. Min:	1020,8 mbar	Pressão Barom. Max:	1021,2 mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Certificado de Calibração - Sensores de Temperaturas Associado a Unidade de Leitura

Data: 22-03-2021

Certificado n.º:

snd22032102

Página 2/2

MS.0563/11

Resultados:

Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme receccionados.

Resultados da calibração:

Temperatura de Referência (°C)	Sonda de Temperatura (°C)	Erro (°C)	Incerteza Expandida (°C)	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
499,67	495,97	-3,7	1,8	2,05	Conforme
400,47	397,79	-2,7	1,6	2,05	Conforme
300,88	299,38	-1,5	1,4	2,05	Conforme
201,59	201,04	-0,6	1,1	2,05	Conforme
102,38	102,30	-0,08	0,94	2,04	Conforme
50,86	50,90	0,04	0,80	2,04	Conforme
0,03	0,95	0,92	0,69	2,04	Conforme

Regra de decisão:

A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

CA = 1% da temperatura absoluta (Kelvin)

CA $\geq$ |Erro| + |Incerteza|

Observações:

IT. : Instrução de trabalho

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos

O conteúdo deste certificado de calibração é confidencial, devendo a Sondar.i, Lda respeitar esse direito.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela Sondar.i, Lda.

Certificado de Calibração - Sensores de Temperaturas Associado a Unidade de Leitura

Data: 22-03-2021

Certificado n.º:

snd22032103

Página 1/2

MS.0563/11

Equipamento:
Designação: Tecora#4
Marca: Tecora
Modelo: Isostack Basic
N.º Série: 526324PT
Sensor do Tipo: Termopar
Número / Código do sensor: Temp. CGS Tecora#4

Local da calibração: Sondar.i

Cliente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada:
Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Procedimento: IT.0097 - Calibração de sensores de temperatura (2) de 24-03-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Banho Térmico#1	Designação: Testo 622#2
Marca: Presys	Marca: Testo
Modelo: T-650P	Modelo: 622
N.º Série: 067.01.04	N.º Série: 39508763/510
Sensor Temp.: PT100REF.002	

Rastreabilidade:

Banho Térmico#1 com PT100 (Certificado n.º CTEM182/21 - ISQ-M0046/IPAC)
Testo 622#2 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºCL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)
Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado nºCL-37731PR-20 Corr. Nº01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data do Calibração: 22-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:	Temperatura Min:	18,8 °C	Temperatura Max:	19,2 °C
	Humidade Rel. Min:	63,2 %	Humidade Rel. Max:	64,6 %
	Pressão Barom. Min:	1020,6 mbar	Pressão Barom. Max:	1021,0 mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Certificado de Calibração - Sensores de Temperaturas Associado a Unidade de Leitura

Data: 22-03-2021

Certificado n.º:

snd22032103

Página 2/2

MS.0563/11

Resultados:

Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme receccionados.

Resultados da calibração:

Temperatura de Referência (°C)	Sonda de Temperatura (°C)	Erro (°C)	Incerteza Expandida (°C)	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
50,20	51,92	1,72	0,80	2,04	Conforme
40,25	41,85	1,60	0,78	2,04	Conforme
30,31	31,72	1,41	0,75	2,04	Conforme
25,17	26,44	1,27	0,74	2,04	Conforme
20,18	21,35	1,17	0,73	2,04	Conforme
10,27	11,32	1,05	0,71	2,04	Conforme
0,13	1,14	1,01	0,69	2,04	Conforme

Regra de decisão:

A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

CA = 1% da temperatura absoluta (Kelvin)

CA ≥ |Erro| + |Incerteza|

Observações:

IT. : Instrução de trabalho

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos

O conteúdo deste certificado de calibração é confidencial, devendo a Sondar.i, Lda respeitar esse direito.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela Sondar.i, Lda.

Certificado de Calibração - Volume do Contadores de Gás Seco (CGS)

Data: 26-03-2021

Certificado n.º: snd26032102

Página 1/2

MS.0564/10

Equipamento: Designação: Tecora#4
Marca: Tecora
Modelo: Isostack Basic
N.º Série: 526324PT

Local da calibração: Sondar.i

Cliente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

Procedimento: IT.0096 - Calibração de contadores de gás seco (4) de 06-11-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Drycal
Marca: Bios
Modelo: Drycal DC-1
N.º Série: B 3411/H 2212

Designação: CRONO#5
Marca: Kalenji
Modelo: ONstart 310
N.º Série: 214431401/18

Designação: Testo 622#2
Marca: Testo
Modelo: 622
N.º Série: 39508763/510

Rastreabilidade:

Drycal - Caudalímetro - (Certificado nº65899 - TPFcontrol-K149/RvA)
CRONO#5 (Certificado nº CL-20401TM-20 - EIA Metrocal - M0067/IPAC)
Testo 622#2 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºCL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)
Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado nºCL-37731PR-20 Corr. Nº01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data do Ensaio: 26-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:

Temperatura min:	18,0	°C	Humidade Relativa min:	56,2	%
Temperatura max:	19,7	°C	Humidade Relativa max:	57,5	%

Pressão Atmosférica min:	1024,1	mbar
Pressão Atmosférica max:	1024,2	mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Certificado de Calibração - Volume do Contadores de Gás Seco (CGS)

Data: 26-03-2021

Certificado n.º: snd26032102

Página 2/2

MS.0564/10

Resultados: Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme recepcionados.

Resultados da calibração:

Teste de fugas: OK CA= < 2% Caudal

Ensaio realizado com : Ar

Caudal Ref.	Volume Ref.	Volume CGS	Erro	Erro	Incerteza	Incerteza	E + Inc	Pressão Atm	T. Amb	Ar CGS
Ndm ³ /min	Ndm ³	Ndm ³	Ndm ³	%	Ndm ³	%	%	hPa	°C	°C
8,08	80,8	78,2	-2,6	-3,2	1,2	1,5	4,7	1024,2	18,2	18,3
14,44	144,4	140,3	-4,1	-2,9	2,0	1,4	4,2	1024,1	18,6	19,0
23,63	236,3	229,2	-7,1	-3,0	3,2	1,4	4,4	1024,1	19,1	19,9
32,16	321,6	311,4	-10,2	-3,2	4,4	1,4	4,5	1024,1	19,5	20,6
39,52	395,2	381,8	-13,4	-3,4	5,4	1,4	4,8	1024,1	19,5	20,7

Avaliação dos resultados da calibração após aplicação de factor de correcção:

Caudal Calib. L/min	Volume Ref. Ndm ³	Volume CGS Ndm ³	Ki	Ki médio	V _{corr} Ki _{méd} Ndm ³	Erro %	Incerteza %	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
8,54	80,8	78	1,03	1,03	80,6	-0,3	1,5	2,02	ok
15,32	144,4	140	1,03		144,5	0,1	1,4	2,03	ok
25,21	236,3	229	1,03		236,1	-0,1	1,4	2,03	ok
34,52	321,6	311	1,03		320,7	-0,3	1,4	2,03	ok
42,57	395,2	382	1,04		393,3	-0,5	1,4	2,03	ok

Aplicar o seguinte factor de correcção "K" à medição de volume do CGS:**1,03****Regra de decisão:**

A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

CA = 2% do Volume

CA ≥ |Erro| + |Incerteza|

Observações:

IT. : Instrução de trabalho

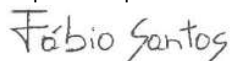
Ki : Coeficiente de correcção

Ki médio : Média dos factores de correcção, obtidos para cada caudal de calibração

Vcorr. Ki médio : Volume do CGS corrigido pelo factor de correcção " Ki médio"

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

O conteúdo deste certificado de calibração é confidencial, devendo a Sondar.i, Lda respeitar esse direito.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pela Sondar.i, Lda.

