

MAIS DE 35 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

Laboratório de Caracterização Ambiental



O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA (European Co-operation for Accreditation) e do ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) para ensaios.

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

Relatório de ensaio n.º

LCA.2025.034-A (FF1)

Tesco - Componentes para Automóveis, Lda.

Vila Nova de Famalicão

Assinado por: **José Carlos Lopes da Silva**
Num. de Identificação: 10551694
Data: 2025.05.16 19:10:21+01'00'

0 CONTROLO DOCUMENTAL

0.1 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório de ensaio n.º LCA.2025.034-A (FF1)
Nome do Ficheiro	---

0.2 CONTROLO DE VERSÕES

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	16-05-2025	Versão Original	CS

0.3 AUTOR(ES)

Nome	Iniciais
Celso Lúcio / Técnico de Laboratório Coordenador	CL

0.4 REVISOR(ES)

Nome	Iniciais
Carlos Silva / Responsável Técnico do Laboratório	CS

0.5 TÉCNICOS DE AMOSTRAGEM E ANÁLISE

Nome	Iniciais
Oswaldo Alves / Técnico de Amostragem	OA
Nuno Bessa / Técnico de Amostragem Estagiário	NB
Pedro Amaral / Técnico de Análise	PA

0.6 LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Bruno Mendes	---	Tesco - Componentes para Automóveis

ÍNDICE

1. Objetivo	4
2. Cliente	4
3. Metodologia	5
4. Desvios aos métodos	5
5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios	5
6. Características dos locais de amostragem	5
7. Características gerais dos efluentes	6
8. Amostragem de O ₂ , CO ₂	7
9. Amostragem de H ₂ O	7
10.1 Amostragem de partículas	8
10.2 Amostragem de partículas	8
10.3 Amostragem de partículas	8
11.1 Amostragem de PCDD/PCDF	9
11.2 Amostragem de PCDD/PCDF	9
12.1 Amostragem de HF	9
12.2 Amostragem de HF	9
13.1 Amostragem de HCl	10
13.2 Amostragem de HCl	10
14.1 Amostragem de Cl ₂	10
14.2 Amostragem de Cl ₂	11
14.3 Amostragem de Cl ₂	11
15. Resultados	12
16. Comparação com os valores de referência	13
17. Notas	14
Apêndice A - Localização das tomas de amostragem	15
Apêndice B - Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	16
Apêndice C - Verificação dos equipamentos automáticos	18
Apêndice D - Condições de operação durante a realização dos ensaios	19
Apêndice E - Planta com a localização das fontes de emissão	20
Apêndice F - Análises subcontratadas	22
Apêndice G - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados	41
Apêndice H - Informação complementar sobre os métodos de ensaio	68

1. Objetivo

Caracterização de efluentes gasosos para verificação dos requisitos legais aplicáveis. A tabela seguinte indica as fontes de emissão e os respetivos poluentes considerados neste trabalho, bem como os documentos que impõem os VLE respetivos.

FONTE	POLUENTE	Legislação aplicável
FF1 - Fundição de Alumínio	Partículas Cloro (Cl ₂) ⁽¹⁾ Compostos inorgânicos fluorados, expresso em HF ⁽¹⁾ Compostos inorgânicos clorados, expresso em Cl- ⁽¹⁾ Dioxinas/furanos (PCDD/PCDF) ⁽¹⁾	TUA20250121000194

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

2. Cliente

Requerente

Tesco - Componentes para Automóveis, Lda.
Rua da Tesco, N.º 43
4760-706 V. N. Famalicão

Local de realização dos ensaios

O mesmo do requerente.

3. Metodologia

Ensaio	Método de Ensaio	Equipamento utilizado
Localização dos pontos de amostragem	EN 15259:2007	-----
Amostragem e determinação de O ₂ Método paramagnético	EN 14789:2017	Unidade de acondicionamento da amostra (por condensação) Marca M&C Modelo PSS-5 + Unidade de medição Marca Horiba Modelo PG 350E (SRM) N.º de Série YYDYARNT
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	CEN/TS 17405:2020	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Mega System Modelo Apis Plus N.º série API0161
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Mega System Modelo Apis Plus N.º série API0161 + Balança Marca KERN Modelo 440-47N N.º série WD100067936
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Mega System Modelo Apis Plus N.º série API0161 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118
Amostragem de dioxinas e furanos (PCDD/PCDF) Método do filtro/condensador – variante do adsorvente a montante do frasco de condensados Cromatografia gasosa de alta resolução - Espetrometria de massa de alta resolução ⁽¹⁾	EN 1948-1: 2006	Amostrador Marca Mega System Modelo Apis Plus N.º série API0161
Amostragem de halogéneos (Cl ₂ e Br ₂) e haletos de hidrogénio (HCl, HBr e HF) Cromatografia iónica ⁽¹⁾	EPA 26A:2020	
Amostragem de HF Potenciometria ⁽¹⁾	ISO 15713:2006	
Amostragem de HCl Cromatografia iónica ⁽¹⁾	EN 1911:2010	Amostrador Marca Tecora Modelo Bravo M-Plus N.º série 1351/513

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

4. Desvios aos métodos

Não há desvios a assinalar.

5. Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a realização dos ensaios

A planta das instalações com indicação de cada fonte de emissão, bem como a informação relativa aos processos associados aos efluentes gasosos caracterizados, equipamentos de redução das emissões, capacidade nominal e capacidade utilizada durante a realização dos ensaios encontram-se em Apêndice.

6. Características dos locais de amostragem

Fonte	Diâmetro	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante	Altura total	N.º de linhas de amostragem	N.º de pontos de amostragem	Ângulo de escoamento (máximo)	Razão entre a maior e a menor velocidade	Fluxo local negativo	Pressão diferencial mínima
	[m]	[m]	[m]	[m]			[°]			[Pa]
FF1: HF e HCl - 1º Ensaio	0,95	3,5	4,6	17,5	2	4	2	1,2	Não	7,600
FF1: HF e HCl - 2º Ensaio	0,95	3,5	4,6	17,5	2	4	2	1,2	Não	7,900
FF1: HF e HCl - 3º Ensaio	0,95	3,5	4,6	17,5	2	4	2	1,2	Não	6,200
FF1: Part e Cl2 - 1º Ensaio	0,95	3,5	4,6	17,5	2	4	2	1,1	Não	6,900
FF1: Part e Cl2 - 2º Ensaio	0,95	3,5	4,6	17,5	2	4	2	1,2	Não	8,000
FF1: Part e Cl2 - 3º Ensaio	0,95	3,5	4,6	17,5	2	4	2	1,3	Não	6,800
FF1: PCDD / PCDF	0,95	3,5	4,6	17,5	2	4	2	1,1	Não	7,500

7. Características gerais dos efluentes

Fonte	Concentração de oxigénio	Concentração de dióxido de carbono	Humidade (percentagem volumétrica de vapor do gás húmido)	Temperatura	Pressão	Massa volumica	Massa molar do gás húmido	Velocidade	Caudal volumico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
FF1: HF e HCl - 1º Ensaio	19,62 ± 0,40	0,67 ± 0,50	1,68 ± 0,07	348,6 ± 4,5	102,056 ± 0,117	1,011 ± 0,013	28,72 ± 0,08	3,4 ± 0,7	8679 ± 1940	6733 ± 1508
FF1: HF e HCl - 2º Ensaio	19,76 ± 0,20	0,69 ± 0,42	6,88 ± 0,16	345,0 ± 4,9	102,005 ± 0,118	1,002 ± 0,015	28,16 ± 0,07	3,4 ± 0,7	8679 ± 1943	6441 ± 1445
FF1: HF e HCl - 3º Ensaio	20,02 ± 0,20	0,45 ± 0,42	7,09 ± 0,17	337,2 ± 4,3	101,924 ± 0,118	1,022 ± 0,013	28,11 ± 0,07	3,0 ± 0,7	7712 ± 1810	5838 ± 1372
FF1: Part e Cl2 - 1º Ensaio	19,82 ± 0,19	0,62 ± 0,42	2,83 ± 0,07	333,9 ± 2,4	102,019 ± 0,118	1,051 ± 0,008	28,59 ± 0,07	3,0 ± 0,7	7746 ± 1800	6198 ± 1441
FF1: Part e Cl2 - 2º Ensaio	19,80 ± 0,22	0,73 ± 0,42	2,44 ± 0,06	355,7 ± 5,2	102,100 ± 0,118	0,989 ± 0,015	28,65 ± 0,07	3,5 ± 0,8	8840 ± 1971	6671 ± 1490
FF1: Part e Cl2 - 3º Ensaio	19,92 ± 0,27	0,58 ± 0,43	3,44 ± 0,09	336,2 ± 6,8	102,174 ± 0,118	1,043 ± 0,021	28,52 ± 0,07	3,2 ± 0,7	8232 ± 1869	6510 ± 1484
FF1: PCDD / PCDF	20,08 ± 0,19	0,55 ± 0,42	7,09 ± 0,17	343,1 ± 3,4	101,527 ± 0,136	1,001 ± 0,010	28,13 ± 0,06	3,2 ± 0,7	8280 ± 1888	6135 ± 1400

8. Amostragem de O₂, CO₂

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração	
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]
FF1: HF e HCl - 1º Ensaio	23-04-2025	13:34	49	19,62	0,67
FF1: HF e HCl - 2º Ensaio	23-04-2025	14:50	50	19,76	0,69
FF1: HF e HCl - 3º Ensaio	23-04-2025	16:08	52	20,02	0,45
FF1: Part e Cl2 - 1º Ensaio	22-04-2025	11:52	50	19,82	0,62
FF1: Part e Cl2 - 2º Ensaio	22-04-2025	14:45	56	19,80	0,73
FF1: Part e Cl2 - 3º Ensaio	23-04-2025	10:30	57	19,92	0,58
FF1: PCDD / PCDF	24-04-2025	12:47	179	20,08	0,55

9. Amostragem de H₂O

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Sistema de absorção	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m ³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Humidade (percentagem volumica de vapor no gás húmido) [%]	Eficiência do sistema de captura de vapor de água [%]
FF1: HF e HCl - 1º Ensaio	23-04-2025 13:30	60,2	Adsorção / condensação	0,7404	33,1	102,080	0,00	0,00	1,7	95
FF1: HF e HCl - 2º Ensaio	23-04-2025 14:47	60,2	Adsorção / condensação	0,8221	33,0	102,020	0,00	0,00	6,9	100
FF1: HF e HCl - 3º Ensaio	23-04-2025 16:04	60,1	Adsorção / condensação	0,9098	33,5	101,940	0,00	0,00	7,1	100
FF1: Part e Cl2 - 1º Ensaio	22-04-2025 11:55	56,2	Adsorção / condensação	1,9901	29,4	102,030	0,00	0,00	2,8	100
FF1: Part e Cl2 - 2º Ensaio	22-04-2025 14:40	128,2	Adsorção / condensação	2,1613	38,4	102,120	0,00	0,00	2,4	100
FF1: Part e Cl2 - 3º Ensaio	23-04-2025 10:27	112,2	Adsorção / condensação	1,8658	28,5	102,180	0,00	0,00	3,4	100
FF1: PCDD / PCDF	23-04-2025 16:04	60,1	Adsorção / condensação	0,9098	33,5	101,940	0,00	0,00	7,1	100

10.1 Amostragem de partículas

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás
				Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
FF1 - 1º Ensaio	22-04-2025 11:55	56,2	12,00	Fibras de quartzo	47	160	17,6	2,2628	29,4	102,030
FF1 - 2º Ensaio	22-04-2025 14:40	128,2	11,10	Fibras de quartzo	47	160	18,9	2,4173	38,4	102,120
FF1 - 3º Ensaio	23-04-2025 10:27	112,2	12,00	Fibras de quartzo	47	160	18,9	2,1218	28,5	102,180

10.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
				Antes da amostragem	Após a amostragem
FF1 - 1º Ensaio	97	0,00	0,00	180	160
FF1 - 2º Ensaio	110	0,00	0,00	180	160
FF1 - 3º Ensaio	100	0,00	0,00	180	160

10.3 Amostragem de partículas

Fonte	Data de análise	Massa de partículas recolhida na amostragem [mg]		Correção da massa	Concentração [mg/m³N]	
		Filtro	Solução de lavagem		Amostra	Branco
FF1 - 1º Ensaio	28-04-2025 a 30-04-2025	1,1	1,8	0,0	1,4	< 0,5
FF1 - 2º Ensaio	28-04-2025 a 30-04-2025	4,9	2,4	0,1	3,5	< 0,4
FF1 - 3º Ensaio	28-04-2025 a 30-04-2025	0,9	1,9	0,0	1,4	< 0,8

11.1 Amostragem de PCDD/PCDF ⁽¹⁾

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Diâmetro da ponta de prova	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições padrão	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Taxa de isocinetismo
		[min]	[mm]	[l/min]	[m³]	[m³]	[°C]	[kPa]	[%]
FF1	24-04-2025 11:51	360	8,40	9,1	3,2848	2,9232	34,3	101,540	102

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

11.2 Amostragem de PCDD/PCDF ⁽¹⁾

Fonte	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Elemento do trem de amostragem onde é adicionado padrão marcado com ¹³ C ₁₂	Temperatura máxima do filtro	Temperatura máxima à saída do condensador	Data de análise	Massa total de equivalente tóxico internacional	Concentração [ng I-TEQ/m³N]	
	[l/min]	[l/min]		[°C]	[°C]		[ng]	Amostra	Branco
FF1	0,10	0,00	XAD-2	110	19,3	12-05-2025	0,0119	0,0041	0,0039

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

12.1 Amostragem de HF

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem	Tipo de amostragem	Filtro			Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem
				Material	Localização	Temperatura [°C]		
FF1 - 1º Ensaio	23-04-2025 13:30	60	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	155	0,00	0,00
FF1 - 2º Ensaio	23-04-2025 14:47	60	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	155	0,00	0,00
FF1 - 3º Ensaio	23-04-2025 16:04	60	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	155	0,00	0,00

