

MAIS DE 30 ANOS
A CONVERTER
CONHECIMENTO
EM VALOR

Laboratório de Caracterização Ambiental

IPAC
acreditação

L0294
Ensaíos



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.2023.048

Lacoviana, Lda.
S. Romão do Neiva

0 CONTROLO DOCUMENTAL

0.1 IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO

Projeto	---
Nome do Documento	Relatório de ensaio n.º LCA.2023.048
Nome do Ficheiro	---

0.2 CONTROLO DE VERSÕES

Versão	Edição	Revisão	Data	Descrição	Aprovado por
1	1	0	08-05-2023	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
Bruno Santos / Técnico de Amostragem	BS
João Neves / Técnico de Amostragem	JN
Pedro Amaral / Técnico de Análise	PA

0.6 LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

Nome	Iniciais	Entidade
Laboratório de Caracterização Ambiental	LCA	INEGI
Sofia Malheiro	---	Lacoviana

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	6
7. Características gerais dos efluentes	6
8. Amostragem de O ₂ , CO ₂ , CO, NO _x	7
9. Amostragem de COV	7
10. Amostragem de H ₂ O	7
11.1 Amostragem de partículas	8
11.2 Amostragem de partículas	8
11.3 Amostragem de partículas	8
12. Resultados	9
13. Comparação com os valores de referência	9
14. Notas	10
Apêndice A - Localização das tomas de amostragem	11
Apêndice B - Localização dos pontos de amostragem e perfis de velocidade, temperatura e pressão	12
Apêndice C - Verificação dos equipamentos automáticos	13
Apêndice D - Condições de operação durante a realização dos ensaios	14
Apêndice E - Planta com a localização das fontes de emissão	18
Apêndice F - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados	20
Apêndice G - Informação complementar sobre os métodos de ensaio	44

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
FF6 - Caldeira da Anodização	Monóxido de carbono (CO) Óxidos de azoto (NO _x) Compostos orgânicos voláteis (COV)	Decreto-Lei n.º 39/2018 Licença Ambiental n.º 311/1.0/2017
FF7 - Queimador da Colmatagem 1		
FF8 - Queimador da Colmatagem 2		
FF9 - Lavador de Gases	Compostos orgânicos voláteis (COV) Partículas	

2. Cliente

Requerente

Lacoviana – Tratamento e Lacagens de Alumínio de Viana, Lda.
Zona Industrial II Fase
4900 S. Romão do Neiva

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 WBPP9S4T
Amostragem e determinação de CO ₂ Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	CEN/TS 17405:2020	
Amostragem e determinação de CO Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	EN 15058:2017	
Amostragem e determinação de NO _x Método da quimiluminescência	EN 14792:2017	
Determinação da velocidade e caudal Método de referência manual	EN ISO 16911-1:2013	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232
Amostragem e determinação de humidade. Método da condensação/adsorção e método da temperatura.	EN 14790:2017	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232 + Balança Marca Nahita Modelo 5161 N.º série Nahita 5161201706040
Amostragem e determinação de COV Método de ionização de chama	EN 12619:2013	Analizador FID Marca Signal Modelo 3010 N.º de Série 19000
Amostragem e determinação de partículas totais. Gravimetria	EN 13284-1:2017	Amostrador Marca Dado Lab Modelo ST5 N.º série ST54A520170232 + Balança Marca ADAM Modelo AAA-160/L N.º série AE04876118

4. Desvios aos métodos

No plano de amostragem da fonte FF6 - Caldeira da Anodização, a pressão diferencial mínima não ultrapassa os 5 Pa. Este desvio diminui a reprodutibilidade dos métodos utilizados, mas não afeta as conclusões retiradas neste trabalho.

Não há mais 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]
FF6 - Caldeira da Anodização	0,50	4,0	6,5	14	2	4	1	1,3	Não	1,430
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	0,20	1,9	3,9	12	1	2	2	1,0	Não	9,640
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	0,20	1,9	3,9	12	1	2	2	1,0	Não	13,300
FF9 - Lavador de Gases	1,11	4,2	5,0	13	2	8	2	1,0	Não	62,580