Certificado de Calibração - Caudal de Aspiração Analisadores Isocinéticos

Data: 26-03-2021

Certificado n.º: snd26032101

Página 1/2

MS.0566/09

Equipamento: Designação: Tecora#4
Marca: Tecora
Modelo: Isostack Basic
N.º Série: 526324PT

Local da calibração: Sondar.i

Ciente: Sondar.i - Laboratório de Efluentes Gasosos

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré
Rua de Goa, nº20, 2º Andar, Bloco C, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

Procedimento: IT.0094 - Calibração do caudal de aspiração (2) de 24-03-2020

Equipamento Utilizado:

Designação: Drycal	Designação: CRONO#5	Designação: Testo 622#2
Marca: Bios	Marca: Kalenji	Marca: Testo
Modelo: Drycal DC-1	Modelo: ONstart 310	Modelo: 622
N.º Série: B 3411/H 2212	N.º Série: 214431401/18	N.º Série: 39508763/510

Rastreabilidade:

Drycal - Caudalímetro - (Certificado nº65899 - TPFcontrol-K149/RvA)
CRONO#5 (Certificado nº CL-20401TM-20 - EIA Metrocal - M0067/IPAC)
Testo 622#2 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºCL-37730TH-20 - EIA-Metrocal -M0067/IPAC)
Testo 622#2 - Pressão Barométrica - (Certificado nºCL-37731PR-20 Corr. N°01 - EIA-Metrocal-M0067/IPAC)

Data da Calibração: 26-03-2021

Validade: mar-22

Estado do equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:

Temperatura min:	18,8	°C	Humidade Relativa min:	59,3	%
Temperatura max:	19,3	°C	Humidade Relativa max:	59,5	%

Pressão Atmosférica min:	1021,8	mbar
Pressão Atmosférica max:	1021,9	mbar

Incertezas:

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão, multiplicada pelo factor de expansão k, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de cobertura, de aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Certificado de Calibração - Caudal de Aspiração Analisadores Isocinéticos

Data: 26-03-2021

Certificado n.º: snd26032101

Página 2/2

MS.0566/09

Resultados: Os resultados deste certificado de calibração referem-se exclusivamente aos itens calibrados, conforme recepcionados.

Resultados da calibração:

Ensaio de estanquicidade: OK
Pressão de estanquicidade: -500 hPa CA= < 0,5 hPa / 1min .
Calibração realizada com : Ar

Caudal Ref. m³/h	Caudal Equip. m³/h	Erro Absoluto m³/h	Erro Relativo %	Inc %	E + Inc %	Factor de expansão k	Avaliação da Conformidade
0,496	0,50	0,00	1,2%	1,2%	2,4%	2,03	Conforme
0,939	0,95	0,01	1,2%	1,1%	2,3%	2,04	Conforme
1,490	1,50	0,01	0,8%	1,1%	1,9%	2,04	Conforme
2,167	2,17	0,00	0,3%	1,1%	1,3%	2,04	Conforme
2,493	2,52	0,03	0,9%	1,1%	2,0%	2,05	Conforme

Regra de decisão: A regra de decisão foi estabelecida com base no Critério de Aceitação (CA) apresentado pelo cliente:

CA = 5% do valor nominal

CA ≥ |Erro| + |Incerteza|

Observações:

IT. : Instrução de trabalho

Desvios ao método de calibração:

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos



Laboratório de
Aerodinâmica e Calibração

Certificado de calibração LAC.2021.0078 de 2021-03-25

Calibration certificate

Equipamento / equipment

Tipo <i>Type</i>	Tubo de Pitot tipo S
Marca <i>Manufacturer</i>	Tecora
Modelo <i>Model</i>	Tipo S
Número de série <i>Serial number</i>	2020
Outra referência <i>Other reference</i>	☐ Sonda suporte: sonda tecora

Cliente / Customer

Cliente <i>Customer</i>	Sondar I - Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.
Morada <i>Address</i>	Rua de Goa, Bloco C, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré
Proposta <i>proposal</i>	PE31210002
Encomenda <i>Order</i>	NE 210089

Calibração / Calibration

Por patamar de velocidade foram recolhidas 3 amostras de 30 segundos cada.

Observações

Remarks

Data <i>Date</i>	2021-03-25
Realizada por: <i>Performed by:</i>	Luís Mendes
Aprovada por: <i>Approved by:</i>	Miguel Marques



Assinado por : **FILIPE MIGUEL MOITA MARQUES RODRIGUES**
Num. de Identificação: BI11465588

Validade deste certificado assegurada pela assinatura digital qualificada do documento PDF. *Validity of this certificate ensured by the qualified digital signature.*

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza padrão multiplicada por um fator de expansão $k=2$, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade expandida de aproximadamente 95%. *The reported expanded uncertainty is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k=2$, which for a normal distribution, corresponds to a coverage probability of approximately 95%.*

O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para calibrações. *IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for calibration.*

Este certificado é válido exclusivamente para o equipamento identificado. *This certificate is valid exclusively for the identified equipment.*

Este certificado só pode ser reproduzido integralmente, exceto se for previamente autorizado pelo laboratório e por escrito.

This certificate shall not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal
<http://www.inegi.pt>

Procedimento / Procedure

Procedimento <i>Procedure</i>	IT.802.1.0 - Calibração de tubos de Pitot, sondas de velocidade e outros anemômetros
Equipamento <i>Equipment</i>	2020
Instalação <i>Setup</i>	Calibração realizada nas instalações permanentes do laboratório, o túnel de vento LAC TUN 01 (002.17.ED)

Posicionamento / positioning

Ø sonda [cm] <i>Ø probe diameter [cm]</i>	6.0	Área do túnel [cm²] <i>Wind tunnel area [cm²]</i>	10 000
Comp. sonda [cm] <i>Probe length [cm]</i>	2.4	Rácio bloqueio [-] <i>Blockage ratio [-]</i>	0.00
Área sonda [cm²] <i>Area of probe [cm²]</i>	14	Posição <i>Position</i>	Sondas

Condições de ar no túnel de vento / Air conditions at wind tunnel

Temperatura [°C] <i>Temperature [°C]</i>	17.1 ± 0.8 °C	Humidade rel. [%] <i>Rel. humidity [%]</i>	45.5 ± 3.6 %
Pressão [hPa] <i>Pressure [hPa]</i>	1008.9 ± 0.7 hPa		

Resultados da calibração / Calibration results

Massa volumétrica [kg/m ³]	Referência		Equipamento calibrado					
	ΔP [Pa]	Vel [m/s]	média ΔP [Pa]	σ ΔP [Pa]	média V [m/s]	K _i [-]	K [-]	U (k=2) [-]
1.21	5.4	3.0	8.3	0.017	3.0	0.814	0.812	0.088
						0.812		
						0.811		
1.21	15.1	5.0	23.3	0.017	5.0	0.809	0.810	0.032
						0.812		
						0.810		
1.21	59.4	10.0	91.8	0.172	10.0	0.810	0.810	0.015
						0.809		
						0.810		
1.20	238.8	20.0	368.5	0.868	20.1	0.810	0.811	0.012
						0.811		
						0.811		
1.20	433.8	27.1	670.8	0.619	27.1	0.810	0.810	0.012
						0.810		
						0.809		

Legenda / Legend

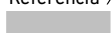
K - coef. do equip. calibrado / *coeff. of the calibrated equip.*

U - incerteza do coeficiente de calibração / *uncertainty of the calibration coefficient*

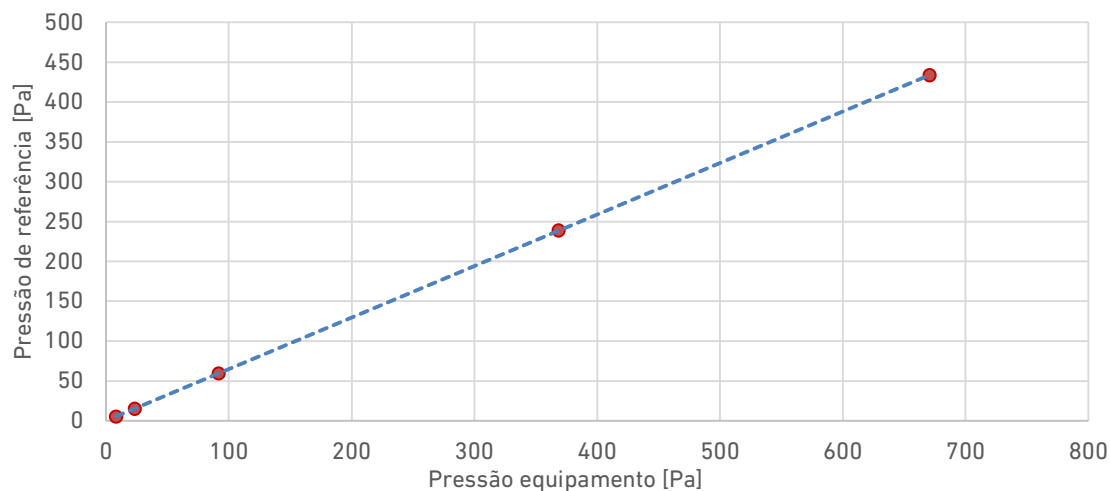
ΔP - pressão dinâmica / *dynamic pressure*