12.2 Amostragem de HF

Fonte	Diâmetro da ponta de prova	Taxa de isocinetismo	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Data de análise	Massa de HF recolhida na amostragem	Concentração [mg/m³N]	
	[mm]	[%]	[l/min]	[m³]	[°C]	[kPa]		[mg]	Amostra	Branco
FF1 - 1º Ensaio	10,10	102	12,3	0,7404	33,1	102,080	06-05-2025	< 0,026	< 0,04	< 0,04
FF1 - 2º Ensaio	11,10	96	13,7	0,8221	33,0	102,020	06-05-2025	< 0,026	< 0,04	< 0,04
FF1 - 3º Ensaio	12,00	99	15,1	0,9098	33,5	101,940	06-05-2025	< 0,025	< 0,03	< 0,03

13.1 Amostragem de HCl

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Tipo de amostragem	Filtro			Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás [l/min]	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás [m³]	Temperatura do medidor de gás [°C]	Pressão do medidor de gás [kPa]
				Material	Localização	Temperatura [°C]				
FF1 - 1º Ensaio	23-04-2025 13:30	60	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	155	2,0	0,1210	28,1	102,080
FF1 - 2º Ensaio	23-04-2025 14:47	60	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	155	2,0	0,1200	27,9	102,020
FF1 - 3º Ensaio	23-04-2025 16:04	60	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	155	2,0	0,1200	27,9	101,940

13.2 Amostragem de HCl

Fonte	Diâmetro da ponta de prova [mm]	Taxa de isocinetismo [%]	Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]	Data de análise	Massa de HCl recolhida na amostragem [mg]	Concentração [mg/m³N]	
							Amostra	Branco
FF1 - 1º Ensaio	10,10	102	0,00	0,00	06-05-2025	0,077	0,70	< 0,24
FF1 - 2º Ensaio	11,10	96	0,00	0,00	06-05-2025	0,029	0,26	< 0,24
FF1 - 3º Ensaio	12,00	99	0,00	0,00	06-05-2025	< 0,026	< 0,24	< 0,24

14.1 Amostragem de Cl₂ ⁽¹⁾

Fonte	Data / Hora	Tempo de amostragem [min]	Tipo de amostragem	Filtro			Teste de fuga antes da amostragem [l/min]	Teste de fuga após a amostragem [l/min]
				Material	Localização	Temperatura [°C]		
FF1 - 1º Ensaio	22-04-2025 11:55	129	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	160	0,00	0,00
FF1 - 2º Ensaio	22-04-2025 14:40	128	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	160	0,00	0,00
FF1 - 3º Ensaio	23-04-2025 10:27	112	Isocinética	Fibras de quartzo	Após a sonda e antes do 1º borbulhador	160	0,00	0,00

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

14.2 Amostragem de Cl₂ ⁽¹⁾

Fonte	Diâmetro da ponta de prova	Taxa de isocinetismo	Caudal de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Volume de amostragem seco para as condições do medidor de gás	Temperatura do medidor de gás	Pressão do medidor de gás	Data de análise
	[mm]	[%]	[l/min]	[m³]	[°C]	[kPa]	
FF1 - 1º Ensaio	12,00	97	15,5	1,9901	29,4	102,030	05/05/2025
FF1 - 2º Ensaio	11,10	110	16,9	2,1613	38,4	102,120	05/05/2025
FF1 - 3º Ensaio	12,00	100	16,6	1,8658	28,5	102,180	05/05/2025

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

14.3 Amostragem de Cl₂ ⁽¹⁾

Fonte	Haleto de hidrogénio / halogéneo	Massa recolhida na amostragem [mg]	Concentração [mg/m³N]	
			Amostra	Branco
FF1 - 1º Ensaio	Cl ₂	< 0,060	< 0,0332	< 0,0359
FF1 - 2º Ensaio	Cl ₂	< 0,060	< 0,0314	< 0,0340
FF1 - 3º Ensaio	Cl ₂	< 0,066	< 0,0388	< 0,0382

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

15. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m³N]
FF1	Compostos inorgânicos fluorados, expressos em HF: 1º Ensaio ⁽¹⁾	< 0,0003	< 0,04
	Compostos inorgânicos clorados, expressos em Cl ₂ : 1º Ensaio ⁽¹⁾	0,005 ± 0,001	0,70 ± 0,16
	Compostos inorgânicos fluorados, expressos em HF: 2º Ensaio ⁽¹⁾	< 0,0002	< 0,04
	Compostos inorgânicos clorados, expressos em Cl ₂ : 2º Ensaio ⁽¹⁾	0,0017 ± 0,0004	0,26 ± 0,06
	Compostos inorgânicos fluorados, expressos em HF: 3º Ensaio ⁽¹⁾	< 0,0002	< 0,03
	Compostos inorgânicos fluorados, expressos em HF: Média ⁽¹⁾	< 0,00023	< 0,037
	Compostos inorgânicos clorados, expressos em Cl ₂ : 3º Ensaio ⁽¹⁾	< 0,001	< 0,24
	Compostos inorgânicos clorados, expressos em Cl ₂ : Média ⁽¹⁾	0,0026 ± 0,0011	0,40 ± 0,17
	Partículas - 1º Ensaio	0,009 ± 0,002	1,4 ± 0,4
	Cl ₂ - 1º Ensaio ⁽¹⁾	< 0,0002	< 0,03
	Partículas - 2º Ensaio	0,023 ± 0,005	3,5 ± 0,5
	Cl ₂ - 2º Ensaio ⁽¹⁾	< 0,0002	< 0,03
	Partículas - 3º Ensaio	0,009 ± 0,002	1,4 ± 0,5
	Partículas - Média	0,014 ± 0,006	2,1 ± 0,8
	Cl ₂ - 3º Ensaio ⁽¹⁾	< 0,0003	< 0,04
	Cl ₂ - Média ⁽¹⁾	< 0,00023	< 0,03
	PCDD/PCDF ⁽¹⁾	(0,025 ± 0,006) ug I-TEQ/h	(0,004 ± 0,001) ng I-TEQ/m3N

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

16. Comparação com os valores de referência ⁽²⁾

Fonte	Poluente	Caudal mássico	Limiar mássico mínimo	Limiar mássico médio	Limiar mássico máximo	Concentração	VLE
		[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[kg/h]	[mg/m³N]	[mg/m³N]
FF1	Compostos inorgânicos fluorados, expressos em HF: Média ⁽¹⁾	< 0,0002	0,01	0,05	0,5	< 0,04	5
	Compostos inorgânicos clorados, expressos em Cl-: Média ⁽¹⁾	0,003	0,1	0,3	3	0,2	30
	Partículas - Média	0,01	0,1	0,5	5	1	10
	Cl ₂ - Média ⁽¹⁾	< 0,0002	0,01	0,05	-----	< 0,03	3
	PCDD/PCDF ⁽¹⁾	0,03 ug I- TEQ/h	-----	-----	-----	0,003 ng I- TEQ/m3N	-----

1. A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

2. Os valores dos caudais usados na comparação com os limiares mássicos não têm em conta as respetivas incertezas. Os valores da concentração usados na comparação com os VLE estão subtraídos das respetivas incertezas (de acordo com a alínea ee da Parte 1 do Anexo III da Portaria n.º 221/2018).

17. Notas

Os valores da incerteza apresentados são valores para a incerteza expandida que resulta da multiplicação da incerteza padrão combinada (inclui as incertezas parciais com origem na amostragem e com origem na determinação analítica) pelo fator 2, produzindo, assim, intervalos com um nível de confiança de aproximadamente 95 %.

Quanto aos ensaios de PCDD/PCDF, a massa total de equivalente tóxico internacional usada no cálculo da concentração resulta do somatório das massas de todos os congéneres quantificados com os limites de deteção dos congéneres não quantificados.

Os valores para as alturas das chaminés e para as distâncias às perturbações mais próximas a jusante foram fornecidos pelo requerente.

O símbolo «menor que» indica valores inferiores ao limite de quantificação.

O certificado de acreditação do INEGI - LCA pode ser consultado em
http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0294.

Apêndice A - Localização das tomadas de amostragem

Fonte	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a montante, expressa em diâmetros hidráulicos	Distância da toma de amostragem à primeira perturbação a jusante, expressa em diâmetros hidráulicos	Cumprimento da localização das tomadas de amostragem de acordo com a NP 2167	Cumprimento da localização das tomadas de amostragem de acordo com a EN 15259	Existência de plataforma de amostragem de acordo com a NP 2167 ou a EN 15259
FF1	3,7	4,8	Não ⁽³⁾	Não ⁽³⁾	Sim

3. Note-se, no entanto, que os requisitos relativos aos planos de amostragem impostos pela norma EN 15259:2007 (ângulo de escoamento inferior a 15°, razão entre a maior e a menor velocidade menor que 3, inexistência de fluxo local negativo e pressão diferencial mínima superior a 5 Pa) são cumpridos, tal como pode ser observado no Quadro 6.

Apêndice B - Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede [cm]	Temperatura do efluente [°C]	Pressão do efluente [kPa]	Pressão diferencial [Pa]	Velocidade [m/s]
FF1: HF e HCl - 1º Ensaio	1	1	5	70,2	102,070	7,600	3,1
	1	2	24	71,0	102,067	8,300	3,3
	1	3	71	81,5	102,058	10,200	3,7
	1	4	90	79,8	102,055	9,400	3,5
	2	1	5	83,7	102,054	10,500	3,7
	2	2	24	71,0	102,041	8,300	3,3
	2	3	71	70,8	102,041	8,700	3,3
	2	4	90	75,4	102,058	9,000	3,4
FF1: HF e HCl - 2º Ensaio	1	1	5	76,4	102,031	9,400	3,5
	1	2	24	75,5	102,022	9,500	3,6
	1	3	71	77,3	102,019	10,000	3,7
	1	4	90	80,0	102,009	10,100	3,7
	2	1	5	69,1	102,004	8,500	3,3
	2	2	24	67,2	101,990	8,000	3,2
	2	3	71	65,4	101,986	7,900	3,2
	2	4	90	63,5	101,981	7,900	3,2
FF1: HF e HCl - 3º Ensaio	1	1	5	69,7	101,956	7,700	3,2
	1	2	24	68,8	101,935	7,400	3,1
	1	3	71	57,8	101,929	6,500	2,9
	1	4	90	57,4	101,922	6,200	2,8
	2	1	5	68,7	101,918	9,000	3,4
	2	2	24	67,1	101,920	7,200	3,1
	2	3	71	62,4	101,908	6,600	2,9
	2	4	90	60,2	101,906	6,900	3,0
FF1: Part e Cl2 - 1º Ensaio	1	1	5	59,2	101,995	7,400	3,0
	1	2	24	58,8	102,002	7,500	3,1
	1	3	71	61,5	102,003	7,500	3,1
	1	4	90	63,0	102,016	7,900	3,2
	2	1	5	60,3	102,036	7,600	3,1
	2	2	24	60,4	102,037	7,300	3,0
	2	3	71	61,7	102,050	6,900	2,9
	2	4	90	60,7	102,016	7,400	3,0

(continua)

Fonte	Linha de amostragem	Ponto de amostragem	Distância à parede [cm]	Temperatura do efluente [°C]	Pressão do efluente [kPa]	Pressão diferencial [Pa]	Velocidade [m/s]
FF1: Part e Cl2 - 2º Ensaio	1	1	5	72,8	102,086	8,000	3,2
	1	2	24	83,5	102,083	9,200	3,5
	1	3	71	89,7	102,092	10,000	3,7
	1	4	90	92,4	102,103	10,400	3,8
	2	1	5	82,5	102,116	9,100	3,5
	2	2	24	83,5	102,113	9,000	3,5
	2	3	71	81,3	102,114	9,000	3,5
	2	4	90	75,0	102,092	8,300	3,3
FF1: Part e Cl2 - 3º Ensaio	1	1	5	54,9	102,147	6,800	2,9
	1	2	24	53,6	102,169	6,800	2,9
	1	3	71	55,7	102,171	7,000	2,9
	1	4	90	66,5	102,177	9,100	3,4
	2	1	5	71,4	102,180	9,900	3,6
	2	2	24	59,8	102,182	7,900	3,1
	2	3	71	62,7	102,184	8,700	3,3
	2	4	90	79,7	102,180	10,800	3,8
FF1: PCDD / PCDF	1	1	5	67,6	101,657	7,800	3,2
	1	2	24	73,6	101,627	7,800	3,2
	1	3	71	74,9	101,589	8,300	3,3
	1	4	90	71,1	101,561	8,400	3,3
	2	1	5	65,2	101,509	7,500	3,1
	2	2	24	66,6	101,452	7,800	3,2
	2	3	71	67,5	101,408	8,200	3,3
	2	4	90	72,8	101,410	9,000	3,5

Apêndice C – Verificação dos equipamentos automáticos

Fonte	Gás	Span	Data inicial / Hora inicial	Leitura inicial do zero (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do span (sem linha de amostragem)	Leitura inicial do zero (com linha de amostragem)	Leitura inicial do span (com linha de amostragem)	Data final / Hora final	Leitura final do zero (com linha de amostragem)	Leitura final do span (com linha de amostragem)
FF1: HF e HCl	O ₂ [%]	20,9	23-04-2025 10:10	0,01	20,95	0,01	20,95	23-04-2025 17:20	0,02	20,91
	CO ₂ [%]	20,16	23-04-2025 10:10	0,02	20,16	0,02	20,16	23-04-2025 17:20	0,03	20,11
FF1: Part e Cl2 - 1º e 2º Ensaio	O ₂ [%]	20,9	22-04-2025 11:20	0,02	20,95	0,02	20,95	22-04-2025 17:10	0,03	20,89
	CO ₂ [%]	20,16	22-04-2025 11:20	0,03	20,16	0,03	20,16	22-04-2025 17:10	0,03	20,11
FF1: Part e Cl2 - 3º Ensaio	O ₂ [%]	20,9	23-04-2025 10:10	0,01	20,95	0,01	20,95	23-04-2025 17:20	0,02	20,91
	CO ₂ [%]	20,16	23-04-2025 10:10	0,02	20,16	0,02	20,16	23-04-2025 17:20	0,03	20,11
FF1: PCDD / PCDF	O ₂ [%]	20,9	24-04-2025 10:48	0,05	20,93	0,05	20,93	24-04-2025 16:15	0,01	20,89
	CO ₂ [%]	20,16	24-04-2025 10:48	0,02	20,19	0,02	20,16	24-04-2025 16:15	0,02	20,19