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 volumétrica	Massa molar do gás húmido	Velocidade	Caudal volumétrico húmido para as condições da chaminé	Caudal volumétrico seco para as condições padrão
	[%]	[%]	[%]	[K]	[kPa]	[kg/m³]	[kg/kmol]	[m/s]	[m³/h]	[m³N/h]
FF6 - Caldeira da Anodização	13,83 ± 0,19	3,87 ± 0,57	5,34 ± 0,33	330,4 ± 4,3	101,001 ± 0,236	1,051 ± 0,014	28,59 ± 0,09	1,8 ± 0,9	1298 ± 626	1012 ± 488
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	2,29 ± 0,17	10,45 ± 0,57	17,15 ± 0,51	383,8 ± 3,3	101,320 ± 0,700	0,881 ± 0,010	27,76 ± 0,10	4,7 ± 0,8	531 ± 96	313 ± 57
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	5,72 ± 0,17	8,45 ± 0,57	13,95 ± 0,45	379,8 ± 13,2	100,950 ± 0,238	0,894 ± 0,031	27,98 ± 0,09	5,5 ± 0,7	623 ± 84	384 ± 54
FF9 - Lavador de Gases	20,95 ± 0,19	< 0,63	1,86 ± 0,12	294,9 ± 0,5	100,883 ± 0,234	1,179 ± 0,005	28,66 ± 0,09	8,4 ± 0,3	29279 ± 1715	26490 ± 1554

8. Amostragem de O₂, CO₂, CO, NO_x

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração			
				O ₂ [%]	CO ₂ [%]	CO [mg/m ³ N]	NO _x [mg/m ³ N]
FF6 - Caldeira da Anodização	18-04-2023	12:23	43	13,83	3,87	< 17,1	60,7
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	18-04-2023	11:00	33	2,29	10,45	17,1	226,9
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	18-04-2023	10:16	31	5,72	8,45	< 17,1	140,5
FF9 - Lavador de Gases	18-04-2023	14:43	33	20,95	< 0,63	---	---

9. Amostragem de COV

Fonte	Data	Hora	Tempo de amostragem [min]	Concentração de carbono total [mg/m ³ N]
FF6 - Caldeira da Anodização	18-04-2023	12:26	43	< 3,1
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	18-04-2023	11:02	32	7,5
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	18-04-2023	10:18	31	< 3,2
FF9 - Lavador de Gases	18-04-2023	14:40	31	< 4,5

10. 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 [%]
FF6 - Caldeira da Anodização	18-04-2023 11:32	33	Adsorção	0,0810	28,1	100,540	0,00	0,00	5,3	97
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	18-04-2023 11:01	30	Adsorção	0,0528	26,0	100,670	0,00	0,00	17,2	99
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	18-04-2023 10:15	30	Adsorção	0,0599	20,7	100,630	0,00	0,00	13,9	99
FF9 - Lavador de Gases	18-04-2023 14:45	32	Adsorção / condensação	0,6894	27,7	83,920	0,00	0,00	1,9	98

11.1 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
		[min]	[mm]	Material	Diâmetro [mm]	Temperatura [°C]				
FF9 - Lavador de Gases	18-04-2023 14:45	32	6,60	Fibras de vidro	47	160	21,2	0,6894	27,7	83,920

11.2 Amostragem de partículas

Fonte	Taxa de isocinetismo	Teste de fuga antes da amostragem	Teste de fuga após a amostragem	Temperatura de condicionamento [°C]	
	[%]	[l/min]	[l/min]	Antes da amostragem	Após a amostragem
FF9 - Lavador de Gases	102	0,00	0,00	180	160

11.3 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
FF9 - Lavador de Gases	19-04-2023 a 20-04-2023	1,2	1,7	-0,7	4,3	< 0,1

12. Resultados

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Concentração [mg/m³N]	Concentração corrigida para o teor de oxigénio de referência [mg/m³N]
FF6 - Caldeira da Anodização	CO	< 0,017	< 17,1	< 42,9 ⁽¹⁾
	NO _x	0,061 ± 0,014	61 ± 14	152 ± 36 ⁽¹⁾
	COV	< 0,003	< 3,1	< 7,8 ⁽¹⁾
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	CO	0,005 ± 0,002	17,1 ± 6,6	16,4 ± 6,4 ⁽¹⁾
	NO _x	0,071 ± 0,005	227 ± 14	218 ± 14 ⁽¹⁾
	COV	< 0,004	7,5 ± 2,9	7,2 ± 2,8 ⁽¹⁾
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	CO	< 0,007	< 17,1	< 20,2 ⁽¹⁾
	NO _x	0,054 ± 0,006	140 ± 14	166 ± 17 ⁽¹⁾
	COV	< 0,001	< 3,2	< 3,7 ⁽¹⁾
FF9 - Lavador de Gases	COV	< 0,118	< 4,5	-----
	Partículas	0,115 ± 0,007	4,3 ± 0,8	-----