Vel. - Velocidade do escoamento / *air speed*

Referência / *reference* | equipamento calibrado / *device under test*

 - fora do âmbito da acreditação / *outside the scope of accreditation*

Regressão linear / *linear regression* ⁽¹⁾



Declive / Slope [-] 0.647

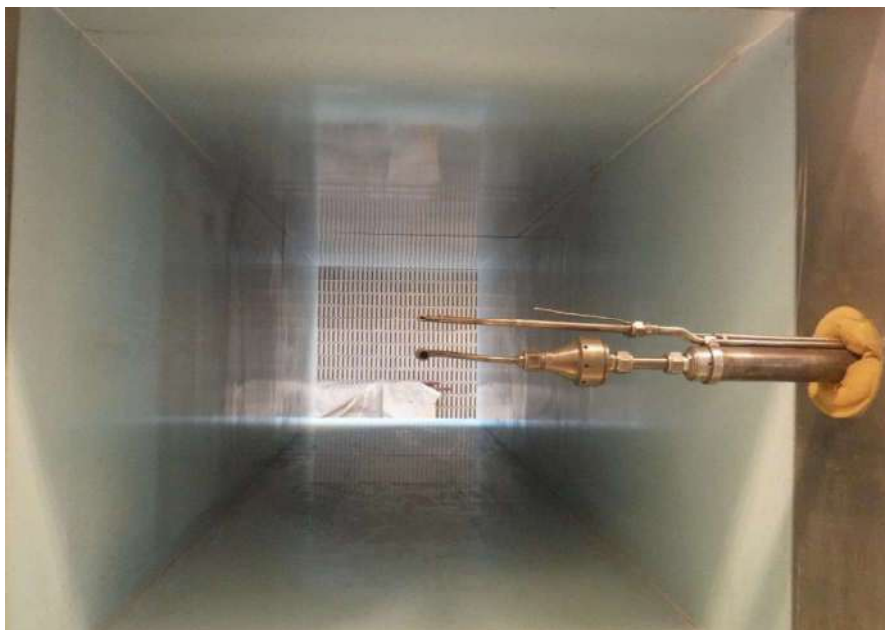
Ordenada na origem / Offset 0.076

Coefficiente regressão / Reg. Coefficient, r [-] 0.999999

Identificação / Identification 2020

(1) A determinação dos parâmetros da regressão está fora do âmbito da acreditação / *The determination of the calibration parameters is not covered by the scope of the accreditation*

Fotografia do posicionamento / *Photograph of the setup*



Posicionamento do equipamento calibrado na seção de teste. As dimensões dos objetos são aparentes / *Position of the equipment at the test section. Objects dimensions are apparent.*

Equipamento usado / Equipment used

Equipamento / Equipment	Identificação / Identification	Rastreabilidade ao SI / traceability to SI
Tubo de Pitot	LAC PIT 03 / LAC PIT 02	COFRAC, 2-58
Transdutor pressão	LAC PDF 09 / LAC PDF 10	DAKKS, D-K-15055-01-00
Termoanemômetro	LAC ANE 02	COFRAC, 2-58
Barômetro	LAC BAR 01	IPAC, M0002
Termo-higrômetro	LAC STH 07	IPAC, M0003
Leitura de tensão	LAC MOD 01	IPAC, M0003
Leitura de frequência	LAC MOD 05	IPAC, M0003
Leitura de corrente	LAC MOD 02	IPAC, M0003
Aquisição de dados	LAC DAQ 01	IPAC, M0003

Alterações desta versão / Changes in this version**Referência da configuração / Configuration reference**

No caso de equipamento configurável, em parâmetros internos ou no sinal de saída, a calibração só é válida para a configuração ensaiada. / For configurable equipment, in terms of internal parameters or output signal, the calibration is only valid for the tested configuration.

Referência da configuração / Configuration reference:



Laboratório de
Aerodinâmica e Calibração

Certificado de calibração LAC.2021.0084 de 2021-03-25

Calibration certificate

Equipamento / equipment

Tipo <i>Type</i>	Tubo de Pitot tipo S
Marca <i>Manufacturer</i>	Tecora
Modelo <i>Model</i>	Tipo S
Número de série <i>Serial number</i>	0699
Outra referência <i>Other reference</i>	☐ Sonda suporte: Sonda Tecora

Cliente / Customer

Cliente <i>Customer</i>	Sondar I - Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.
Morada <i>Address</i>	Rua de Goa, Bloco C, E20 3830-702 Gafanha da Nazaré
Proposta <i>proposal</i>	PE31210002
Encomenda <i>Order</i>	NE 210089

Calibração / Calibration

Por patamar de velocidade foram recolhidas 3 amostras de 30 segundos cada.

Observações *Remarks*

Data <i>Date</i>	2021-03-25
Realizada por: <i>Performed by:</i>	Luís Mendes
Aprovada por: <i>Approved by:</i>	Miguel Marques



Assinado por : **FILipe MIGUEL MOITA MARQUES RODRIGUES**
Num. de Identificação: BI11465588

Validade deste certificado assegurada pela assinatura digital qualificada do documento PDF. *Validity of this certificate ensured by the qualified digital signature.*

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza padrão multiplicada por um fator de expansão $k=2$, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade expandida de aproximadamente 95%. *The reported expanded uncertainty is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k=2$, which for a normal distribution, corresponds to a coverage probability of approximately 95%.*

O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para calibrações. *IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for calibration.*

Este certificado é válido exclusivamente para o equipamento identificado. *This certificate is valid exclusively for the identified equipment.*

Este certificado só pode ser reproduzido integralmente, exceto se for previamente autorizado pelo laboratório e por escrito.

This certificate shall not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal
<http://www.inegi.pt>

Procedimento / Procedure

Procedimento <i>Procedure</i>	IT.802.1.0 - Calibração de tubos de Pitot, sondas de velocidade e outros anemômetros
Equipamento <i>Equipment</i>	0699
Instalação <i>Setup</i>	Calibração realizada nas instalações permanentes do laboratório, o túnel de vento LAC TUN 01 (002.17.ED)

Posicionamento / positioning

Ø sonda [cm] <i>Ø probe diameter [cm]</i>	6.0	Área do túnel [cm²] <i>Wind tunnel area [cm²]</i>	10 000
Comp. sonda [cm] <i>Probe length [cm]</i>	36.0	Rácio bloqueio [-] <i>Blockage ratio [-]</i>	0.02
Área sonda [cm²] <i>Area of probe [cm²]</i>	216	Posição <i>Position</i>	Sondas

Condições de ar no túnel de vento/ Air conditions at wind tunnel

Temperatura [°C] <i>Temperature [°C]</i>	17.9 ± 0.8 °C	Humidade rel. [%] <i>Rel. humidity [%]</i>	45.4 ± 3.6 %
Pressão [hPa] <i>Pressure [hPa]</i>	1008.2 ± 0.7 hPa		

Resultados da calibração / Calibration results

Massa volúmica [kg/m ³]	Referência		Equipamento calibrado					
	ΔP [Pa]	Vel [m/s]	média ΔP [Pa]	σ ΔP [Pa]	média V [m/s]	K _i [-]	K [-]	U (k=2) [-]
1.20	5.4	3.0	8.2	0.010	3.0	0.820	0.819	0.087
						0.818		
						0.818		
1.20	15.1	5.1	23.2	0.018	5.1	0.815	0.815	0.032
						0.816		
						0.815		
1.20	60.0	10.1	92.7	0.083	10.1	0.813	0.813	0.015
						0.813		
						0.814		
1.20	238.5	20.1	371.2	0.451	20.1	0.811	0.811	0.012
						0.811		
						0.810		
1.20	433.9	27.2	678.8	0.146	27.3	0.808	0.808	0.012
						0.809		
						0.808		

Legenda / Legend

K - coef. do equip. calibrado / *coeff. of the calibrated equip.*

U - incerteza do coeficiente de calibração / *uncertainty of the calibration coefficient*