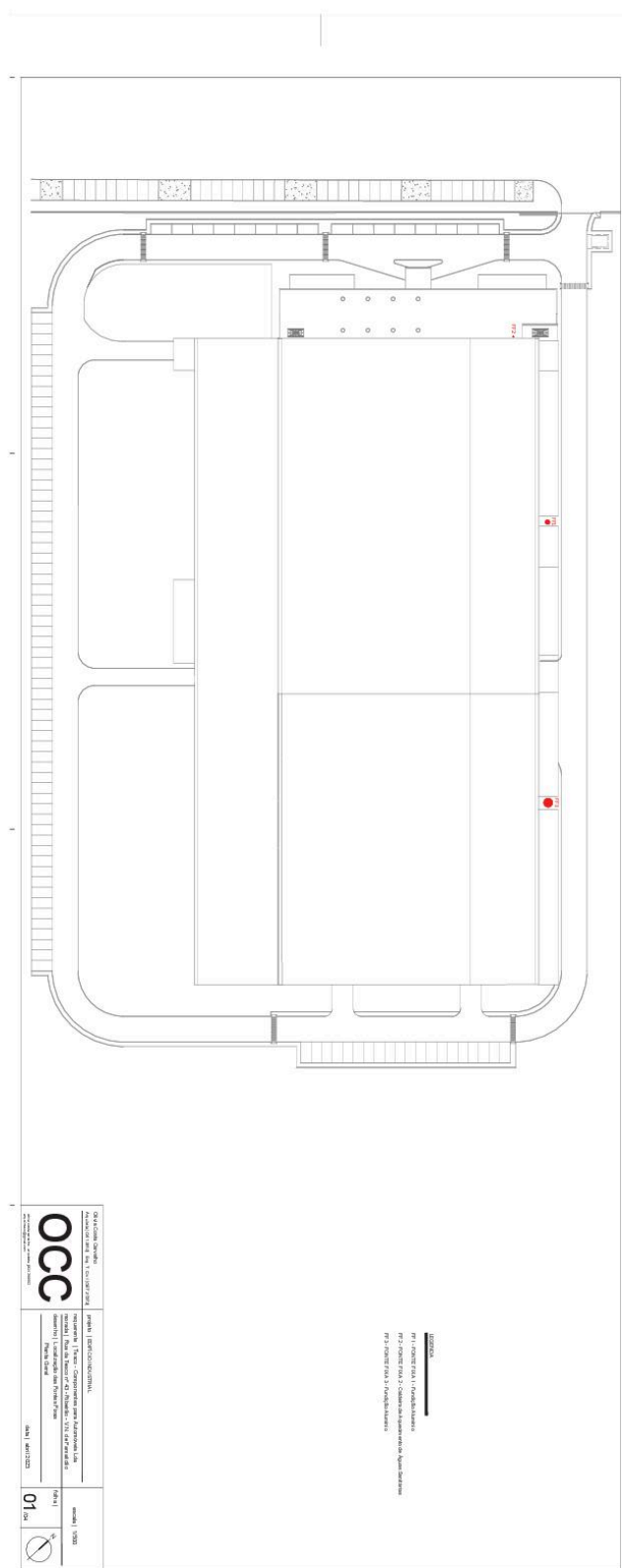
Apêndice D - Condições de operação durante a realização dos ensaios**Descrição sumária da instalação e condições de operação durante a amostragem**
(dados requeridos pela Portaria n.º 221/2018 e dados necessários para o correto enquadramento legal)**Requerente:** Tesco - Componentes para Automóveis Lda.**Local de realização dos ensaios:** Rua da Tesco, N.º 43 4760-706 V.N. Famalicão, Portugal**Fonte de emissão (se existir, incluir o número de cadastro):** FF1 - Fundação de Alumínio**Descrição do processo associado à fonte de emissão:** Emissão de Gases provenientes da Combustão de alumínio

Funcionamento cíclico a 100% e opera 24 horas por dia

Data de amostragem: 22 a 24/04/2025**Tipo de funcionamento da fonte:** Contínuo**Capacidade nominal:** 2200 kg/h**Capacidade utilizada (% da capacidade nominal):** 50%**Capacidade utilizada no mês anterior (% da capacidade nominal):** 50%**Existência de sistema de tratamento/redução de efluentes gasosos:** Não**Se sim, qual é?****A fonte de emissão em causa está associada a uma atividade que utiliza solventes orgânicos com consumos superiores aos previstos no anexo VII do Decreto-Lei n.º 127/2013?** Não**Se sim, qual é?** ----**E, se sim, quanto é o consumo anual de solvente?***Preencher os campos seguintes apenas se se tratar de uma fonte com combustão***Tipo de fonte de combustão:** Queimador**Combustível:** Gás natural**Combustível consumido (kg/h):****Data de início do funcionamento da fonte de emissão:** 2008**Preenchido por:** Bruno Mendes**Data de preenchimento:** 28/04/2024



Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições de ensaio. Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito.



Apêndice F - Análises subcontratadas



LabQui
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras
Accreditation IPAC n.º L0077-1 at Oeiras



Boletim de Análise Analysis Report

Página 1 de 2
Page 1 of 2

Assinado digitalmente por ISQ.

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL

RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 , 4200-465, PORTO

Ref. LabQui: 25008166
LabQui Ref.

Boletim Definitivo
Final Report

Divulgação: Confidencial
Diffusion Confidential

Tipo de amostra: Efluente Gasoso
Sample type

Informação adicional: -
Additional information

Recepção: 05-05-2025
Received at

Duração da análise: 05-05-2025 a 06-05-2025
Testing duration

Emissão do boletim: 09-05-2025
Report date

Identificação: LCA/CL2/((NaOH 0,1 N)/FF1_Branco)/034/25
Identification

Amostragem: Responsabilidade do Cliente
Sampling: Client responsibility

A amostragem encontra-se fora do âmbito da acreditação do LabQui sempre que for da responsabilidade do Cliente. Para estes casos, os resultados que constam neste boletim aplicam-se à amostra conforme rececionada.
Sampling is outside the scope of LabQui's accreditation whenever it is the responsibility of the Client. For these cases, the results shown in this analysis report apply to the sample as received.

Ensaio <i>Test</i>	Norma <i>Method</i>	Resultado <i>Result</i>	Incerteza <i>Uncertainty</i>	Unidades <i>Units</i>
Cloro <i>Chlorine</i>		< 0,065 (LQ)	-	mg
PO-LABQUI-P/52, Revisão 00, equivalente a EPA 26A:2020				

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Tânia Santos

labqui@isq.pt

www.isq.pt

Sines: Zona Industrial Ligeira II, Rua H, Lt 243 - 7520-309 Sines Portugal
Tels.: +351 963 265 117

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 - Taguspark - 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 228 100

Porto: R. do Mirante, 258 - 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 950

LABQUI/106.0



LabQui
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras
Accreditation IPAC n.º L0077-1 at Oeiras



Boletim de Análise

Analysis Report

Página 2 de 2
Page 2 of 2

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL

RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 , 4200-465, PORTO

Ref. LabQui: 25008166
LabQui Ref.

Boletim Definitivo
Final Report

Divulgação: Confidencial
Diffusion Confidential

Observações:

Comments:

O Limite de Quantificação (LQ) do LABQUI para a soma de parâmetros (aplicáveis), corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

The limit of quantification for the sum of parameters performed by LABQUI (if applicable) corresponds to the highest individual LOQ presented.

O resultado do LABQUI reportado para a soma de parâmetros (aplicáveis), corresponde ao somatório dos valores quantificáveis apresentados.

The result for the sum of the parameters performed by LABQUI (if applicable) is the sum of individual quantifiable values shown.

Quando apresentada, a incerteza para um ensaio de soma, incluído no âmbito de acreditação LabQui, corresponde à incerteza da fração com maior incerteza estimada, expandida para aproximadamente 95% de confiança, admitindo uma distribuição normal com $k=2$.

When presented, the uncertainty presented for the Sum test, included in the LabQui accreditation scope, corresponds to the uncertainty of the fraction with the highest estimated uncertainty, expanded to approximately 95% of confidence, assuming a normal distribution with $k=2$.

O resultado para HTP Fracção (C10-C50) corresponde à soma dos valores quantificáveis apresentados para as cadeias: HTP Fracção (C16- C34), HTP Fracção (C10-C16) e HTP Fracção (C34-C50) ou ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados para as cadeias mencionadas.

The result for HTP fraction (C10-C50) is the sum of quantifiable results of the fractions: TPH fraction (C16-C34), TPH fraction (C10-C16), and TPH fraction (C34-C50), or the highest limit of quantification presented for these chains, if not achieved quantifiable results.

VMR - Valor Máximo Recomendado (Maximum Recommended Value); VMA - Valor Máximo Admissível (Maximum Permissible Value); VP - Valor Paramétrico (Parametric Value); VLE - Valor Limite de Emissão (Emission Limit Value); VL - Valor Limite (Limit Value); LQ - Limite de Quantificação (Quantification Limit); LS - Limite Superior (Upper limit); UFC - Unidades Formadoras de Colónias (Colony Forming Units); NMP - Número Mais Provável (Most Likely Number).

A informação que consta no tipo de amostra, identificação, tipo de amostragem, data de colheita e observações é da responsabilidade do Cliente.

The information contained in the type of sample, identification, type of sampling, date of collection and observations is Client responsibility.

(1) Amostragem acreditada

(1) Accredited sampling

(2) Amostragem não acreditada

(2) Non accredited sampling

[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.

[a] - Test not included in the scope of accreditation.

[b] - Ensaio contratado incluído no âmbito da acreditação do contratado.

[b] - Subcontracted test included in the scope of accreditation of the subcontractor.

[c] - Ensaio contratado não incluído no âmbito da acreditação do contratado.

[c] - Subcontracted test included in the scope of accreditation of the subcontractor.

[d] - Ensaio realizado em Laboratório acreditado ISQ com acreditação IPAC n.º L0077 (Oeiras).

[d] - Test carried out in ISQ accredited laboratory with IPAC accreditation n.º L0077.

[e] - Ensaio realizado em Laboratório acreditado ISQ com acreditação IPAC n.º L0022 (Sines).

[e] - Test carried out in ISQ accredited laboratory with IPAC accreditation n.º L0022.

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of ISQ. The results contained in this report relate only to the samples submitted to test, it doesn't approve or disapprove the samples tested.

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results



Tânia Santos

labqui@isq.pt

www.isq.pt

Sines: Zona Industrial Ligeira II, Rua H, Lt 243 – 7520-309 Sines Portugal
Tels.: +351 963 265 117

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 32 - Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 228 100

Porto: R. do Mirante, 258 – 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 950

LABQUI/106.0



LabQui
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras
Accreditation IPAC n.º L0077-1 at Oeiras



Boletim de Análise Analysis Report

Página 1 de 2
Page 1 of 2

Assinado digitalmente por ISQ.

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL

RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 , 4200-465, PORTO

Ref. LabQui: 25008167
LabQui Ref.

Boletim Definitivo
Final Report

Divulgação: Confidencial
Diffusion Confidential

Tipo de amostra: Efluente Gasoso
Sample type

Informação adicional: -
Additional information

Recepção: 05-05-2025
Received at

Duração da análise: 05-05-2025 a 06-05-2025
Testing duration

Emissão do boletim: 09-05-2025
Report date

Identificação: LCA/CL2/((NaOH 0,1 N)/FF1-1ºENS/034/25
Identification

Amostragem: Responsabilidade do Cliente
Sampling: Client responsibility

A amostragem encontra-se fora do âmbito da acreditação do LabQui sempre que for da responsabilidade do Cliente. Para estes casos, os resultados que constam neste boletim aplicam-se à amostra conforme rececionada.
Sampling is outside the scope of LabQui's accreditation whenever it is the responsibility of the Client. For these cases, the results shown in this analysis report apply to the sample as received.

Ensaio <i>Test</i>	Norma <i>Method</i>	Resultado <i>Result</i>	Incerteza <i>Uncertainty</i>	Unidades <i>Units</i>
Cloro <i>Chlorine</i>		< 0,060 (LQ)	-	mg
PO-LABQUI-P/52, Revisão 00, equivalente a EPA 26A:2020				

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Tânia Santos

labqui@isq.pt

www.isq.pt

Sines: Zona Industrial Ligeira II, Rua H, Lt 243 - 7520-309 Sines Portugal
Tels.: +351 963 265 117

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 - Taguspark - 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 228 100

Porto: R. do Mirante, 258 - 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 950

LABQUI/106.0



LabQui
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras
Accreditation IPAC n.º L0077-1 at Oeiras



Boletim de Análise

Analysis Report

Página 2 de 2
Page 2 of 2

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL

RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 , 4200-465, PORTO

Ref. LabQui: 25008167
LabQui Ref.

Boletim Definitivo
Final Report

Divulgação: Confidencial
Diffusion Confidential

Observações:

Comments:

O Limite de Quantificação (LQ) do LABQUI para a soma de parâmetros (aplicáveis), corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

The limit of quantification for the sum of parameters performed by LABQUI (if applicable) corresponds to the highest individual LOQ presented.

O resultado do LABQUI reportado para a soma de parâmetros (aplicáveis), corresponde ao somatório dos valores quantificáveis apresentados.

The result for the sum of the parameters performed by LABQUI (if applicable) is the sum of individual quantifiable values shown.

Quando apresentada, a incerteza para um ensaio de soma, incluído no âmbito de acreditação LabQui, corresponde à incerteza da fração com maior incerteza estimada, expandida para aproximadamente 95% de confiança, admitindo uma distribuição normal com $k=2$.

When presented, the uncertainty presented for the Sum test, included in the LabQui accreditation scope, corresponds to the uncertainty of the fraction with the highest estimated uncertainty, expanded to approximately 95% of confidence, assuming a normal distribution with $k=2$.

O resultado para HTP Fracção (C10-C50) corresponde à soma dos valores quantificáveis apresentados para as cadeias: HTP Fracção (C16- C34), HTP Fracção (C10-C16) e HTP Fracção (C34-C50) ou ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados para as cadeias mencionadas.

The result for HTP fraction (C10-C50) is the sum of quantifiable results of the fractions: HTP fraction (C16-C34), HTP fraction (C10-C16), and HTP fraction (C34-C50), or the highest limit of quantification presented for these chains, if not achieved quantifiable results.