1. Teor de O₂ de referência de 3%

13. Comparação com os valores de referência ⁽²⁾

Fonte	Poluente	Caudal mássico [kg/h]	Limiar mássico mínimo [kg/h]	Limiar mássico médio [kg/h]	Limiar mássico máximo [kg/h]	Concentração [mg/m³N]	VLE [mg/m³N]
FF6 - Caldeira da Anodização	CO	< 0,02	1	5	100	< 43	-----
	NO _x	0,1	0,5	2	30	116	300
	COV	< 0,003	1	2	30	< 8	200
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	CO	0,01	1	5	100	10	-----
	NO _x	0,1	0,5	2	30	204	300
	COV	< 0,004	1	2	30	4	200
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	CO	< 0,01	1	5	100	< 20	-----
	NO _x	0,1	0,5	2	30	149	300
	COV	< 0,001	1	2	30	< 4	200
FF9 - Lavador de Gases	COV	< 0,1	1	2	30	< 4	200
	Partículas	0,1	0,1	0,5	5	3	150

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).

14. 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 %.

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
FF6 - Caldeira da Anodização	8,0	13,0	Sim	Sim	Não
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	9,5	19,5	Sim	Sim	Não
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	9,5	19,5	Sim	Sim	Não
FF9 - Lavador de Gases	3,8	4,5	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]
FF6 - Caldeira da Anodização	1	1	5	58,8	100,940	1,640	1,8
	1	2	12	61,3	100,950	1,720	1,8
	1	3	38	63,5	100,970	1,880	1,9
	1	4	45	57,7	101,000	1,480	1,7
	2	1	5	45,1	101,030	1,560	1,7
	2	2	12	58,7	101,040	2,350	2,1
	2	3	38	61,2	101,040	2,320	2,1
	2	4	45	52,1	101,040	1,430	1,6
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	1	1	5	109,1	100,990	9,640	4,7
	1	2	15	112,3	101,650	9,880	4,7
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	1	1	5	113,3	100,930	13,300	5,5
	1	2	15	100,1	100,970	14,050	5,6
FF9 - Lavador de Gases	1	1	5	22,1	100,885	62,580	8,4
	1	2	12	22,1	100,883	62,800	8,4
	1	3	22	22,0	100,881	63,100	8,5
	1	4	36	22,0	100,879	63,100	8,5
	1	5	75	21,9	100,881	63,020	8,5
	1	6	90	21,8	100,883	63,060	8,5
	1	7	99	21,8	100,882	62,890	8,4
	1	8	106	21,8	100,883	62,790	8,4
	2	1	5	21,8	100,886	62,660	8,4
	2	2	12	21,7	100,887	62,760	8,4
	2	3	22	21,7	100,891	62,840	8,4
	2	4	36	21,6	100,891	62,720	8,4
	2	5	75	21,6	100,885	63,000	8,5
	2	6	90	21,6	100,881	63,060	8,5
	2	7	99	21,5	100,873	62,800	8,4
	2	8	106	21,4	100,871	63,060	8,5