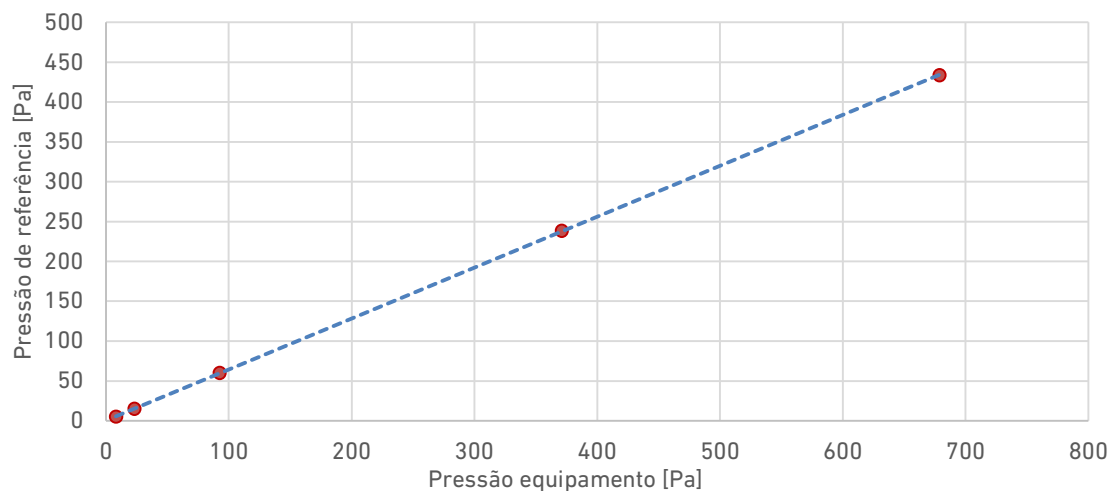
ΔP - pressão dinâmica / *dynamic pressure*

Vel. - Velocidade do escoamento / *air speed*

Referência / *reference* | equipamento calibrado / *device under test*

- fora do âmbito da acreditação / *outside the scope of accreditation*

Regressão linear / *linear regression* ⁽¹⁾



Declive / Slope [-] 0.639

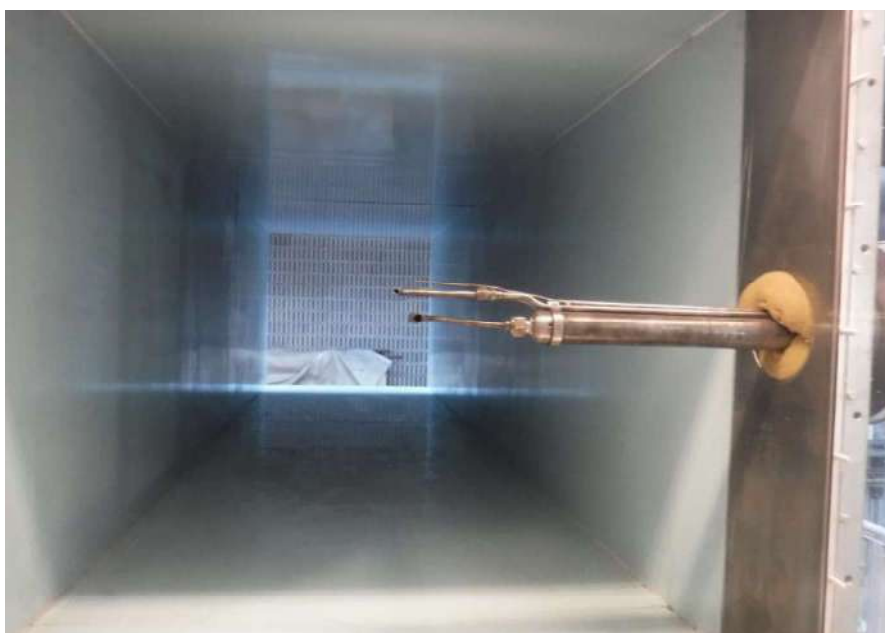
Ordenada na origem / Offset 0.487

Coefficiente regressão / Reg. Coefficient, r [-] 0.999996

Identificação / Identification 0699

(1) A determinação dos parâmetros da regressão está fora do âmbito da acreditação / *The determination of the calibration parameters is not covered by the scope of the accreditation*

Fotografia do posicionamento / *Photograph of the setup*



Posicionamento do equipamento calibrado na seção de teste. As dimensões dos objetos são aparentes / *Position of the equipment at the test section. Objects dimensions are apparent.*

Equipamento usado / Equipment used

Equipamento / Equipment	Identificação / Identification	Rastreabilidade ao SI / traceability to SI
Tubo de Pitot	LAC PIT 03 / LAC PIT 02	COFRAC, 2-58
Transdutor pressão	LAC PDF 09 / LAC PDF 10	DAKKS, D-K-15055-01-00
Termoanemômetro	LAC ANE 02	COFRAC, 2-58
Barômetro	LAC BAR 01	IPAC, M0002
Termo-higrômetro	LAC STH 07	IPAC, M0003
Leitura de tensão	LAC MOD 01	IPAC, M0003
Leitura de frequência	LAC MOD 05	IPAC, M0003
Leitura de corrente	LAC MOD 02	IPAC, M0003
Aquisição de dados	LAC DAQ 01	IPAC, M0003

Alterações desta versão / Changes in this version**Referência da configuração / Configuration reference**

No caso de equipamento configurável, em parâmetros internos ou no sinal de saída, a calibração só é válida para a configuração ensaiada. / For configurable equipment, in terms of internal parameters or output signal, the calibration is only valid for the tested configuration.

Referência da configuração / Configuration reference:

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 10/02/2021 Certificado n.º: LMEG21021001 Página 1/2
ML.0107a/29

Equipamento a calibrar: Designação: Analisador de Compostos Orgânicos
Marca: MESS. ANALYSENTECHNIK GMBH
Modelo: Thermo-FID
N.º Série: 3552202
Código Interno: Thermo-FID # 1

Assinado por: **PAULO ALEXANDRE MARQUES VIEIRA GOMES**
Num. de Identificação Civil: BI098292560
Data: 2021.02.24 00:53:50 Hora padrão de GMT

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: SONDAR.I



Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré, Rua de Goa, 2.º Andar, Bloco C, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

Procedimento: MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

Rastreabilidade: Gases:
Material de Referência Gasoso CH₄ (Certificado PRAXAIR n.º L-0046/19 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CH₄ (Certificado PRAXAIR n.º L-0175/19 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso C₃H₈ (Certificado NIPPON GASES n.º L-0072/20 ENAC N.º 110/LC10.077)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 015142 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 015143 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 015144 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC4, Certificado TrigasFI n.º 015145 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 10/02/2021

Estado do Equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais: Temperatura: 21,9 a 23,5 °C
Humidade Relativa: 42 a 48 %
Pressão atmosférica: 992 hPa

Incertezas: "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

Resultados: Os resultados da calibração referem-se apenas aos itens calibrados.

Parâmetro Metano (CH₄)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	-0,106	-0,106	0,048
4,96	-	4,63	-0,34	0,11
10,01	-	9,62	-0,40	0,22
50,11	-	50,10	-0,01	0,94
250,3	-	254,0	3,7	4,3
501,5	-	515,9	14,4	7,7
898	-	933	35	12
2702	-	2805	103	47
3602	-	3706	104	60
5400	-	5585	185	84
6289	-	6497	208	94
8087	-	8315	228	111
8994	-	9210	216	119

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 10/02/2021

Certificado n.º: LMEG21021001

Página 2/2

ML.0107a/29

 Parâmetro Propano (C₃H₈)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,000 (*)	-	0,378	0,378	0,027
4,97	-	5,57	0,60	0,11
10,11	-	10,88	0,78	0,20
50,16	-	50,22	0,06	0,91
100,5	-	101,4	0,9	1,8
330,0	-	331,4	1,4	5,6
999	-	1012	13	14
1401	-	1418	17	17
2001	-	2040	39	20
2302	-	2345	43	21
3000	-	3052	52	22
3301	-	3361	60	23

Correções:

Parâmetro	Ajuste
CH ₄	Não
C ₃ H ₈	Não

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório

Os pontos de calibração assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

O sistema de medição automático portátil que foi calibrado era constituído pelo analisador e a sonda aquecida a 250 °C.

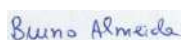
 Disposição dos equipamentos na calibração: Material de referência gasoso + Ar zero →
 → Sistema de diluição → Sistema de medição automático portátil (P-AMS) → Atmosfera

 Fator de resposta CH₄: 1,15
 Fator de resposta C₃H₈: 1,00

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

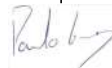
Sempre que se verifique desvio ao método, os resultados associados a esse desvio, estão fora do âmbito da acreditação.