VMR - Valor Máximo Recomendado (Maximum Recommended Value); VMA - Valor Máximo Admissível (Maximum Permissible Value); VP - Valor Paramétrico (Parametric Value); VLE - Valor Limite de Emissão (Emission Limit Value); VL - Valor Limite (Limit Value); LQ - Limite de Quantificação (Quantification Limit); LS - Limite Superior (Upper limit); UFC - Unidades Formadoras de Colónias (Colony Forming Units); NMP - Número Mais Provável (Most Likely Number).

A informação que consta no tipo de amostra, identificação, tipo de amostragem, data de colheita e observações é da responsabilidade do Cliente.

The information contained in the type of sample, identification, type of sampling, date of collection and observations is Client responsibility.

(1) Amostragem acreditada

(1) Accredited sampling

(2) Amostragem não acreditada

(2) Non accredited sampling

[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.

[a] - Test not included in the scope of accreditation.

[b] - Ensaio contratado incluído no âmbito da acreditação do contratado.

[b] - Subcontracted test included in the scope of accreditation of the subcontractor.

[c] - Ensaio contratado não incluído no âmbito da acreditação do contratado.

[c] - Subcontracted test included in the scope of accreditation of the subcontractor.

[d] - Ensaio realizado em Laboratório acreditado ISQ com acreditação IPAC n.º L0077 (Oeiras).

[d] - Test carried out in ISQ accredited laboratory with IPAC accreditation n.º L0077.

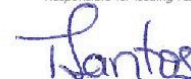
[e] - Ensaio realizado em Laboratório acreditado ISQ com acreditação IPAC n.º L0022 (Sines).

[e] - Test carried out in ISQ accredited laboratory with IPAC accreditation n.º L0022.

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of ISQ. The results contained in this report relate only to the samples submitted to test, it doesn't approve or disapprove the samples tested.

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results



Tânia Santos

labqui@isq.pt

www.isq.pt

Sines: Zona Industrial Ligeira II, Rua H, Lt 243 – 7520-309 Sines Portugal
Tels.: +351 963 265 117

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 32 - Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 228 100

Porto: R. do Mirante, 258 – 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 950

LABQUI/106.0



LabQui
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras
Accreditation IPAC n.º L0077-1 at Oeiras



Boletim de Análise Analysis Report

Página 1 de 2
Page 1 of 2

Assinado digitalmente por ISQ.

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL

RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 , 4200-465, PORTO

Ref. LabQui: 25008168
LabQui Ref.

Boletim Definitivo
Final Report

Divulgação: Confidencial
Diffusion Confidential

Tipo de amostra: Efluente Gasoso
Sample type

Informação adicional: -
Additional information

Recepção: 05-05-2025
Received at

Duração da análise: 05-05-2025 a 06-05-2025
Testing duration

Emissão do boletim: 09-05-2025
Report date

Identificação: LCA/CL2/((NaOH 0,1 N)/FF1-2ºENS/034/25
Identification

Amostragem: Responsabilidade do Cliente
Sampling: Client responsibility

A amostragem encontra-se fora do âmbito da acreditação do LabQui sempre que for da responsabilidade do Cliente. Para estes casos, os resultados que constam neste boletim aplicam-se à amostra conforme rececionada.

Sampling is outside the scope of LabQui's accreditation whenever it is the responsibility of the Client. For these cases, the results shown in this analysis report apply to the sample as received.

Ensaio <i>Test</i>	Norma <i>Method</i>	Resultado <i>Result</i>	Incerteza <i>Uncertainty</i>	Unidades <i>Units</i>
Cloro <i>Chlorine</i>		< 0,060 (LQ)	-	mg
PO-LABQUI-P/52, Revisão 00, equivalente a EPA 26A:2020				

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Tânia Santos

labqui@isq.pt

www.isq.pt

Sines: Zona Industrial Ligeira II, Rua H, Lt 243 - 7520-309 Sines Portugal
Tels.: +351 963 265 117

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 - Taguspark - 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 228 100

Porto: R. do Mirante, 258 - 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 950

LABQUI/106.0



LabQui
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras
Accreditation IPAC n.º L0077-1 at Oeiras



Boletim de Análise

Analysis Report

Página 2 de 2
Page 2 of 2

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL

RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 , 4200-465, PORTO

Ref. LabQui: 25008168
LabQui Ref.

Boletim Definitivo
Final Report

Divulgação: Confidencial
Diffusion Confidential

Observações:

Comments:

O Limite de Quantificação (LQ) do LABQUI para a soma de parâmetros (aplicáveis), corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

The limit of quantification for the sum of parameters performed by LABQUI (if applicable) corresponds to the highest individual LOQ presented.

O resultado do LABQUI reportado para a soma de parâmetros (aplicáveis), corresponde ao somatório dos valores quantificáveis apresentados.

The result for the sum of the parameters performed by LABQUI (if applicable) is the sum of individual quantifiable values shown.

Quando apresentada, a incerteza para um ensaio de soma, incluído no âmbito de acreditação LabQui, corresponde à incerteza da fração com maior incerteza estimada, expandida para aproximadamente 95% de confiança, admitindo uma distribuição normal com $k=2$.

When presented, the uncertainty presented for the Sum test, included in the LabQui accreditation scope, corresponds to the uncertainty of the fraction with the highest estimated uncertainty, expanded to approximately 95% of confidence, assuming a normal distribution with $k=2$.

O resultado para HTP Fracção (C10-C50) corresponde à soma dos valores quantificáveis apresentados para as cadeias: HTP Fracção (C16- C34), HTP Fracção (C10-C16) e HTP Fracção (C34-C50) ou ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados para as cadeias mencionadas.

The result for HTP fraction (C10-C50) is the sum of quantifiable results of the fractions: TPH fraction (C16-C34), TPH fraction (C10-C16), and TPH fraction (C34-C50), or the highest limit of quantification presented for these chains, if not achieved quantifiable results.

VMR - Valor Máximo Recomendado (Maximum Recommended Value); VMA - Valor Máximo Admissível (Maximum Permissible Value); VP - Valor Paramétrico (Parametric Value); VLE - Valor Limite de Emissão (Emission Limit Value); VL - Valor Limite (Limit Value); LQ - Limite de Quantificação (Quantification Limit); LS - Limite Superior (Upper limit); UFC - Unidades Formadoras de Colónias (Colony Forming Units); NMP - Número Mais Provável (Most Likely Number).

A informação que consta no tipo de amostra, identificação, tipo de amostragem, data de colheita e observações é da responsabilidade do Cliente.

The information contained in the type of sample, identification, type of sampling, date of collection and observations is Client responsibility.

(1) Amostragem acreditada

(1) Accredited sampling

(2) Amostragem não acreditada

(2) Non accredited sampling

[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.

[a] - Test not included in the scope of accreditation.

[b] - Ensaio contratado incluído no âmbito da acreditação do contratado.

[b] - Subcontracted test included in the scope of accreditation of the subcontractor.

[c] - Ensaio contratado não incluído no âmbito da acreditação do contratado.

[c] - Subcontracted test included in the scope of accreditation of the subcontractor.

[d] - Ensaio realizado em Laboratório acreditado ISQ com acreditação IPAC n.º L0077 (Oeiras).

[d] - Test carried out in ISQ accredited laboratory with IPAC accreditation n.º L0077.

[e] - Ensaio realizado em Laboratório acreditado ISQ com acreditação IPAC n.º L0022 (Sines).

[e] - Test carried out in ISQ accredited laboratory with IPAC accreditation n.º L0022.

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of ISQ. The results contained in this report relate only to the samples submitted to test, it doesn't approve or disapprove the samples tested.

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results



Tânia Santos

labqui@isq.pt

www.isq.pt

Sines: Zona Industrial Ligeira II, Rua H, Lt 243 – 7520-309 Sines Portugal
Tels.: +351 963 265 117

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 32 - Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 228 100

Porto: R. do Mirante, 258 – 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 950

LABQUI/106.0



LabQui
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras
Accreditation IPAC n.º L0077-1 at Oeiras



Boletim de Análise Analysis Report

Página 1 de 2
Page 1 of 2

Assinado digitalmente por ISQ.

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL

RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 , 4200-465, PORTO

Ref. LabQui: 25008169
LabQui Ref.

Boletim Definitivo
Final Report

Divulgação: Confidencial
Diffusion Confidential

Tipo de amostra: Efluente Gasoso
Sample type

Informação adicional: -
Additional information

Recepção: 05-05-2025
Received at

Duração da análise: 05-05-2025 a 06-05-2025
Testing duration

Emissão do boletim: 09-05-2025
Report date

Identificação: LCA/CL2/((NaOH 0,1 N)/FF1-3ºENS/034/25
Identification

Amostragem: Responsabilidade do Cliente
Sampling: Client responsibility

A amostragem encontra-se fora do âmbito da acreditação do LabQui sempre que for da responsabilidade do Cliente. Para estes casos, os resultados que constam neste boletim aplicam-se à amostra conforme rececionada.
Sampling is outside the scope of LabQui's accreditation whenever it is the responsibility of the Client. For these cases, the results shown in this analysis report apply to the sample as received.

Ensaio <i>Test</i>	Norma <i>Method</i>	Resultado <i>Result</i>	Incerteza <i>Uncertainty</i>	Unidades <i>Units</i>
Cloro <i>Chlorine</i>		< 0,066 (LQ)	-	mg
PO-LABQUI-P/52, Revisão 00, equivalente a EPA 26A:2020				

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results

Tânia Santos

labqui@isq.pt

www.isq.pt

Sines: Zona Industrial Ligeira II, Rua H, Lt 243 - 7520-309 Sines Portugal
Tels.: +351 963 265 117

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 - Taguspark - 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 228 100

Porto: R. do Mirante, 258 - 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 950

LABQUI/106.0



LabQui
Laboratório de Química e Ambiente
Acreditação IPAC n.º L0077-1 com endereço em Oeiras
Accreditation IPAC n.º L0077-1 at Oeiras



Boletim de Análise

Analysis Report

Página 2 de 2
Page 2 of 2

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL

RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 , 4200-465, PORTO

Ref. LabQui: 25008169	Boletim Definitivo	Divulgação:
<i>LabQui Ref.</i>	<i>Final Report</i>	<i>Confidencial</i>

Observações:

Comments:

O Limite de Quantificação (LQ) do LABQUI para a soma de parâmetros (aplicáveis), corresponde ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados.

The limit of quantification for the sum of parameters performed by LABQUI (if applicable) corresponds to the highest individual LOQ presented.

O resultado do LABQUI reportado para a soma de parâmetros (aplicáveis), corresponde ao somatório dos valores quantificáveis apresentados.

The result for the sum of the parameters performed by LABQUI (if applicable) is the sum of individual quantifiable values shown.

Quando apresentada, a incerteza para um ensaio de soma, incluído no âmbito de acreditação LabQui, corresponde à incerteza da fração com maior incerteza estimada, expandida para aproximadamente 95% de confiança, admitindo uma distribuição normal com $k=2$.

When presented, the uncertainty presented for the Sum test, included in the LabQui accreditation scope, corresponds to the uncertainty of the fraction with the highest estimated uncertainty, expanded to approximately 95% of confidence, assuming a normal distribution with $k=2$.

O resultado para HTP Fracção (C10-C50) corresponde à soma dos valores quantificáveis apresentados para as cadeias: HTP Fracção (C16- C34), HTP Fracção (C10-C16) e HTP Fracção (C34-C50) ou ao LQ mais elevado dos resultados individuais apresentados para as cadeias mencionadas.

The result for HTP fraction (C10-C50) is the sum of quantifiable results of the fractions: HTP fraction (C16-C34), HTP fraction (C10-C16), and HTP fraction (C34-C50), or the highest limit of quantification presented for these chains, if not achieved quantifiable results.

VMR - Valor Máximo Recomendado (Maximum Recommended Value); VMA - Valor Máximo Admissível (Maximum Permissible Value); VP - Valor Paramétrico (Parametric Value); VLE - Valor Limite de Emissão (Emission Limit Value); VL - Valor Limite (Limit Value); LQ - Limite de Quantificação (Quantification Limit); LS - Limite Superior (Upper limit); UFC - Unidades Formadoras de Colónias (Colony Forming Units); NMP - Número Mais Provável (Most Likely Number).

A informação que consta no tipo de amostra, identificação, tipo de amostragem, data de colheita e observações é da responsabilidade do Cliente.

The information contained in the type of sample, identification, type of sampling, date of collection and observations is Client responsibility.

(1) Amostragem acreditada

(1) Accredited sampling

(2) Amostragem não acreditada

(2) Non accredited sampling

[a] - Ensaio não incluído no âmbito da acreditação.

[a] - Test not included in the scope of accreditation.

[b] - Ensaio contratado incluído no âmbito da acreditação do contratado.

[b] - Subcontracted test included in the scope of accreditation of the subcontractor.

[c] - Ensaio contratado não incluído no âmbito da acreditação do contratado.

[c] - Subcontracted test included in the scope of accreditation of the subcontractor.

[d] - Ensaio realizado em Laboratório acreditado ISQ com acreditação IPAC n.º L0077 (Oeiras).

[d] - Test carried out in ISQ accredited laboratory with IPAC accreditation n.º L0077.

[e] - Ensaio realizado em Laboratório acreditado ISQ com acreditação IPAC n.º L0022 (Sines).

[e] - Test carried out in ISQ accredited laboratory with IPAC accreditation n.º L0022.

Este boletim não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. Os resultados deste boletim referem-se apenas aos produtos submetidos a ensaio, não constituindo aprovação ou reprovação dos produtos ensaiados.

This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of ISQ. The results contained in this report relate only to the samples submitted to test, it doesn't approve or disapprove the samples tested.