Calibrado por



Bruno Almeida

Responsável pela autorização



Paulo Gomes (Responsável Técnico)

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 10/02/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21021001

Página 1/5

ML.0123/23

Equipamento em ensaio:
Designação: Analisador de Compostos Orgânicos
Marca: MESS. ANALYSENTECHNIK GMBH
Modelo: Thermo-FID
N.º Série: 3552202
Código Interno: Thermo-FID # 1

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: SONDAR.I

Morada: Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré, Rua de Goa, 2.º Andar, Bloco C, E20
3830-702 Gafanha da Nazaré

Rastreabilidade:
Gases:
Material de Referência Gasoso CH₄ (Certificado PRAXAIR n.º L-0046/19 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CH₄ (Certificado PRAXAIR n.º L-0175/19 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso C₃H₈ (Certificado NIPPON GASES n.º L-0072/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado NIPPON GASES n.º L-0083/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso SO₂ (Certificado NIPPON GASES n.º L-0165/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 771843 ENAC N.º 135/LC10.096)
Material de Referência Gasoso CO₂ (Certificado NIPPON GASES n.º 417411001 BELAC 159-CAL)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 015142 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 015143 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 015144 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC4, Certificado TrigasFI n.º 015145 D-K-15149-01-00

Data do ensaio: 10/02/2021

Estado do Equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais:
Temperatura: 21,9 a 23,5 °C
Humidade Relativa: 42 a 48 %
Pressão atmosférica: 992 hPa

Resultados : Os resultados abaixo indicados referem-se apenas aos itens ensaiados.

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 10/02/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21021001

Página 2/5

ML.0123/23

Ensaio de linearidade segundo procedimento MIL.02 (1/5) de 03-04-2017 e EN 15267-4:2017

 Parâmetro Metano (CH₄)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	d _c [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	d _c Rel [%]
0,000	-0,078	-0,106	-5,547	-0,1%
	-0,117			
	-0,124			
4,96	4,66	4,63	-5,91	-0,1%
	4,62			
	4,60			
10,01	9,52	9,62	-6,12	-0,1%
	9,69			
	9,64			
50,11	50,11	50,10	-6,85	-0,1%
	50,10			
	50,08			
250,3	253,9	254,0	-8,7	-0,1%
	254,1			
	254,0			
501,5	515,7	515,9	-5,0	-0,1%
	516,2			
	515,9			
898	932	933	4	0,0%
	933			
	933			
2702	2804	2805	22	0,2%
	2804			
	2806			
3602	3706	3706	-2	0,0%
	3704			
	3707			
5400	5586	5585	29	0,3%
	5589			
	5580			
6289	6491	6497	27	0,3%
	6505			
	6496			
8087	8319	8315	-3	0,0%
	8311			
	8315			
8994	9212	9210	-39	-0,4%
	9202			
	9217			

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 10/02/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21021001

Página 3/5

ML.0123/23

Ensaio de linearidade segundo procedimento MIL.02 (1/5) de 03-04-2017 e EN 15267-4:2017 (cont.)

Parâmetro Propano (C3H8)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	d _c [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	d _c Rel [%]
0,000	0,386	0,378	1,893	0,1%
	0,377			
	0,370			
4,97	5,58	5,57	2,02	0,1%
	5,58			
	5,55			
10,11	10,85	10,88	2,11	0,1%
	10,91			
	10,88			
50,16	50,28	50,22	0,66	0,0%
	50,17			
	50,21			
100,5	101,5	101,4	0,6	0,0%
	101,4			
	101,4			
330,0	331,7	331,4	-3,1	-0,1%
	331,2			
	331,2			
999	1012	1012	-4	-0,1%
	1013			
	1012			
1401	1417	1418	-7	-0,2%
	1418			
	1418			
2001	2041	2040	4	0,1%
	2040			
	2040			
2302	2344	2345	3	0,1%
	2347			
	2345			
3000	3049	3052	-1	0,0%
	3053			
	3053			
3301	3361	3361	1	0,0%
	3361			
	3361			

Declaração de Conformidade Parâmetro	Critério de Conformidade	Unidades	Origem do Critério	Regra de Decisão	Declaração
Metano (CH ₄)	≤ 2,0%	[%]	Cláusula 6.1 ISO 25140-1:2010	A incerteza expandida não é considerada.	Conforme
Propano (C ₃ H ₈)	≤ 2,0%	[%]	Cláusula 8.2.1 EN 15267-4:2017		Conforme

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 10/02/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21021001

Página 4/5

ML.0123/23

Ensaio de Estudo de Interferentes segundo procedimento MIL.02 (1/5) de 03-04-2017 e EN 15267-4:2017

Parâmetro Metano (CH₄)

Interferente	Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	Valor da Interferência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	[%]	Valor máximo Interferência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	[%]
CO ₂ (18%)	0,000	0,870 0,831 0,819	0,840	-0,741	0,0%	-0,812	0,0%
CO (400 mg/Nm ³)	0,000	-0,027 -0,042 -0,048	-0,039	-0,742	0,0%	-0,845	0,0%
SO ₂ (250 mg/Nm ³)	0,000	0,578 0,499 0,467	0,515	-0,290	0,0%	-0,380	0,0%
NO (800 mg/Nm ³)	0,000	0,174 0,166 0,268	0,203	-0,323	0,0%	-0,405	0,0%

Interferente	Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	Valor da Interferência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	[%]	Valor máximo Interferência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	[%]
CO ₂ (18%)	3003	2530 2527 2528	2528	-123	-1,4%	-127	-1,4%
CO (400 mg/Nm ³)	7006	7109 7099 7110	7106	-95	-1,1%	-105	-1,2%
SO ₂ (250 mg/Nm ³)	7008	7208 7197 7203	7203	-37	-0,4%	-46	-0,5%
NO (800 mg/Nm ³)	3000	2652 2654 2654	2653	7	0,1%	9	0,1%

Somatório dos desvios positivos no ponto zero: 0,000 [(ppm) 10⁻⁶ mol.mol⁻¹]
Somatório dos desvios negativos no ponto zero: -2,097 [(ppm) 10⁻⁶ mol.mol⁻¹]
Somatório dos desvios positivos no ponto span: 7,0 [(ppm) 10⁻⁶ mol.mol⁻¹]
Somatório dos desvios negativos no ponto span: -255 [(ppm) 10⁻⁶ mol.mol⁻¹]
Máximo do valor absoluto de cada um dos somatórios de interferência: 255 [(ppm) 10⁻⁶ mol.mol⁻¹]
Máximo do valor absoluto de cada um dos somatórios de interferência: 2,8% [%]

Interferente	Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	Valor da Interferência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	[%]	Valor máximo Interferência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	[%]
79% Azoto + 21% Oxigénio (*)	0,000	2,671 2,566 2,493	2,577	-----	-----	-----	-----
90% Azoto + 10% Oxigénio (*)	0,000	1,602 1,501 1,427	1,510	-1,067	0,0%	-1,244	0,0%
99,4% Azoto + 0,6% Oxigénio (*)	0,000	0,621 0,551 0,519	0,564	-2,013	0,0%	-2,107	0,0%
79% Azoto + 21% Oxigénio (*)	800,7	831,3 831,7 831,8	831,6	-----	-----	-----	-----
90% Azoto + 10% Oxigénio (*)	799,0	743,3 743,5 743,4	743,4	-86,5	1,0%	-86,8	1,0%
99,4% Azoto + 0,6% Oxigénio (*)	799,7	703,3 704,3 704,3	704,0	-126,6	1,4%	-127,5	1,4%

RELATÓRIO DE ENSAIO

Data de Emissão: 10/02/2021

Relatório n.º: LMEG_RE21021001

Página 5/5

ML.0123/23

Ensaio de Estudo de Interferentes segundo procedimento MIL.02 (1/5) de 03-04-2017 e EN 15267-4:2017

Parâmetro Propano (C3H8)

Interferente	Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média	Valor da Interferência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	[%]	Valor máximo Interferência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	[%]
79% Azoto + 21% Oxigénio	0,000	1,497 1,448 1,390	1,445	-----	-----	-----	-----
90% Azoto + 10% Oxigénio	0,000	0,926 0,822 0,772	0,840	-0,605	0,0%	-0,725	0,0%
97% Azoto + 3% Oxigénio	0,000	0,483 0,475 0,451	0,470	-0,975	0,0%	-1,046	0,0%
79% Azoto + 21% Oxigénio	400,3	400,5 400,7 400,7	400,6	-----	-----	-----	-----
90% Azoto + 10% Oxigénio	400,4	379,9 379,9 380,2	380,0	-20,8	0,6%	-21,0	0,6%
97% Azoto + 3% Oxigénio	400,3	382,0 382,2 381,9	382,0	-18,6	0,6%	-18,8	0,6%

Declaração de Conformidade Parâmetro	Critério de Conformidade	Unidades	Origem do Critério	Regra de Decisão	Declaração
Metano (CH4)	≤ 4,0%	[%]	Cláusula 6.1 ISO 25140-1:2010	A incerteza expandida não é considerada.	Conforme
Metano (CH4) Interferência O2	≤ 2,0%	[%]	Cláusula 8.2.2 EN 15267-4:2017		Conforme
Propano (C3H8) Interferência O2	≤ 2,0%	[%]	Cláusula 8.2.2 EN 15267-4:2017		Conforme

Observações :

MIL : Método Interno do Laboratório

Os ensaios assinalados com (*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Os valores apresentados em termos de [%] correspondem ao valor obtido em percentagem relativamente ao limite superior do intervalo de calibração do equipamento.