Responsável pela emissão de resultados
Responsible for issuing results



Tânia Santos

labqui@isq.pt

www.isq.pt

Sines: Zona Industrial Ligeira II, Rua H, Lt 243 – 7520-309 Sines Portugal
Tels.: +351 963 265 117

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 32 - Taguspark – 2740-120 Oeiras Portugal
Tels.: +351 214 228 100

Porto: R. do Mirante, 258 – 4415-491 Grijó Portugal
Tels.: +351 227 471 950

LABQUI/106.0



GfA Lab Service

Eurofins GfA Lab Service GmbH
Neuländer Kamp 1a
D-21079 Hamburg
GERMANY

Tel: +49 40 49294 5050
Fax: +4940492945009

dioxins@eurofins.de
www.dioxine.de

Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg

Eurofins Lab Environment Testing
attn. reports
Rua do Monte de Além, 62 - Sobrosa
4580 733 Paredes
PORTUGAL

Person in charge Dr. D. Stegemann
ASM Dr. D. Stegemann

Report date 12.05.2025

Page 1/3

Analytical report AR-25-GF-020068-01



Sample Code 710-2025-14964001

1Reference	Emission
1Sample sender	LCA/PCDD, PCDF/FF1 (CRS,XAD,FILTER)/034/25 -
Reception date time	reports
Transport by	30.04.2025
1Client Purchase order nr.	DHL
1Purchase order date	EUPTPA00012949
1Client sample code	29.04.2025
Number of containers	25P010079-001
Reception temperature	2
End analysis	room temperature
	12.05.2025

1: This information was provided by the customer. Data provided by the customer may have an impact on the validity of the test results.

Test results

GFU01 polychlorinated dibenzodioxins and -furans (17 PCDD/F): emission, immission, air (°) (#)

Method EN 1948*, GLS DF 140:2024-12-05, GC-HRMS

2,3,7,8-TetraCDD	< 0.00230	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDD	< 0.00300	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	< 0.00600	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	< 0.00600	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	< 0.00600	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	0.0341	ng/sample
	± 0.0102	ng/sample

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
HRB 115907 AG Hamburg
General Managers: Dr. Felix Focke
VAT No.: DE275912372
Hypoovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittelkontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
DAkkS according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

The accreditation is valid only for the scope listed in
the annex of the

OctaCDD	0.331	ng/sample
	± 0.0994	ng/sample
2,3,7,8-TetraCDF	< 0.00400	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDF	< 0.00550	ng/sample
2,3,4,7,8-PentaCDF	< 0.00550	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	< 0.00500	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	< 0.00500	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	< 0.00500	ng/sample
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	< 0.00500	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	< 0.00650	ng/sample
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	< 0.00480	ng/sample
OctaCDF	< 0.0400	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	0.000441	ng/sample
	± 0.000110	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	0.00616	ng/sample
	± 0.00154	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	0.0119	ng/sample
	± 0.00297	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (lower-bound)	0.000673	ng/sample
	± 0.000168	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (medium-bound)	0.00626	ng/sample
	± 0.00157	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (upper-bound)	0.0119	ng/sample
	± 0.00296	ng/sample
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDF	104	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDF	105	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	105	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD	72.6	%
RR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD	90.8	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD	89.4	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD	85.0	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	82.4	%
RR 13C12-OctaCDD	89.4	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF	74.4	%

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
HRB 115907 AG Hamburg
General Managers: Dr. Felix Focke
VAT No.: DE275912372
Hypoovereinsbank · Bank code: 207 300 17 · Account No.: 7000002400 · SWIFT-BIC: HYVEDEMM17
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittelkontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
DAkkS according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

The accreditation is valid only for the scope listed in
the annex of the



Page 3/3

Analytical report AR-25-GF-020068-01

Sample Code 710-2025-14964001

GfA Lab Service

RR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF	81.6	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF	85.8	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF	86.4	%
RR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF	85.1	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	85.9	%
RR 13C12-OctaCDF	83.6	%

(°) = The test was performed at the laboratory site: Am Neuländer Gewerbepark 4

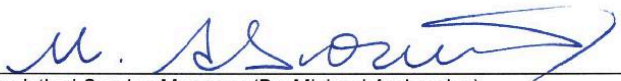
(#) = Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2)

< - Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

L.Q. = below limit of quantification

*The analysis was carried out corresponding to the sampling procedure and parameters according to DIN EN 1948-2:2006-06 (Clean-up), DIN EN 1948-3:2006-06 (PCDD/F), DIN EN 1948-4:2014-03 (PCB) and DIN CEN/TS 1948-5:2015-06 (long-term sampling). Additional information regarding the processing of the samples according to DIN EN 1948-3:2006-06 (PCDD/F) and DIN EN 1948-4:2014-03 (PCB) will be made available on request.


Analytical Service Manager (Dr. Michael Ambrosius)

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
HRB 115907 AG Hamburg
General Managers: Dr. Felix Focke
VAT No.: DE275912372
Hypoovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittelkontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
DAkkS according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

The accreditation is valid only for the scope listed in
the annex of the



GfA Lab Service

Eurofins GfA Lab Service GmbH
Neuländer Kamp 1a
D-21079 Hamburg
GERMANY

Tel: +49 40 49294 5050
Fax: +4940492945009

dioxins@eurofins.de
www.dioxine.de

Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg

Eurofins Lab Environment Testing
attn. reports
Rua do Monte de Além, 62 - Sobrosa
4580 733 Paredes
PORTUGAL

Person in charge Dr. D. Stegemann
ASM Dr. D. Stegemann

Report date 12.05.2025

Page 1/3

Analytical report AR-25-GF-020070-01



Sample Code 710-2025-14964003

1Reference	Emission
1Sample sender	- LCA/PCDD, PCDF/BLANK (CRS,XAD,FILTER)/034/2 -
Reception date time	reports
Transport by	30.04.2025
1Client Purchase order nr.	DHL
1Purchase order date	EUPTPA00012949
1Client sample code	29.04.2025
Number of containers	25P010079-003
Reception temperature	2
End analysis	room temperature
	12.05.2025

1: This information was provided by the customer. Data provided by the customer may have an impact on the validity of the test results.

Test results

GFU01	polychlorinated dibenzodioxins and -furans (17 PCDD/F): emission, immission, air (°) (#)
Method	EN 1948*, GLS DF 140:2024-12-05, GC-HRMS
2,3,7,8-TetraCDD	< 0.00230 ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDD	< 0.00300 ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDD	< 0.00600 ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDD	< 0.00600 ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDD	< 0.00600 ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	< 0.00680 ng/sample

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
HRB 115907 AG Hamburg
General Managers: Dr. Felix Focke
VAT No.: DE275912372
Hypovertrebank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDEMM17
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittelkontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
DAkkS according to
DIN EN ISO/IEC 17025:2018
The accreditation is valid only for the scope listed in
the annex of the



Page 2/3

GfA Lab Service

Analytical report AR-25-GF-020070-01

Sample Code 710-2025-14964003

OctaCDD	< 0.0280	ng/sample
2,3,7,8-TetraCDF	< 0.00400	ng/sample
1,2,3,7,8-PentaCDF	< 0.00550	ng/sample
2,3,4,7,8-PentaCDF	< 0.00550	ng/sample
1,2,3,4,7,8-HexaCDF	< 0.00500	ng/sample
1,2,3,6,7,8-HexaCDF	< 0.00500	ng/sample
1,2,3,7,8,9-HexaCDF	< 0.00500	ng/sample
2,3,4,6,7,8-HexaCDF	< 0.00500	ng/sample
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	< 0.00650	ng/sample
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	< 0.00480	ng/sample
OctaCDF	< 0.0400	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound)	ND	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound)	0.00576	ng/sample
	± 0.00144	ng/sample
WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound)	0.0115	ng/sample
	± 0.00288	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (lower-bound)	ND	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (medium-bound)	0.00564	ng/sample
	± 0.00141	ng/sample
I-TEQ (NATO/CCMS) (upper-bound)	0.0113	ng/sample
	± 0.00282	ng/sample
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDF	105	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDF	106	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	109	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDD	85.2	%
RR 13C12-1,2,3,4-TetraCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,7,8-PentaCDD	102	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDD	104	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDD	99.1	%
RR 13C12-1,2,3,7,8,9-HexaCDD	100	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	95.1	%
RR 13C12-OctaCDD	105	%
RR 13C12-2,3,7,8-TetraCDF	87.8	%
RR 13C12-2,3,4,7,8-PentaCDF	91.7	%
RR 13C12-1,2,3,4,7,8-HexaCDF	101	%
RR 13C12-1,2,3,6,7,8-HexaCDF	101	%

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
HRB 115907 AG Hamburg
General Managers: Dr. Felix Focke
VAT No.: DE275912372
Hypoovereinsbank · Bank code: 207 300 17 · Account No.: 7000002400 · SWIFT-BIC: HYVEDE33
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittelkontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
DAKKS according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

The accreditation is valid only for the scope listed in
the annex of the



Page 3/3

Analytical report AR-25-GF-020070-01

Sample Code 710-2025-14964003

GfA Lab Service

RR 13C12-2,3,4,6,7,8-HexaCDF	101	%
RR 13C12-1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	97.4	%
RR 13C12-OctaCDF	97.5	%

(*) = The test was performed at the laboratory site: Am Neuländer Gewerbepark 4

(#) = Eurofins GfA Lab Service GmbH (Hamburg) is accredited for this test.

Result +/- expanded measurement uncertainty (95%; k=2)

< - Concentration below the indicated limit of quantification (LOQ)

ND - not determined since none of the corresponding congeners was above the LOQ

L.Q. = below limit of quantification

*The analysis was carried out corresponding to the sampling procedure and parameters according to DIN EN 1948-2:2006-06 (Clean-up), DIN EN 1948-3:2006-06 (PCDD/F), DIN EN 1948-4:2014-03 (PCB) and DIN CEN/TS 1948-5:2015-06 (long-term sampling). Additional information regarding the processing of the samples according to DIN EN 1948-3:2006-06 (PCDD/F) and DIN EN 1948-4:2014-03 (PCB) will be made available on request.



Analytical Service Manager (Dr. Michael Ambrosius)

The results of examination refer exclusively to the checked samples.
Any publication of this report requires written permission. An excerpt publication is not allowed.
Eurofins GfA Lab Service GmbH · Neuländer Kamp 1a · D-21079 Hamburg
Headquarters: Eurofins GfA Lab Service GmbH – Neuländer Kamp 1a D-21079 Hamburg
HRB 115907 AG Hamburg
General Managers: Dr. Felix Focke
VAT No.: DE275912372
Hypoovereinsbank • Bank code: 207 300 17 • Account No.: 7000002400 • SWIFT-BIC: HYVEDE33
IBAN: DE12 2073 0017 7000 0024 00

Our General Terms & Conditions, available upon request and online at
<http://www.eurofins.de/lebensmittelkontakt/avb.aspx>, shall apply.



Accredited testing Laboratory by DIN EN ISO/IEC
DAkkS according to

DIN EN ISO/IEC 17025:2018

The accreditation is valid only for the scope listed in
the annex of the



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: PR2553391	Issue Date	: 13-May-2025
Customer	: INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial	Laboratory	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Contact	: Celso Lúcio	Contact	: Client Service
Address	: Campus da FEUP R. Dr. Roberto Frias 400 4200-465 Porto Portugal	Address	: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00 Czech Republic
E-mail	: clucio@inegi.up.pt	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telephone	: ---	Telephone	: +420 226 226 228
Project	: HCL/FF1/034/25	Page	: 1 of 3
Order number	: ---	Date Samples	: 06-May-2025
		Received	
		Quote number	: PR2022INEGI-PT0001 (PT-300-21-0727)
Site	: ---	Date of test	: 06-May-2025 - 13-May-2025
Sampled by	: customer	QC Level	: ALS CR Standard Quality Control Schedule

General Comments

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory. The laboratory is not responsible for the sample data supplied by the customer and their impact on the validity of the result. The laboratory declares that the test results relate only to the listed samples. If "ALS" is not included in the test report in the "Sampled by" section, then the results refer to the sample as received.

Responsible for accuracy

Signatories
Lubomir Pokorny

Position
Country Manager

Testing Laboratory No. 1163
Accredited by CAI according to
CSN EN ISO/IEC 17025:2018



The company is certified according to ČSN EN ISO 14001 (Environmental management systems) and ČSN ISO 45001 (Occupational health and safety management systems)

Issue Date : 13-May-2025
Page : 2 of 3
Work Order : PR2553391
Customer : INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial



Analytical Results

Sub-Matrix: EMISSIONS				Client sample ID		LCA/HCL/1°BORB/FF	LCA/HCL/2°BORB/FF	LCA/HCL/1°BORB/FF	
				Laboratory sample ID		1-1°ENS/034/25	1-1°ENS/034/25	1-2°ENS/034/25	
				Client sampling date / time		PR2553391001	PR2553391002	PR2553391003	
						05-May-2025	05-May-2025	05-May-2025	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
Physical Parameters									
Volume (non accredited)	A-CL-IC/PT	1.00	mL	109	---	149	---	108	---
Nonmetallic Inorganic Parameters									
Hydrogen Chloride (per L)	A-CL-IC/PT	0.100	mg/L	0.263	± 20.0%	0.339	± 20.0%	0.150	± 20.0%
Hydrogen Chloride	A-CL-IC/PT	0.010	mg/sample	0.029	± 20.0%	0.050	± 20.0%	0.016	± 20.0%
Chloride (per L)	A-CL-IC/PT	0.100	mg/L	0.256	± 20.0%	0.330	± 20.0%	0.146	± 20.0%
Chloride	A-CL-IC/PT	0.010	mg/sample	0.028	± 20.0%	0.049	± 20.0%	0.016	± 20.0%

Sub-Matrix: EMISSIONS				Client sample ID		LCA/HCL/2°BORB/FF 1-2°ENS/034/25		LCA/HCL/1°BORB/FF 1-3°ENS/034/25		LCA/HCL/2°BORB/FF 1-3°ENS/034/25	
				Laboratory sample ID		PR2553391004		PR2553391005		PR2553391006	
				Client sampling date / time		05-May-2025		05-May-2025		05-May-2025	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU		
Physical Parameters											
Volume (non accredited)	A-CL-IC/PT	1.00	mL	134	---	127	---	132	---		
Nonmetallic Inorganic Parameters											
Hydrogen Chloride (per L)	A-CL-IC/PT	0.100	mg/L	<0.100	---	<0.100	---	<0.100	---		
Hydrogen Chloride	A-CL-IC/PT	0.010	mg/sample	<0.013	---	<0.013	---	<0.013	---		
Chloride (per L)	A-CL-IC/PT	0.100	mg/L	<0.100	---	<0.100	---	<0.100	---		
Chloride	A-CL-IC/PT	0.010	mg/sample	<0.013	---	<0.013	---	<0.013	---		

Sub-Matrix: EMISSIONS				Client sample ID		LCA/HCL/BRANCO/F F1/034/25		---		---	
				Laboratory sample ID		PR2553391007		---		---	
				Client sampling date / time		05-May-2025		---		---	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU		
Physical Parameters											
Volume (non accredited)	A-CL-IC/PT	1.00	mL	255	---	---	---	---	---		
Nonmetallic Inorganic Parameters											
Hydrogen Chloride (per L)	A-CL-IC/PT	0.100	mg/L	<0.100	---	---	---	---	---		
Hydrogen Chloride	A-CL-IC/PT	0.010	mg/sample	<0.026	---	---	---	---	---		
Chloride (per L)	A-CL-IC/PT	0.100	mg/L	<0.100	---	---	---	---	---		
Chloride	A-CL-IC/PT	0.010	mg/sample	<0.026	---	---	---	---	---		

When sampling date is not provided by the client, the laboratory determines it for procedural reasons, then it is equal to the date of receipt of the sample to the laboratory and is displayed in brackets. Measurement uncertainty is expressed as expanded measurement uncertainty with coverage factor $k = 2$, representing 95% confidence level.