No âmbito da Norma EN 15267-4 o sistema de medição automático portátil sujeito a ensaio era constituído pelo analisador e a sonda aquecida a 250 °C.

Disposição dos equipamentos no(s) ensaio(s): Material de referência gasoso + Ar zero → Sistema de diluição → → Sistema de medição automático portátil (P-AMS) → Atmosfera

 Fator de resposta CH4: 1,15
 Fator de resposta C3H8: 1,00

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

Sempre que se verifique desvio ao método, os resultados associados a esse desvio, estão fora do âmbito da acreditação.

Ensaio(s) realizado(s) por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela autorização

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

Anexo

Relatórios monitorização pontual emissões gasosas



Ambimed - Gestão Ambiental, Lda
Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja
FF1 - Caldeira

1.	Objetivo dos ensaios.....	2
2.	Informação contratual.....	2
3.	Cronograma dos trabalhos	2
4.	Ensaio Norma de referência Metodologia.....	2
5.	Equipa técnica	2
6.	Equipamento usado.....	3
7.	Caraterísticas da fonte.....	3
7.1.	Informações determinadas pela Sondar.i	3
7.2.	Informações fornecidas pelo operador.....	4
8.	Períodos de amostragem.....	4
9.	Desvios às normas, justificações e consequências.....	4
10.	Resultados	5
10.1.	Parâmetros operacionais	5
10.2.	Poluentes solicitados	6
10.3.	Validação de brancos de campo	6
10.4.	Notas	6
11.	Análise de conformidade legal.....	7
12.	Anexos	7

Luis Guedes

Elaborado por Luis Guedes

Rui Almeida

Aprovado por Rui Almeida
(Diretor Técnico)

1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos.

2. Informação contratual

Operador: Ambimed - Gestão Ambiental, Lda

Instalação: Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja

Localização: Parque Ambiental da Amalga, Santa Clara do Louredo, 7800-721 Beja

Fonte pontual amostrada: FF1 - Caldeira

3. Cronograma dos trabalhos

Amostragem: 16-07-2021

Análise laboratorial: 21 a 23-07-2021

Emissão do relatório: 10-08-2021

4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

Ensaio	Norma de referência Amostragem Análise	Metodologia	Acreditação Amostragem	Acreditação Análise	Data recolha	Data análise
PTS (Partículas)	EN 13284-1:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	22-07-2021
NO _x (Óxidos de Azoto, expressos em NO ₂)	EN 14792:2017	Quimiluminescência	A	A	16-07-2021	16-07-2021
SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	EN 14791:2017	Titulometria (Método de Thorin)	A	A	16-07-2021	23-07-2021
CO (Monóxido de Carbono)	EN 15058:2017	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
COVT (Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)	EN 12619:2013	FID (Flame Ionization Detection)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ S (Sulfureto de Hidrogénio)	VDI 3486-2:1979	Titulometria (Iodometria)	A	A	16-07-2021	21-07-2021
O ₂ (Oxigénio)	EN 14789:2017	Paramagnético	A	A	16-07-2021	16-07-2021
CO ₂ (Dióxido de Carbono)	MI.30 ed3:2020-03-31	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ O (Humidade)	EN 14790:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Velocidade Caudal volumétrico	EN ISO 16911-1:2013	Pressão diferencial	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Legenda: A – Acreditado NA – Não acreditado LE – Laboratório externo MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório						

Notas:

Os ensaios assinalados com (LE/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (LE/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i.

5. Equipa técnica

Trabalho de campo: Martim Teixeira, Rui Gonçalves

Análise laboratorial: Miguel Pinto | Responsável Técnico

Elaboração do relatório: Luis Guedes

Diretor técnico | Validação do relatório: Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/63

6. Equipamento usado

Parâmetro	Marca	Modelo	Nº de Série
PTS	Tecora	Isostack Basic	526324PT
CO NO _x CO ₂ O ₂	Horiba	PG-250A	6310005
COVT	Mess Analystechnik GmbH	PT	3552202
SO ₂ H ₂ S	Itrón	Gallus G4	0000033049

7. Caraterísticas da fonte

7.1. Informações determinadas pela Sondar.i

Código Sondar.i	SYC-ff01
Diâmetro interno da conduta [cm]	35
Área do plano de amostragem [m²]	0,096
N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral [EN 15259:2007]	3+2
N.º de tomas de amostragem necessárias [EN 15259:2007]	2
N.º de tomas de amostragem existentes	2
Cumprimento da localização da secção de amostragem, relativamente às perturbações a montante e jusante [NP 2167:2007, ponto 4.1]	Sim
Cumprimento da localização da secção de amostragem [EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]	Sim

7.2. Informações fornecidas pelo operador

Designação da fonte	FF1 - Caldeira
Código interno	FF1 - N.º de Fabrico 498
Regime de monitorização	Trienal
Ano da entrada em funcionamento	2009
Marca Modelo	TurboVap – Vaporização Rápida
Descrição do processo associado	Produção de vapor para autoclavagem
Equipamentos de redução ou tratamento de emissões [S/N? se S quais?]	Não possui
Horário Tipo de funcionamento	Contínuo
Altura total da chaminé [m]	10,5
Combustível usado	GPL
Potência térmica nominal [MWth]	1,148
Capacidade nominal [kg vapor/h]	1500
Capacidade no período amostragens	Sem informação disponível
TEAR / TUA / LA	Não possui

8. Períodos de amostragem

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
PTS	10:47	11:33
CO NO _x O ₂ CO ₂	10:44	11:33
SO ₂	9:54	10:24
COVT	10:42	11:30
H ₂ S	10:30	11:17
H ₂ O	9:54	10:24
Caraterísticas de escoamento	10:47	11:33

9. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

10. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator $K=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" e inclui as componentes de amostragem e determinação analítica.

10.1. Parâmetros operacionais

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	995	±6
[Pa]	99450	±59x10 ¹
Temperatura Média dos Gases [°C]	166	±5
[K]	439	±5
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	27,8	±0,3
Velocidade do Escoamento [m/s]	5,7	±0,2
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	1991	±60
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	1039	±35
H ₂ O [%]	14,6	±0,7
O ₂ [%]	12,0	±0,6
CO ₂ [%]	6,0	±0,4
Isocinetismo [%]	102	-

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/63

10.2. Poluentes solicitados

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O₂ref]		O₂ ref. VLE [1]		Caudal Mássico [kg/h]		LM [2] [kg/h]		
									Mínimo	Médio	Máximo
CO₂	-	-	-	-	-	-	122	±8	-	-	-
CO	10,9	±0,5	21,7	±1,8	3	-	0,0113	±0,0007	1	5	100
NO _x exp. em NO₂	110	±6	220	±18	3	300	0,115	±0,007	0,5	2	30
SO₂	<15,4 ^{a)}	-	<30,8	-	3	-	<0,02	-	0,5	2	50
COVT exp. em C	39,9	±3,6	79,4	±8,9	3	200	0,041	±0,004	1	2	30
PTS	1,7	±0,2	3,3	±0,4	3	-	0,0017	±0,0002	0,1	0,5	5
H₂S	<2,7 ^{a)}	-	<5,4	-	3	-	<0,003	-	0,01	0,05	1

10.3. Validação de brancos de campo

Ensaio	Valor [mg/Nm³.seco. O₂ ref]	Critério
SO₂	<30,8 ^{a)}	-
PTS	<2,9 ^{a)}	-
H₂S	<5,4 ^{a)}	-

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

10.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho

^{a)} Limite de quantificação.

11. Análise de conformidade legal

Para a verificação da conformidade legal do resultado da medição, relativamente ao VLE, não é tido em consideração o valor da incerteza. O mesmo pressuposto se aplica na comparação do caudal mássico determinado com os limiares mássicos.

Os VLE e LM aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 10.4 deste relatório de ensaio.

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018. Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Poluente(s) que cumprem VLE	NOx, COVT
Poluente(s) que NÃO cumprem VLE	-
Caudal mássico poluente(s) < LM mínimo	Partículas, CO, NOx, SO ₂ , COVT, H ₂ S
LM mínimo < Caudal mássico poluente(s) < LM médio	-
LM médio < Caudal mássico poluente(s) < LM máximo	-
Caudal mássico poluente(s) > LM máximo	-

12. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Relatório de Ensaio nº 13843
Código SYC-ff02 v1.1



Ambimed - Gestão Ambiental, Lda
Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja
FF2 - Caldeira

1.	Objetivo dos ensaios.....	2
2.	Informação contratual.....	2
3.	Cronograma dos trabalhos.....	2
4.	Ensaio Norma de referência Metodologia.....	2
5.	Equipa técnica.....	2
6.	Equipamento usado.....	3
7.	Caraterísticas da fonte.....	3
7.1.	Informações determinadas pela Sondar.i.....	3
7.2.	Informações fornecidas pelo operador.....	4
8.	Períodos de amostragem.....	4
9.	Desvios às normas, justificações e consequências.....	4
10.	Resultados.....	5
10.1.	Parâmetros operacionais.....	5
10.2.	Poluentes solicitados.....	6
10.3.	Validação de brancos de campo.....	6
10.4.	Notas.....	6
11.	Análise de conformidade legal.....	7
12.	Anexos.....	7

Luis Guedes

Elaborado por Luis Guedes

Rui Almeida

Aprovado por Rui Almeida
(Diretor Técnico)

1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos.

2. Informação contratual

Operador: Ambimed - Gestão Ambiental, Lda

Instalação: Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja

Localização: Parque Ambiental da Amalga, Santa Clara do Louredo, 7800-721 Beja

Fonte pontual amostrada: FF2 - Caldeira

3. Cronograma dos trabalhos

Amostragem: 16-07-2021

Análise laboratorial: 21 a 23-07-2021

Emissão do relatório: 10-08-2021

4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

Ensaio	Norma de referência Amostragem Análise	Metodologia	Acreditação Amostragem	Acreditação Análise	Data recolha	Data análise
PTS (Partículas)	EN 13284-1:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	22-07-2021
NO _x (Óxidos de Azoto, expressos em NO ₂)	EN 14792:2017	Quimiluminescência	A	A	16-07-2021	16-07-2021
SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	EN 14791:2017	Titulometria (Método de Thorin)	A	A	16-07-2021	23-07-2021
CO (Monóxido de Carbono)	EN 15058:2017	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
COVT (Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)	EN 12619:2013	FID (Flame Ionization Detection)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ S (Sulfureto de Hidrogénio)	VDI 3486-2:1979	Titulometria (Iodometria)	A	A	16-07-2021	21-07-2021
O ₂ (Oxigénio)	EN 14789:2017	Paramagnético	A	A	16-07-2021	16-07-2021
CO ₂ (Dióxido de Carbono)	MI.30 ed3:2020-03-31	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ O (Humidade)	EN 14790:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Velocidade Caudal volumétrico	EN ISO 16911-1:2013	Pressão diferencial	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Legenda: A – Acreditado NA – Não acreditado LE – Laboratório externo MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório						

Notas:

Os ensaios assinalados com (LE/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (LE/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i.

5. Equipa técnica

Trabalho de campo: Martim Teixeira, Rui Gonçalves

Análise laboratorial: Miguel Pinto | Responsável Técnico

Elaboração do relatório: Luis Guedes

Diretor técnico | Validação do relatório: Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/63

6. Equipamento usado

Parâmetro	Marca	Modelo	Nº de Série
PTS	Tecora	Isostack Basic	526324PT
CO NO _x CO ₂ O ₂	Horiba	PG-250A	6310005
COVT	Mess Analystechnik GmbH	PT	3552202
SO ₂ H ₂ S	Itrón	Gallus G4	0000033049

7. Caraterísticas da fonte

7.1. Informações determinadas pela Sondar.i

Código Sondar.i	SYC-ff02
Diâmetro interno da conduta [cm]	30
Área do plano de amostragem [m²]	0,071
N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral [EN 15259:2007]	1
N.º de tomas de amostragem necessárias [EN 15259:2007]	1
N.º de tomas de amostragem existentes	1
Cumprimento da localização da secção de amostragem, relativamente às perturbações a montante e jusante [NP 2167:2007, ponto 4.1]	Sim
Cumprimento da localização da secção de amostragem [EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]	Sim

7.2. Informações fornecidas pelo operador

Designação da fonte	FF2 - Caldeira
Código interno	FF2 – N.º de Fabrico 505
Regime de monitorização	Trienal
Ano da entrada em funcionamento	2011
Marca Modelo	TurboVap – Vaporização Rápida
Descrição do processo associado	Produção de vapor para autoclavagem
Equipamentos de redução ou tratamento de emissões [S/N? se S quais?]	Não possui
Horário Tipo de funcionamento	Contínuo
Altura total da chaminé [m]	10,5
Combustível usado	GPL
Potência térmica nominal [MWth]	0,785
Capacidade nominal [kg vapor/h]	930
Capacidade no período amostragens	Sem informação disponível
TEAR / TUA / LA	Não possui

8. Períodos de amostragem

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
PTS	12:24	12:54
CO NO _x O ₂ CO ₂	12:24	12:54
SO ₂	11:50	12:20
COVT	12:22	12:52
H ₂ S	11:50	12:20
H ₂ O	11:50	12:20
Caraterísticas de escoamento	12:24	12:54

9. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

10. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator $K=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" e inclui as componentes de amostragem e determinação analítica.

10.1. Parâmetros operacionais

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	995	±6
[Pa]	99450	±59x10 ¹
Temperatura Média dos Gases [°C]	191	±5
[K]	464	±5
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,3
Velocidade do Escoamento [m/s]	8,2	±0,2
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	2082	±63
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	1103	±36
H ₂ O [%]	8,3	±0,4
O ₂ [%]	9,9	±0,5
CO ₂ [%]	7,1	±0,4
Isocinetismo [%]	102	-

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/63

10.2. Poluentes solicitados

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O₂ref]		O₂ ref. VLE [1]		Caudal Mássico [kg/h]		LM [2] [kg/h]		
									Mínimo	Médio	Máximo
CO₂	-	-	-	-	-	-	155	±11	-	-	-
CO	255	±13	414	±28	3	-	0,28	±0,02	1	5	100
NO _x exp. em NO₂	86	±4	140	±9	3	300	0,095	±0,006	0,5	2	30
SO₂	<15,6 ^{a)}	-	<25,4	-	3	-	<0,02	-	0,5	2	50
COVT exp. em C	7,8	±0,7	12,6	±1,3	3	200	0,0085	±0,0008	1	2	30
PTS	<5,2 ^{a)}	-	<8,5	-	3	-	<0,006	-	0,1	0,5	5
H₂S	<2,6 ^{a)}	-	<4,2	-	3	-	<0,003	-	0,01	0,05	1

10.3. Validação de brancos de campo

Ensaio	Valor [mg/Nm³.seco. O₂ ref]	Critério
SO₂	<25,4 ^{a)}	-
PTS	<8,5 ^{a)}	-
H₂S	<4,2 ^{a)}	-

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

10.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho (valores meramente comparativos, tendo em conta a inexistência de VLE para caldeiras com potência térmica nominal inferior a 1 MW).

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

^{a)} Limite de quantificação.

11. Análise de conformidade legal

Para a verificação da conformidade legal do resultado da medição, relativamente ao VLE, não é tido em consideração o valor da incerteza. O mesmo pressuposto se aplica na comparação do caudal mássico determinado com os limiares mássicos.

Os VLE constantes no ponto 10.4 deste relatório de ensaio são meramente comparativos, tendo em conta a inexistência de VLE para caldeiras com potência térmica nominal inferior a 1 MW.

Os LM aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 10.4 deste relatório de ensaio.