Key: LOR = Limit of reporting; MU = Measurement Uncertainty. The MU does not include sampling uncertainty.

Brief Method Summaries

Analytical Methods	Method Descriptions
Location of test performance: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany Czech Republic 190 00	
A-CL-IC/PT	CZ_SOP_D06_02_134 (CSN EN 1911) Determination of fluoride, chloride and sulphate in absorption solution from emission sample by ion chromatographic method and calculation of hydrogen fluoride, hydrogen chloride and sulphur dioxide from measured values. LOR value valid for sample volume 100 mL.

Issue Date : 13-May-2025
Page : 3 of 3
Work Order : PR2553391
Customer : INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial



The symbol "SM" for the method indicates a test outside the scope of accreditation of the laboratory or subcontractor. If the UNICO-SUB code is stated in the method table, this only informs that the tests have been performed by a subcontractor and the results are given in an annex to the test report, including information on test accreditation. If the lab used for matrix outside the scope of accreditation or non-standard sample matrix procedure specified in the accredited method and issues non-accredited results, this fact is stated on the title page of this protocol in the section "Notes". If the test report shows the results of subcontracting, the place of performance of the test is outside the laboratories of ALS Czech Republic, s.r.o.

The method for calculating of the summation parameters is available on request in the customer service.

The end of the certificate of analysis



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: PR2553393	Issue Date	: 13-May-2025
Customer	: INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial	Laboratory	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Contact	: Celso Lúcio	Contact	: Client Service
Address	: Campus da FEUP R. Dr. Roberto Frias 400 4200-465 Porto Portugal	Address	: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00 Czech Republic
E-mail	: clucio@inegi.up.pt	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telephone	: ---	Telephone	: +420 226 226 228
Project	: HF/FF1/034/25	Page	: 1 of 2
Order number	: ---	Date Samples	: 06-May-2025
		Received	
		Quote number	: PR2022INEGI-PT0001 (PT-300-21-0727)
Site	: ---	Date of test	: 06-May-2025 - 13-May-2025
Sampled by	: customer	QC Level	: ALS CR Standard Quality Control Schedule

General Comments

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory. The laboratory is not responsible for the sample data supplied by the customer and their impact on the validity of the result. The laboratory declares that the test results relate only to the listed samples. If "ALS" is not included in the test report in the "Sampled by" section, then the results refer to the sample as received.

Responsible for accuracy

Signatories
Lubomir Pokorný

Position
Country Manager

Testing Laboratory No. 1163
Accredited by CAI according to
CSN EN ISO/IEC 17025:2018



The company is certified according to ČSN EN ISO 14001 (Environmental management systems) and ČSN ISO 45001 (Occupational health and safety management systems)

Issue Date : 13-May-2025
Page : 2 of 2
Work Order : PR2553393
Customer : INEGI - Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial



Analytical Results

Sub-Matrix: EMISSIONS				Client sample ID		LCA/HF/FF1_1°ENS/ 034/25		LCA/HF/FF1_2°ENS/ 034/25		LCA/HF/FF1_3°ENS/ 034/25	
				Laboratory sample ID		PR2553393001		PR2553393002		PR2553393003	
				Client sampling date / time		05-May-2025		05-May-2025		05-May-2025	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU		
Physical Parameters											
Volume (non accredited)	A-F-IC/PT	1.00	mL	256	----	257	----	246	----		
Nonmetallic Inorganic Parameters											
Fluoride	A-F-IC/PT	0.010	mg/sample	<0.026	----	<0.026	----	<0.025	----		
Fluoride (as HF)	A-F-IC/PT	0.010	mg/sample	<0.026	----	<0.026	----	<0.025	----		
Fluoride (per L)	A-F-IC/PT	0.100	mg/L	<0.100	----	<0.100	----	<0.100	----		
Fluoride (as HF) (per L)	A-F-IC/PT	0.100	mg/L	<0.100	----	<0.100	----	<0.100	----		

Sub-Matrix: EMISSIONS			Client sample ID	LCA/HF/Branco/FF1/ 034/25	---	---			
			Laboratory sample ID	PR2553393004	---	---			
			Client sampling date / time	05-May-2025	---	---			
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
Physical Parameters									
Volume (non accredited)	A-F-IC/PT	1.00	mL	263	---	---	---	---	---
Nonmetallic Inorganic Parameters									
Fluoride	A-F-IC/PT	0.010	mg/sample	<0.026	---	---	---	---	---
Fluoride (as HF)	A-F-IC/PT	0.010	mg/sample	<0.026	---	---	---	---	---
Fluoride (per L)	A-F-IC/PT	0.100	mg/L	<0.100	---	---	---	---	---
Fluoride (as HF) (per L)	A-F-IC/PT	0.100	mg/L	<0.100	---	---	---	---	---

When sampling date is not provided by the client, the laboratory determines it for procedural reasons, then it is equal to the date of receipt of the sample to the laboratory and is displayed in brackets. Measurement uncertainty is expressed as expanded measurement uncertainty with coverage factor $k = 2$, representing 95% confidence level.

Key: LOR = Limit of reporting; MU = Measurement Uncertainty. The MU does not include sampling uncertainty.

Brief Method Summaries

Analytical Methods	Method Descriptions
Location of test performance: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany Czech Republic 190 00	
A-F-IC/PT	CZ_SOP_D06_02_134 (CSN EN 1911) Determination of fluoride, chloride and sulphate in absorption solution from emission sample by ion chromatographic method and calculation of hydrogen fluoride, hydrogen chloride and sulphur dioxide from measured values. LOR value valid for sample volume 100 mL.

The symbol "A-F-IC/PT" for the method indicates a test outside the scope of accreditation of the laboratory or subcontractor. If the UNICO-SUB code is stated in the method table, this only informs that the tests have been performed by a subcontractor and the results are given in an annex to the test report, including information on test accreditation. If the lab used for matrix outside the scope of accreditation or non-standard sample matrix procedure specified in the accredited method and issues non-accredited results, this fact is stated on the title page of this protocol in the section "Notes". If the test report shows the results of subcontracting, the place of performance of the test is outside the laboratories of ALS Czech Republic, s.r.o.

The method for calculating of the summation parameters is available on request in the customer service.

The end of the certificate of analysis

Apêndice G - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados

Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2024/10/31
14:24 UTC


Laboratório de Metrologia

Instalações Oeiras

Certificado de Calibração

Certificado n.º : CGAS1303/24

Página 1 de 2

Equipamento:	Contador Tipo I G1,6	Indicação:	Analgógica
	Marca: TENGEN	Resolução:	0,05 dm³
	Modelo: TG-J1.6	(do dispositivo afixador)	
	Nº Ident.: 1351/513	Ano de Fabrico:	2016
	Nº Série: 2016-030010	Intervalo de Medição:	0,016 m³/h a 2,5 m³/h
	Volume Cíclico: 0,9 dm³	Pressão Máx. Serviço:	100 mbar

Cliente: **INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL**
RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração: 2024-10-31

Condições Ambientais: Temperatura: (19,3 ± 0,5) °C Humidade Relativa: 63,2 %hr

Procedimento: PO.M-DM/GÁS 001 Rev.02
PO.M-DM/GÁS 003 Rev.00

Rastreabilidade: Os resultados apresentados estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais, que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Gasómetro 500 dm³, Nº ID LG 002, rastreado ao IPQ - Instituto Português da Qualidade.

Estado do Equipamento: Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados: Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95 %."

Elaborado por



Nuno Bento Dias

Responsável pela validação



Pedro Pereira

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de Calibração

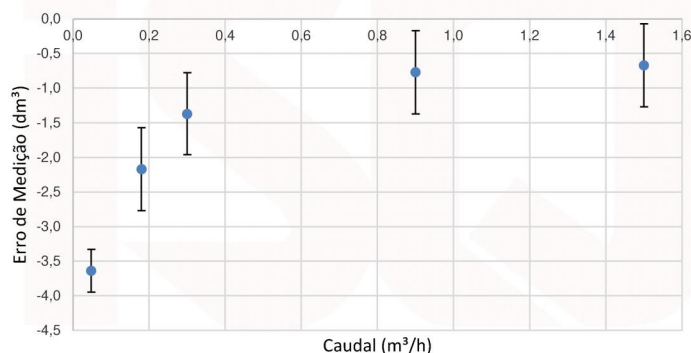
Certificado n.º : CGAS1303/24

Página 2 de 2

Registo de dados: ensaios realizados com ar

Pressão do ensaio: 12,9 mbar

Caudal m³/h	Valor de Equipamento dm³	Valor de Referência dm³	Erro de Medição dm³	Erro de Medição %	Incerteza Expandida dm³	Incerteza Expandida %	Factor de Expansão k	Ar Padrão °C
1,500	99,57	100,24	-0,67	-0,67	0,60	0,60	2,05	19,3
0,900	99,47	100,24	-0,77	-0,77	0,60	0,60	2,05	19,3
0,300	98,87	100,24	-1,37	-1,37	0,59	0,59	2,05	19,3
0,180	98,07	100,24	-2,17	-2,17	0,60	0,60	2,05	19,4
0,048	46,58	50,22	-3,64	-7,28	0,31	0,62	2,05	19,4



Elaborado por

Nuno Dias

Nuno Bento Dias

Responsável pela validação

Pedro Pereira

Pedro Pereira

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali
dade
Date: 2025/03/07
08:41 UTC


Laboratório de Metrologia

Instalações Oeiras

Certificado de Calibração

Certificado n.º : CGAS255/25

Página 1 de 2

Equipamento:

Contador Tipo I G2,5

Marca: PIETRO FIORENTINI
Modelo: RS / 2001 LA
Nº Ident.: **API0161**
Nº Série: **5380529**
Volume Cíclico: 1,2 dm³

Indicação: Analógica
Resolução: 0,1 dm³
(do dispositivo afixador)
Ano de Fabrico: 2019
Intervalo de Medição: 0,025 m³/h a 4 m³/h
Pressão Máx. Serviço: 500 mbar

Cliente:

INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL
RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração: 2025-03-03

Condições Ambientais: Temperatura: (20,7 ± 0,5) °C Humidade Relativa: 56,5 %hr

Procedimento: PO.M-DM/GÁS 001 Rev.02
PO.M-DM/GÁS 003 Rev.00

Rastreabilidade: Os resultados apresentados estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais, que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Gasómetro 500 dm³, Nº ID LG 002, rastreado ao IPQ - Instituto Português da Qualidade.

Estado do Equipamento: Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados: Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95 %."

Elaborado por



Ricardo Ribeiro

Responsável pela validação



Nuno Bento Dias

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de Calibração

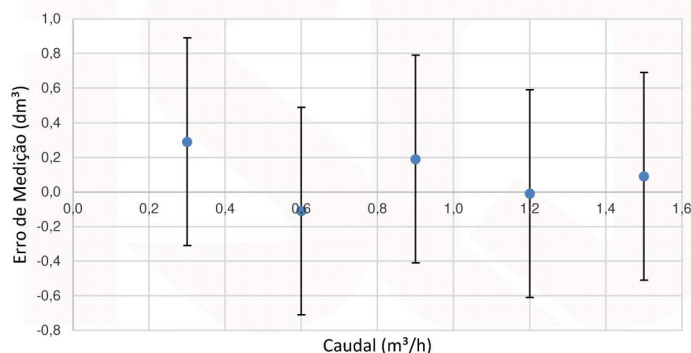
Certificado n.º : CGAS255/25

Página 2 de 2

Registo de dados: ensaios realizados com ar

Pressão do ensaio: 12,9 mbar

Caudal m³/h	Valor de Equipamento dm³	Valor de Referência dm³	Erro de Medição dm³	Erro de Medição %	Incerteza Expandida dm³	Incerteza Expandida %	Factor de Expansão k	Ar Padrão °C
1,50	100,4	100,31	0,09	0,09	0,60	0,60	2,05	20,8
1,20	100,3	100,31	-0,01	-0,01	0,60	0,60	2,05	20,8
0,90	100,5	100,31	0,19	0,19	0,60	0,60	2,05	20,8
0,60	100,2	100,31	-0,11	-0,11	0,60	0,60	2,05	20,8
0,30	100,6	100,31	0,29	0,29	0,60	0,60	2,05	20,8



Observações:

A presente revisão CGAS255/25 Rev.01 anula e substitui o documento CGAS255/25 emitido anteriormente.
Motivo: correção da informação do cliente.

Elaborado por

Ricardo Ribeiro

Ricardo Ribeiro

Responsável pela validação

Nuno Dias

Nuno Bento Dias

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é signatário da EA MLA e da ILAC MRA para testes, calibração e inspeção. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2025/03/21
07:28 UTC


Laboratório de Metrologia



Instalações de Oeiras

Certificado de Calibração

Certificado nº CMAS 2224/25

Página 1 de 2

Equipamento **IPFnA** (Instrumento de Pesagem de Funcionamento não Automático)
Marca: Adam Intervalo de indicação: 0 a 160000 mg
Modelo: AAA Indicação: Digital
Nº ident.: --- Resolução: 0,1 mg
Nº série: **AE04876118**

Cliente **INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL**
RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400
4200-465 PORTO

Data de
calibração **2025-03-20**

Condições ambientais Temperatura: 18,4 °C Humidade relativa: 60,8 %

Procedimento PO.M - DM / MAS 001 Edição M Rev. 02

Rastreabilidade
Conjunto de massas padrão LM301, classe E1, rastreado à Kern

Local de ensaio Instalações do cliente

Estado do equipamento Não foram identificados aspetos relevantes que afetassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) seguinte(s).