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018. Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Caudal mássico poluente(s) < LM mínimo	Partículas, CO, NOx, SO ₂ , COVT, H ₂ S
LM mínimo < Caudal mássico poluente(s) < LM médio	-
LM médio < Caudal mássico poluente(s) < LM máximo	-
Caudal mássico poluente(s) > LM máximo	-

12. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.



Ambimed - Gestão Ambiental, Lda
Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja
FF3 - Caldeira

1.	Objetivo dos ensaios.....	2
2.	Informação contratual.....	2
3.	Cronograma dos trabalhos.....	2
4.	Ensaio Norma de referência Metodologia.....	2
5.	Equipa técnica.....	2
6.	Equipamento usado.....	3
7.	Caraterísticas da fonte.....	3
7.1.	Informações determinadas pela Sondar.i.....	3
7.2.	Informações fornecidas pelo operador.....	4
8.	Períodos de amostragem.....	4
9.	Desvios às normas, justificações e consequências.....	4
10.	Resultados.....	5
10.1.	Parâmetros operacionais.....	5
10.2.	Poluentes solicitados.....	6
10.3.	Validação de brancos de campo.....	6
10.4.	Notas.....	6
11.	Análise de conformidade legal.....	7
12.	Anexos.....	7

Luis Guedes

Elaborado por Luis Guedes

Rui Almeida

Aprovado por Rui Almeida
(Diretor Técnico)

1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos.

2. Informação contratual

Operador: Ambimed - Gestão Ambiental, Lda

Instalação: Unidade de Tratamento de Resíduos Hospitalares de Beja

Localização: Parque Ambiental da Amalga, Santa Clara do Louredo, 7800-721 Beja

Fonte pontual amostrada: FF3 - Caldeira

3. Cronograma dos trabalhos

Amostragem: 16-07-2021

Análise laboratorial: 21 a 23-07-2021

Emissão do relatório: 10-08-2021

4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

Ensaio	Norma de referência Amostragem Análise	Metodologia	Acreditação Amostragem	Acreditação Análise	Data recolha	Data análise
PTS (Partículas)	EN 13284-1:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	22-07-2021
NO _x (Óxidos de Azoto, expressos em NO ₂)	EN 14792:2017	Quimiluminescência	A	A	16-07-2021	16-07-2021
SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	EN 14791:2017	Titulometria (Método de Thorin)	A	A	16-07-2021	23-07-2021
CO (Monóxido de Carbono)	EN 15058:2017	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
COVT (Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)	EN 12619:2013	FID (Flame Ionization Detection)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ S (Sulfureto de Hidrogénio)	VDI 3486-2:1979	Titulometria (Iodometria)	A	A	16-07-2021	21-07-2021
O ₂ (Oxigénio)	EN 14789:2017	Paramagnético	A	A	16-07-2021	16-07-2021
CO ₂ (Dióxido de Carbono)	MI.30 ed3:2020-03-31	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	16-07-2021	16-07-2021
H ₂ O (Humidade)	EN 14790:2017	Gravimetria	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Velocidade Caudal volumico	EN ISO 16911-1:2013	Pressão diferencial	A	A	16-07-2021	16-07-2021
Legenda: A – Acreditado NA – Não acreditado LE – Laboratório externo MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório						

Notas:

Os ensaios assinalados com (LE/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (LE/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido contratada a laboratório externo com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i.

5. Equipa técnica

Trabalho de campo: Martim Teixeira, Rui Gonçalves

Análise laboratorial: Miguel Pinto | Responsável Técnico

Elaboração do relatório: Luis Guedes

Diretor técnico | Validação do relatório: Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/63

6. Equipamento usado

Parâmetro	Marca	Modelo	Nº de Série
PTS	Tecora	Isostack Basic	526324PT
CO NO _x CO ₂ O ₂	Horiba	PG-250A	6310005
COVT	Mess Analystechnik GmbH	PT	3552202
SO ₂ H ₂ S	Itrón	Gallus G4	0000033049

7. Caraterísticas da fonte

7.1. Informações determinadas pela Sondar.i

Código Sondar.i	SYC-ff03
Diâmetro interno da conduta [cm]	30
Área do plano de amostragem [m²]	0,071
N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral [EN 15259:2007]	1
N.º de tomas de amostragem necessárias [EN 15259:2007]	1
N.º de tomas de amostragem existentes	1
Cumprimento da localização da secção de amostragem, relativamente às perturbações a montante e jusante [NP 2167:2007, ponto 4.1]	Sim
Cumprimento da localização da secção de amostragem [EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]	Sim

7.2. Informações fornecidas pelo operador

Designação da fonte	FF3 - Caldeira
Código interno	FF3 – N.º de fabrico 346/3
Regime de monitorização	Trienal
Ano da entrada em funcionamento	2011
Marca Modelo	TurboVap – Vaporização Rápida
Descrição do processo associado	Produção de vapor para autoclavagem
Equipamentos de redução ou tratamento de emissões [S/N? se S quais?]	Não possui
Horário Tipo de funcionamento	Contínuo
Altura total da chaminé [m]	10,5
Combustível usado	GPL
Potência térmica nominal [MWth]	0,785
Capacidade nominal [kg vapor/h]	930
Capacidade no período amostragens	Sem informação disponível
TEAR / TUA / LA	Não possui

8. Períodos de amostragem

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
PTS	13:36	14:06
CO NO _x O ₂ CO ₂	14:12	14:45
SO ₂	13:02	13:32
COVT	13:33	14:03
H ₂ S	13:02	13:32
H ₂ O	13:02	13:32
Caraterísticas de escoamento	13:36	14:06

9. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

10. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator $K=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" e inclui as componentes de amostragem e determinação analítica.

10.1. Parâmetros operacionais

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	995	±6
[Pa]	99450	±59x10 ¹
Temperatura Média dos Gases [°C]	67	±4
[K]	340	±4
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,1	±0,3
Velocidade do Escoamento [m/s]	7,6	±0,2
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	1935	±58
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	1358	±45
H ₂ O [%]	10,9	±0,5
O ₂ [%]	11,9	±0,6
CO ₂ [%]	5,7	±0,3
Isocinetismo [%]	103	-

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/63

10.2. Poluentes solicitados

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O ₂ ref]		O ₂ ref. VLE [1]		Caudal Mássico [kg/h]		LM [2] [kg/h]		
									Mínimo	Médio	Máximo
CO ₂	-	-	-	-	-	-	152	±10	-	-	-
CO	154	±8	303	±25	3	-	0,21	±0,01	1	5	100
NO _x exp. em NO ₂	64	±3	125	±10	3	300	0,086	±0,005	0,5	2	30
SO ₂	<15,7 ^{a)}	-	<30,9	-	3	-	<0,02	-	0,5	2	50
COVT exp. em C	17,5	±1,6	34,6	±3,8	3	200	0,024	±0,002	1	2	30
PTS	<4,2 ^{a)}	-	<8,3	-	3	-	<0,006	-	0,1	0,5	5
H ₂ S	<2,6 ^{a)}	-	<5,1	-	3	-	<0,004	-	0,01	0,05	1

10.3. Validação de brancos de campo

Ensaio	Valor [mg/Nm³.seco. O ₂ ref]	Critério
SO ₂	<30,9 ^{a)}	-
PTS	<8,3 ^{a)}	-
H ₂ S	<5,1 ^{a)}	-

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

10.4. Notas

^[1] VLE = Valor Limite de Emissão | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho (valores meramente comparativos, tendo em conta a inexistência de VLE para caldeiras com potência térmica nominal inferior a 1 MW).

^[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

^{a)} Limite de quantificação.

11. Análise de conformidade legal

Para a verificação da conformidade legal do resultado da medição, relativamente ao VLE, não é tido em consideração o valor da incerteza. O mesmo pressuposto se aplica na comparação do caudal mássico determinado com os limiares mássicos.

Os VLE constantes no ponto 10.4 deste relatório de ensaio são meramente comparativos, tendo em conta a inexistência de VLE para caldeiras com potência térmica nominal inferior a 1 MW.

Os LM aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 10.4 deste relatório de ensaio.

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018. Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Caudal mássico poluente(s) < LM mínimo	Partículas, CO, NOx, SO ₂ , COVT, H ₂ S
LM mínimo < Caudal mássico poluente(s) < LM médio	-
LM médio < Caudal mássico poluente(s) < LM máximo	-
Caudal mássico poluente(s) > LM máximo	-

12. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.