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

Elaborado por

Vinicius Scott

Responsável pela validação

Ana Adaixo

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de Calibração

Certificado n.º CMAS 2224/25

Página 2 de 3

Ensaio de linearidade:

Valores antes de ajuste

Valor referência (mg)	Indicação (mg)	Erro (mg)	Incerteza expandida (mg)	Factor de expansão k	Gr. de liberdade V _{ef}
0,0	0,0	0,00	0,16	2,32	9
80,0	79,9	-0,10	0,16	2,28	10
120,0	120,0	0,00	0,16	2,28	10
160,0	159,9	-0,10	0,16	2,28	10
500,0	500,1	0,10	0,16	2,28	10
40000,0	40000,1	0,10	0,20	2,06	40
70000,1	70000,4	0,30	0,22	2,04	61
100000,0	100000,7	0,70	0,22	2,05	55

Foi efectuado um ajuste à balança segundo as instruções do fabricante.
A massa utilizada no ajuste foi a massa interna da balança.

Observação: O ensaio de linearidade é realizado de forma descontinua e por ordem crescente de massa.

Elaborado por

Vinicius Scott

Responsável pela validação

Ana Adaixo

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de Calibração

Certificado n.º CMAS 2224/25

Página 3 de 3

Ensaio de linearidade:

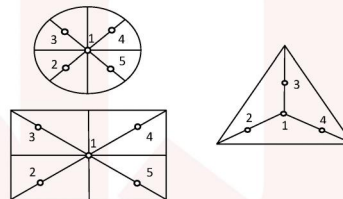
Valores depois de ajuste

Valor referência (mg)	Indicação (mg)	Erro (mg)	Incerteza expandida (mg)	Factor de expansão k	Gr. de liberdade V _{ef}
0,0	0,0	0,00	0,16	2,32	9
80,0	79,9	-0,10	0,16	2,28	10
120,0	120,0	0,00	0,16	2,28	10
160,0	160,0	0,00	0,16	2,28	10
500,0	500,0	0,00	0,16	2,28	10
40000,0	40000,0	0,00	0,20	2,06	40
70000,1	70000,5	0,40	0,22	2,04	61
100000,0	100000,5	0,50	0,22	2,05	55

Observação: O ensaio de linearidade é realizado de forma descontinua e por ordem crescente de massa.

Ensaio de excentricidade:

Posição	Carga (mg)	Indicação (mg)
Nº 1	50000	50000,5
Nº 2	50000	50000,5
Nº 3	50000	50000,5
Nº 4	50000	50000,5
Nº 5	50000	50000,5



Excentricidade máxima = 0,0 mg

Ensaio de repetibilidade:

Carga (mg)	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Desvio padrão (mg)	Amplitude (mg) *
100000	100000,5	100000,6	100000,5	100000,6	100000,5	0,05	0,1

Ensaio de reprodutibilidade:

Carga (mg)	Nº 1	Nº 2	Amplitude (mg) *
100000	100000,8	100000,6	0,2

* Informação necessária para a comprovação da reprodutibilidade: Amplitude = Imáx - Imín

Qualquer ajuste não realizado da forma indicada, pode invalidar os resultados da calibração.

Elaborado por

Vinicius Scott

Responsável pela validação

Ana Adaixo

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2025/03/21
07:28 UTC



Laboratório de Metrologia



Instalações de Oeiras

Certificado de Calibração

Certificado nº CMAS 2226/25

Página 1 de 2

Equipamento **IPFnA** (Instrumento de Pesagem de Funcionamento não Automático)
Marca: Kern Intervalo de indicação: 0 a 2000 g
Modelo: 440-47N Indicação: Digital
Nº ident.: --- Resolução: 0,1 g
Nº série: **WD100067936**

Cliente **INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL**
RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400
4200-465 PORTO

Data de
calibração **2025-03-20**

Condições ambientais Temperatura: 18,6 °C Humidade relativa: 61,0 %

Procedimento PO.M - DM / MAS 001 Edição M Rev. 02

Rastreabilidade
Conjunto de massas padrão LM301, classe E1, rastreado à Kern

Local de ensaio Instalações do cliente

Estado do equipamento Não foram identificados aspetos relevantes que afetassem os resultados.

Resultados Encontram-se apresentados na(s) folha(s) seguinte(s).

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

Elaborado por

Vinicius Scott

Responsável pela validação

Ana Adaixo

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de Calibração

Certificado n.º CMAS 2226/25

Página 2 de 2

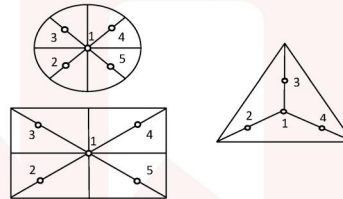
Ensaio de linearidade:

Valor referência (g)	Indicação (g)	Erro (g)	Incerteza expandida (g)	Factor de expansão k	Gr. de liberdade V _{ef}
0,0	0,0	0,000	0,082	2,00	> 500
4,0	4,0	0,000	0,082	2,00	> 500
40,0	40,0	0,000	0,082	2,00	> 500
200,0	200,0	0,000	0,082	2,00	> 500
400,0	400,0	0,000	0,082	2,00	> 500
600,0	600,0	0,000	0,082	2,00	> 500
800,0	800,0	0,000	0,082	2,00	> 500
1000,0	1000,1	0,100	0,082	2,00	> 500

Observação: O ensaio de linearidade é realizado de forma descontinua e por ordem crescente de massa.

Ensaio de excentricidade:

Posição	Carga (g)	Indicação (g)
Nº 1	500	500,0
Nº 2	500	500,0
Nº 3	500	500,0
Nº 4	500	500,0
Nº 5	500	500,0



Excentricidade máxima = 0,0 g

Ensaio de repetibilidade:

Carga (g)	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Desvio padrão (g)
1000	1000,1	1000,1	1000,1	1000,1	1000,1	0,00

Qualquer ajuste efectuado após a calibração, pode invalidar os resultados constantes no certificado.

Elaborado por

Vinicius Scott

Responsável pela validação

Ana Adaixo

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Digitally signed by
ISO – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2025/03/12
09:18 UTC

Laboratório de Metrologia



Instalações
Grijó

Certificado de Calibração

Certificado n.º CPRE951/25

Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Diferencial

Marca:	MEGA SYSTEM	Indicação:	Digital
Modelo:	APIS PLUS	N.º Série:	API0161
N.º Ident.:	---	Classes:	---
Intervalo de Indicações I:	0 a 1000 Pa	Resolução do dispositivo afixador I:	0,1 Pa

Cliente **INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL**
RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração **2025-03-11**

Condições Ambientais Temperatura 19,5 ° C Humidade relativa 49,3 %hr
(valores médios)

Procedimento PO.M - DM/PRES 001, Rev.02; PRES 008 Ed.B, Rev.01

Rastreabilidade Calibrador de Pressão N.º ID: LP213 (Dif. I), rastreado à Minerva (Holanda).
Calibrador de Pressão N.º ID: LP213 (Dif. II), rastreado à Minerva (Holanda).
Calibrador de Pressão N.º ID: LP213 (Dif. III), rastreado à Minerva (Holanda).

Estado do Equipamento Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

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

Elaborado por

Henrique Correia

Responsável pela validação

Paulo Planche

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de Calibração

Certificado n.º CPRE951/25

Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	± Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
0,0	0,0	0,0	1,7	2,05
4,8	5,0	-0,2	1,7	2,05
249,5	250,0	-0,5	4,9	2,05
500,6	500,0	0,6	4,9	2,05
753,1	750,0	3,1	4,9	2,05
1 000,0	996,5	3,5	4,9	2,05
753,7	750,0	3,7	4,9	2,05
500,6	500,0	0,6	4,9	2,05
249,5	250,0	-0,5	4,9	2,05
5,1	5,0	0,1	1,7	2,05
0,0	0,0	0,0	1,7	2,05

Elaborado por

Henrique Correia

Responsável pela validação

Paulo Planche

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2025/03/12
09:18 UTC



Laboratório de Metrologia



Instalações
Grijó

Certificado de Calibração

Certificado n.º CPRE952/25

Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Absoluta

Marca:	MEGA SYSTEM	Indicação:	Digital
Modelo:	APIS PLUS	N.º Série:	API0161
N.º Ident.:	---	Classe / Exatidão	---
Intervalo de Indicação I:	800 a 1100 mbar	Resolução dispositivo afixador I:	0,1 mbar

Cliente **INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL**
RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400
4200-465 PORTO

Data de Calibração **2025-03-11**

Condições Ambientais Temperatura 19,6 °C Humidade relativa 49,3 %hr
(valores médios)

Procedimento PO.M - DM/PRES 001, Rev.03; PRES 004, Rev.04

Rastreabilidade Os resultados apresentados estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais, que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Padrão de Referência de [0,035; 1,2] bar (N.º ID: LP156_abs), rastreado a Druck Standards Laboratory (Inglaterra)

Estado do Equipamento Não foram identificados aspectos relevantes podendo afetar os resultados.

Resultados "A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95 %. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Elaborado por

Henrique Correia

Responsável pela validação

Paulo Planche

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Certificado de Calibração

Certificado n.º CPRE952/25

Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	± Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[mbar]	[mbar]	[mbar]	[mbar]	
857,6	850,00	7,6	1,1	2,00
901,0	900,00	1,0	1,1	2,00
950,2	950,00	0,2	1,1	2,00
1 000,1	1 000,00	0,1	1,1	2,00
1 050,2	1 050,00	0,2	1,1	2,00
1 000,1	1 000,00	0,1	1,1	2,00
950,2	950,00	0,2	1,1	2,00
901,0	900,00	1,0	1,1	2,00
857,6	850,00	7,6	1,1	2,00

Observações: O Laboratório considera a tomada de pressão como nível de referência do equipamento.

Elaborado por

Henrique Correia

Responsável pela validação

Paulo Planche

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2025/02/26
16:04 UTC



Laboratório de Metrologia



Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

Certificado n.º CTEM1244/25

Página 1 de 2

Equipamento	Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura	
	Marca: MEGA SYSTEM	Indicação: Digital
	Modelo: APIS PLUS	Intervalo de indicação: ---
	N.º ident.: Temperatura do último borbulhador	Resolução: 0,1 °C
	N.º série: API0161	
Cliente	INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2025-02-26	
Condições Ambientais	Temperatura: 21,0 °C	Humidade relativa: 51,0 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02, Rev.07	
Rastreabilidade	Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Ponte de resistência padrão LT160, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado ao CEM (Espanha) Termómetro de resistência de platina padrão LT438, rastreado ao Burns Eng. (E.U.A.)	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afetassem os resultados.	
Resultados	Os resultados apresentados aplicam-se apenas aos item(s) ensaiado(s). "A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95 %."	

Elaborado por

João Pinto

João Pinto

Responsável pela validação

António Soares

António Soares

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Continuação de Certificado

Certificado n.º: CTEM1244/25

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Último Borbulhador:	9,986	10,2	0,21	0,12	2,00
	14,985	15,5	0,52	0,12	2,00
	19,980	20,5	0,52	0,12	2,00

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Elaborado por

João Pinto

João Pinto

Responsável pela validação

António Soares

António Soares

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2025/02/26
18:03 UTC



Laboratório de Metrologia



Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

Certificado n.º CTEM1245/25

Página 1 de 2

Equipamento	Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura	
	Marca: MEGA SYSTEM	Indicação: Digital
	Modelo: APIS PLUS	Intervalo de indicação: ---
	N.º ident.: Temperatura do efluente + medidor de gás	Resolução: 0,1 °C
	N.º série: API0161	
Cliente	INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2025-02-26	
Condições Ambientais	Temperatura: 20,9 °C	Humidade relativa: 52,8 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02, Rev.07	
Rastreabilidade	Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Ponte de resistência padrão LT160, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado ao CEM (Espanha) Termómetro de resistência de platina padrão LT438, rastreado ao Burns Eng. (E.U.A.)	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afetassem os resultados.	
Resultados	Os resultados apresentados aplicam-se apenas aos item(s) ensaiado(s). "A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95 %."	

Elaborado por

João Pinto

João Pinto

Responsável pela validação

António Soares

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Continuação de Certificado

Certificado n.º: CTEM1245/25

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Medidor de Gás:	10,007	9,1	-0,91	0,12	2,00
	25,072	23,9	-1,17	0,12	2,00
	39,987	39,2	-0,79	0,12	2,00
Efluente:	29,999	29,8	-0,20	0,12	2,00
	149,991	152,2	2,21	0,22	2,00
	299,949	300,8	0,85	0,25	2,00
	449,993	450,4	0,41	0,53	2,00
	599,932	600,0	0,07	0,53	2,00

Elaborado por

João Pinto

João Pinto

Responsável pela validação

António Soares

António Soares

labmetro@isq.pt http://metrologia.isq.pt
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2024/10/25
13:13 UTC



Laboratório de Metrologia



Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

Certificado n.º CTEM7604/24

Página 1 de 2

Equipamento	Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura	
	Marca: Tecora	Indicação: Digital
	Modelo: Bravo M-Plus	Intervalo de indicação: -20 a 60 °C
	N.º ident.: ---	Resolução: 0,01 °C
	N.º série: 1351/513	
Cliente	INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2024-10-25	
Condições Ambientais	Temperatura: 20,8 °C	Humidade relativa: 48,1 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02, Rev.07	
Rastreabilidade	Ponte de resistência padrão LT112, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Ponte de resistência padrão LT160, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal) Termómetro de resistência de platina padrão LT337, rastreado ao CEM (Espanha) Termómetro de resistência de platina padrão LT438, rastreado ao Burns Eng. (E.U.A.)	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afetassem os resultados.	
Resultados	Os resultados apresentados aplicam-se apenas aos item(s) ensaiado(s). "A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=xx, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95 %."	

Elaborado por

João Pinto

João Pinto

Responsável pela validação

Januário Torre

Januário Torre

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Continuação de Certificado

Certificado n.º: CTEM7604/24

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
9,997	9,48	-0,52	0,10	2,00
24,994	24,58	-0,41	0,10	2,00
39,957	39,56	-0,40	0,10	2,00

Elaborado por

João Pinto

João Pinto

Responsável pela validação

Januário Torre

Januário Torre

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2025/03/25
18:42 UTC



Laboratório de Metrologia



Instalações de
Oeiras

Relatório de Ensaio

Relatório n.º ETEM650/25

Página 1 de 5

Equipamento	Amostrador Isocinético	
	Marca: MEGA SYSTEM	Indicação: Digital
	Modelo: X1 Probe	Intervalo de indicação: 10 a 200 °C
	N.º ident.: ---	Intervalo de regulação: 10 a 200 °C
	N.º série: X1P0376	Resolução: 1 °C
Cliente	INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO	
Data de Ensaio	2025-03-24	
Condições Ambientais	Temperatura: 20,6 °C	Humidade relativa: 50,9 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-03 Rev.03	
Rastreabilidade	Registador de temperatura LT 157 associado a termopares, rastreado ao CEM (Espanha)	
Local de serviço	Instalações do cliente	
Estado do Equipamento	Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados	
Resultados	Os resultados apresentados aplicam-se apenas aos item(s) ensaiado(s). "A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão , o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente, 95%."	

Elaborado por

Pedro da Costa

Responsável pela validação

António Soares

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Continuação do Relatório

Relatório n.º ETEM650/25

Página 2 de 5

Legenda

- Grandeza Média medida: Média aritmética dos valores médios da Grandeza Média de cada sensores durante as medições.
- Erro de indicação: Diferença entre o valor médio do Indicador do Equipamento e a Grandeza Média medida.
- Desvio de Regulação: Diferença entre o valor de regulação (set point) e a temperatura ou Grandeza Média medida.
- Estabilidade num Ponto: maior diferença de temperatura, dos vários valores medidos nesse ponto, ao longo de um intervalo de tempo determinado.
- Estabilidade total: pior estabilidade encontrada nos vários pontos do equipamento de ensaio.
- Uniformidade: diferença entre os valores extremos de temperatura relativamente à temperatura média global registada ou em relação à temperatura média registada num dos sensores.
- Estudo de Estabilidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade ou pressão, ao longo do tempo.
- Estudo de Uniformidade: estudo da suscetibilidade da massa de fluido existente no meio termorregulado em sofrer perturbações por correntes de convecção que provoquem variação da temperatura, humidade e pressão, ao longo do espaço.
- Estudo de Indicação: comparação entre os valores indicados no indicador do equipamento e as correspondentes temperaturas medidas no ponto onde se situa o respetivo sensor, obtidas por meio de um sensor colocado, tanto quanto possível, no mesmo ponto.

Anotações

- O intervalo entre registos foi de 10 segundos.
- Os valores contidos na tabela correspondem aos últimos 30 minutos da estabilização do patamar de temperatura.
- O ensaio foi realizado sem carga.

Elaborado por

Pedro da Costa

Responsável pela validação

António Soares

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

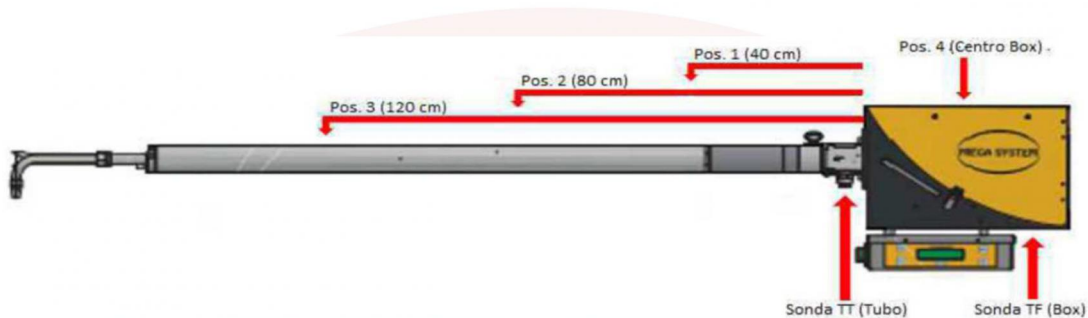


Continuação do Relatório

Relatório n.º ETEM650/25

Página 3 de 5

Posição dos sensores na área de trabalho



Elaborado por

Pedro da Costa

Responsável pela validação

António Soares

labmetro@isq.pt **http://metrologia.isq.pt**
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Continuação do Relatório

Relatório n.º ETEM650/25

Página 4 de 5

Ensaio de temperatura (80 °C)

	Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade Total	Uniformidade	Temperatura Média	Incerteza expandida	
		Máximo	Mínimo	Média					
TT	80	100	78	89	29,28	6,85	100,78	0,61	Incerteza de estabilidade
TF	80	90	78	84		Desvio de regulação	-21	17	Incerteza de uniformidade
						Erro de Indicação	-12	24	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	115,29	86,01	102,83	29,28
2	112,52	88,11	102,56	24,41
3	112,43	86,93	101,75	25,50
4	100,24	91,03	95,98	9,21

Ensaio de temperatura (120 °C)

	Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade Total	Uniformidade	Temperatura Média	Incerteza expandida	
		Máximo	Mínimo	Média					
TT	120	136	117	127	27,04	5,18	146,00	0,61	Incerteza de estabilidade
TF	120	128	115	122		Desvio de regulação	-26	16	Incerteza de uniformidade
						Erro de Indicação	-19	22	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	159,81	132,77	147,06	27,04
2	157,73	135,61	147,90	22,12
3	156,69	133,97	146,30	22,72
4	149,87	135,34	142,72	14,53

Elaborado por



Pedro da Costa

Responsável pela validação



António Soares

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
 Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Continuação do Relatório

Relatório n.º ETEM650/25

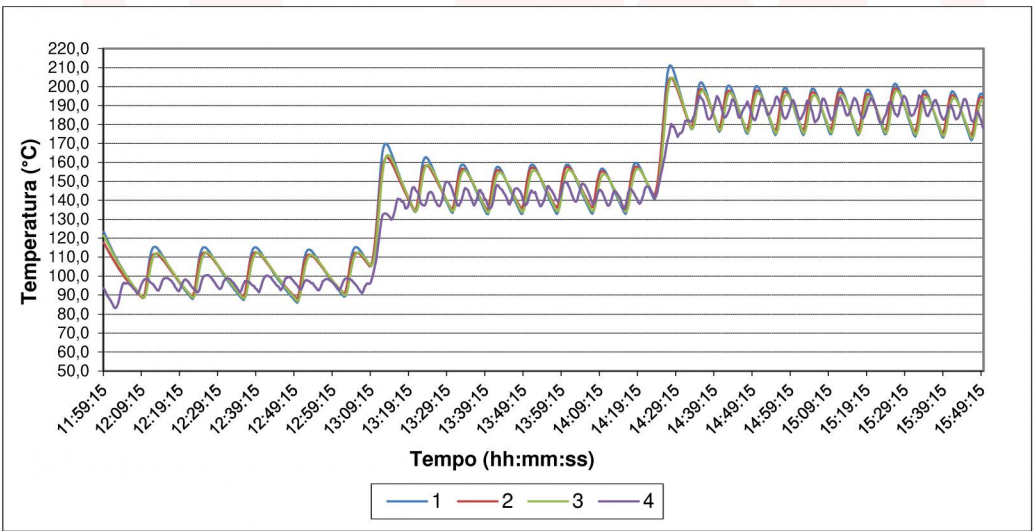
Página 5 de 5

Ensaio de temperatura (160 °C)

	Regulação	Leitura no Indicador (Temp.)			Estabilidade Total	Uniformidade	Temperatura Média	Incerteza expandida	
		Máximo	Mínimo	Média					
TT	160	176	156	166	29,77	1,91	186,94	0,63	Incerteza de estabilidade
TF	160	166	153	160	Desvio de regulação		-27	17	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação		-21	24	Incerteza de indicação

Posição	Valores dos padrões (°C)			
	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	201,51	171,74	187,03	29,77
2	199,05	174,39	187,31	24,66
3	197,83	172,87	185,76	24,96
4	195,40	178,24	187,67	17,16

Gráfico(s)



Elaborado por

Pedro da Costa

Responsável pela validação

António Soares

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 04/03/2025

Certificado n.º: LMEG25030301

Página 1/3

ML 0107a/40

Equipamento a calibrar: Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-350E
N.º Série: YYDYARNT
Código Interno: -----

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

Morada: Campus da FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, 400
4200-465 Porto

Procedimento: MIL.01 (16) de 23-06-2022

Rastreabilidade: Os resultados apresentados estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Data(s) de calibração: 03/03/2025

Estado do Equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais: Temperatura: 21,8 a 22,6 °C
Humidade Relativa: 39,8 a 45,2 %
Pressão atmosférica: 990,9 a 992,9 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 na página 2/3 e 3/3 e referem-se apenas aos itens calibrados.

Assinado por: **Paulo Alexandre Marques Vieira Gomes**

Num. de Identificação: 09829256

Data: 2025.03.08 07:37:35+00'00'



LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeg@lmeg.pt
Site: <http://www.lmeg.pt>

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo LMEG.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 04/03/2025 Certificado n.º: LMEG25030301

Página 2/3
ML 0107a/40

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 (*)	-	1,51	1,51	0,17
200,9	-	201,9	1,0	3,6
601	-	597	-4	10
801	-	805	4	13
1202	-	1203	1	18
1398	1321	1398	0	20
1800	-	1797	-3	24
2001	-	1995	-6	26

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 (*)	-	-1,50	-1,50	0,21
200,8	-	195,5	-5,3	3,7
602,0	-	584	-18	9,9
801	-	789	-12	12
1203	-	1184	-19	17
1399	-	1380	-19	18
1801	-	1779	-22	21
1999	-	1971	-28	22

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 (*)	-	-0,05	-0,05	0,07
250,4	-	235,0	-15,4	4,6
750	-	725	-25	12
1002	-	978	-24	15
1501	-	1490	-11	19
1749	1831	1753	4	20
2251	-	2294	43	24
2503	-	2568	65	26

Parâmetro: Oxigénio (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]
0,0000 (*)	-	-0,02	-0,02	0,0074
2,105	-	2,08	-0,02	0,035
6,288	-	6,29	0,00	0,081
8,403	-	8,42	0,02	0,095
12,60	-	12,63	0,03	0,11
14,69	-	14,73	0,04	0,10
18,91	-	18,99	0,08	0,10
20,89	-	21,01	0,12	0,10

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
Módulo B.3.4

Tel: 234 397 790
Fax: 234 397 799
E-mail: lmeq@lmeq.pt
Site: http://www.lmeq.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo LMEG.


CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 04/03/2025 Certificado n.º: LMEG25030301

 Página 3/3
 ML 0107a/40

Resultados da calibração (cont.):
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]
0,0000 (*)	-	0,02	0,02	0,0058
2,502	-	2,68	0,18	0,046
7,49	-	7,86	0,37	0,12
10,01	-	10,44	0,43	0,15
14,99	-	15,32	0,33	0,19
17,51	-	17,73	0,22	0,21
22,48	-	22,65	0,17	0,23
25,01	-	25,07	0,06	0,25

Correções:	Parâmetro	Ajuste
	CO	Sim
	SO ₂	Não
	NO	Sim
	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.

O sistema de medição automático portátil que foi calibrado era constituído pelo analisador.

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

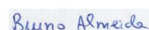
Foi utilizado o software EDA-2000 (versão 2.4/1.2005) para aquisição dos dados.

A calibração foi realizada numa matriz de azoto.

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)

 LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases
 Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira
 Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira
 Módulo B.3.4

 Tel: 234 397 790
 Fax: 234 397 799
 E-mail: lmeg@lmeg.pt
 Site: http://www.lmeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo LMEG.

Apêndice H - Informação complementar sobre os métodos de ensaio

Parâmetro	Método de amostragem	Limite de deteção	Limite de quantificação
Amostragem e determinação de humidade Método da condensação/adsorção e método da temperatura	EN 14790:2017	0,5 %	4 %
Determinação da velocidade e caudal em condutas Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	≈ 2 m/s	≈ 3 m/s
Amostragem e determinação de oxigénio Método paramagnético	EN 14789:2017	0,05 %	0,5 %
Amostragem e determinação de dióxido de carbono Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	CEN/TS 17405:2020	0,05 %	0,5 %
Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais Método de ionização de chama	EN 12619:2013	0,05 mg de carbono total /m ³	0,5 mg de carbono total /m ³
Amostragem e determinação de partículas totais Gravimetria	EN 13284-1:2017	5 % do VLE	< 10 % do VLE (em base seca e antes da correção para o valor de referência de O ₂)
Amostragem de Cl ₂ IC ⁽¹⁾	EPA 26A:2020	0,02 mg/m ³	< 10 % do VLE (em base seca e antes da correção para o valor de referência de O ₂)
Amostragem de HF Potenciometria ⁽¹⁾	ISO 15713:2006	0,01 mg/m ³	< 10 % do VLE (em base seca e antes da correção para o valor de referência de O ₂)
Amostragem de HCl IC ⁽¹⁾	EN 1911:2010	0,2 mg/m ³	< 10 % do VLE (em base seca e antes da correção para o valor de referência de O ₂)
Amostragem de dioxinas e furanos (PCDD/PCDF) Método do filtro/condensador – variante do adsorvente a montante do frasco de condensados HRGC-HRMS ⁽¹⁾	EN 1948-1: 2006	0,00005 ng I-TEQ/m ³	< 10 % do VLE (em base seca e antes da correção para o valor de referência de O ₂)

⁽¹⁾ A análise das frações resultantes da amostragem está fora do âmbito da acreditação e é contratada a laboratório acreditado

MAIS DE 35 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

**INEGI – Instituto de Ciência e Inovação
em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial**

Campus da FEUP | Rua Dr. Roberto Frias, 400 | 4200-465 Porto | Portugal
T. +351 22 957 87 10 | inegi@inegi.up.pt

www.inegi.pt