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)
FF6 - Caldeira da Anodização	O ₂ [%]	20,9	18-04-2023 09:30	0,01	20,95	0,01	20,95	18-04-2023 15:45	0,02	20,88
	CO ₂ [%]	16,01	18-04-2023 09:30	0,01	16,01	0,01	16,01	18-04-2023 15:45	0,02	15,97
	CO [ppm]	1526	18-04-2023 09:30	1	1526	1	1526	18-04-2023 15:45	1	1523
	NO _x [ppm]	1963	18-04-2023 09:30	1	1963	1	1963	18-04-2023 15:45	1	1960
	COV [ppm]	501,2	18-04-2023 09:30	0,01	501	0,02	501	18-04-2023 15:45	0,03	501
FF7 - Queimador da Colmatagem 1	O ₂ [%]	20,9	18-04-2023 09:30	0,01	20,95	0,01	20,95	18-04-2023 15:45	0,02	20,88
	CO ₂ [%]	16,01	18-04-2023 09:30	0,01	16,01	0,01	16,01	18-04-2023 15:45	0,02	15,97
	CO [ppm]	1526	18-04-2023 09:30	1	1526	1	1526	18-04-2023 15:45	1	1523
	NO _x [ppm]	1963	18-04-2023 09:30	1	1963	1	1963	18-04-2023 15:45	1	1960
	COV [ppm]	501,2	18-04-2023 09:30	0,01	501	0,02	501	18-04-2023 15:45	0,03	501
FF8 - Queimador da Colmatagem 2	O ₂ [%]	20,9	18-04-2023 09:30	0,01	20,95	0,01	20,95	18-04-2023 15:45	0,02	20,88
	CO ₂ [%]	16,01	18-04-2023 09:30	0,01	16,01	0,01	16,01	18-04-2023 15:45	0,02	15,97
	CO [ppm]	1526	18-04-2023 09:30	1	1526	1	1526	18-04-2023 15:45	1	1523
	NO _x [ppm]	1963	18-04-2023 09:30	1	1963	1	1963	18-04-2023 15:45	1	1960
	COV [ppm]	501,2	18-04-2023 09:30	0,01	501	0,02	501	18-04-2023 15:45	0,03	501
FF9 - Lavador de Gases	O ₂ [%]	20,9	18-04-2023 09:30	0,01	20,95	0,01	20,95	18-04-2023 15:45	0,02	20,88
	CO ₂ [%]	16,01	18-04-2023 09:30	0,01	16,01	0,01	16,01	18-04-2023 15:45	0,02	15,97
	COV [ppm]	501,2	18-04-2023 09:30	0,01	501	0,02	501	18-04-2023 15:45	0,03	501

Apêndice D - Condições de operação durante a realização dos ensaios

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	 acreditação L0294 Ensaços
--	---	---

NOME DA EMPRESA: Lacoviana - Tratamento e Lacagens de Aluminios de Viana , Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 048/2023

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Caldeira

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Aquecimento de Agua

Capacidade nominal: 735 KW

Capacidade utilizada: 500 KW

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável): Gas Propano

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N): Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N): N

Data da amostragem: 18/04/2023

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Sofia Malheiro

Função na empresa: Engenheira Responsavel Qualidade e Ambiente

Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	 acreditação L0294 Ensaços
--	---	--

NOME DA EMPRESA: Lacoviana - Tratamento e Lacagens de Aluminios de Viana , Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 048/2023

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Queimador Colmatagem 1

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Colmatagem de Alumínio, banhos a quente á base de agua para secar o Alumínio Anodizado.

Capacidade nominal: TPD - 800

Capacidade utilizada: Potencia - 800 KW

Regime de funcionamento (contínuo, descontinuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável): Gas Propano

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N): Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N): N

Data da amostragem: 18/04/2023

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Sofia Malheiro

Função na empresa: Engenheira Responsavel Qualidade e Ambiente

Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	 accreditação L0294 Ensaços
--	---	---

NOME DA EMPRESA: Lacoviana - Tratamento e Lacagens de Aluminios de Viana , Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 048/2023

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Queimador Colmatagem 2

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Colmatagem de Alumínio, banhos a quente á base de agua para secar o Alumínio Anodizado.

Capacidade nominal: TPD - 800

Capacidade utilizada: Potencia - 800 KW

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável): Gas Propano

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N): Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N): N

Data da amostragem: 18/04/2023

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Sofia Malheiro

Função na empresa: Engenheira Responsavel Qualidade e Ambiente

Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

LCA Laboratório de Caracterização Ambiental	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO DURANTE A REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS	 acreditação L0294 Ensaços
--	---	--

NOME DA EMPRESA: Lacoviana - Tratamento e Lacagens de Aluminios de Viana , Lda

N.º de Ordem (a preencher pelo LCA): 048/2023

Fonte de emissão / Identificação interna / n.º de Cadastro:

Lavador de Gases

Actividade/ Processo associado à fonte de emissão:

Exaustão de vapores de Soda

Capacidade nominal: Volumes: 1100m3/h a 68000m3/h

Capacidade utilizada: Volume Utilizado: 1100m3/h

Regime de funcionamento (contínuo, descontínuo ou cíclico): Contínuo

Equipamentos de redução das emissões (S/N): N Qual?

Combustível utilizado (quando aplicável):

Matérias-primas e auxiliares (quando aplicável):

Utilização de solventes (S/N): Consumo produtos base solvente (kg/ano):

% de solvente dos produtos utilizados:

Plano de Monitorização (S/N): N

Data da amostragem: 18/04/2023

Nota: Esta descrição deve ser acompanhada por uma planta com a localização e identificação interna das fontes de emissão.

Preenchido por: Sofia Malheiro

Função na empresa: Engenheira Responsável Qualidade e Ambiente

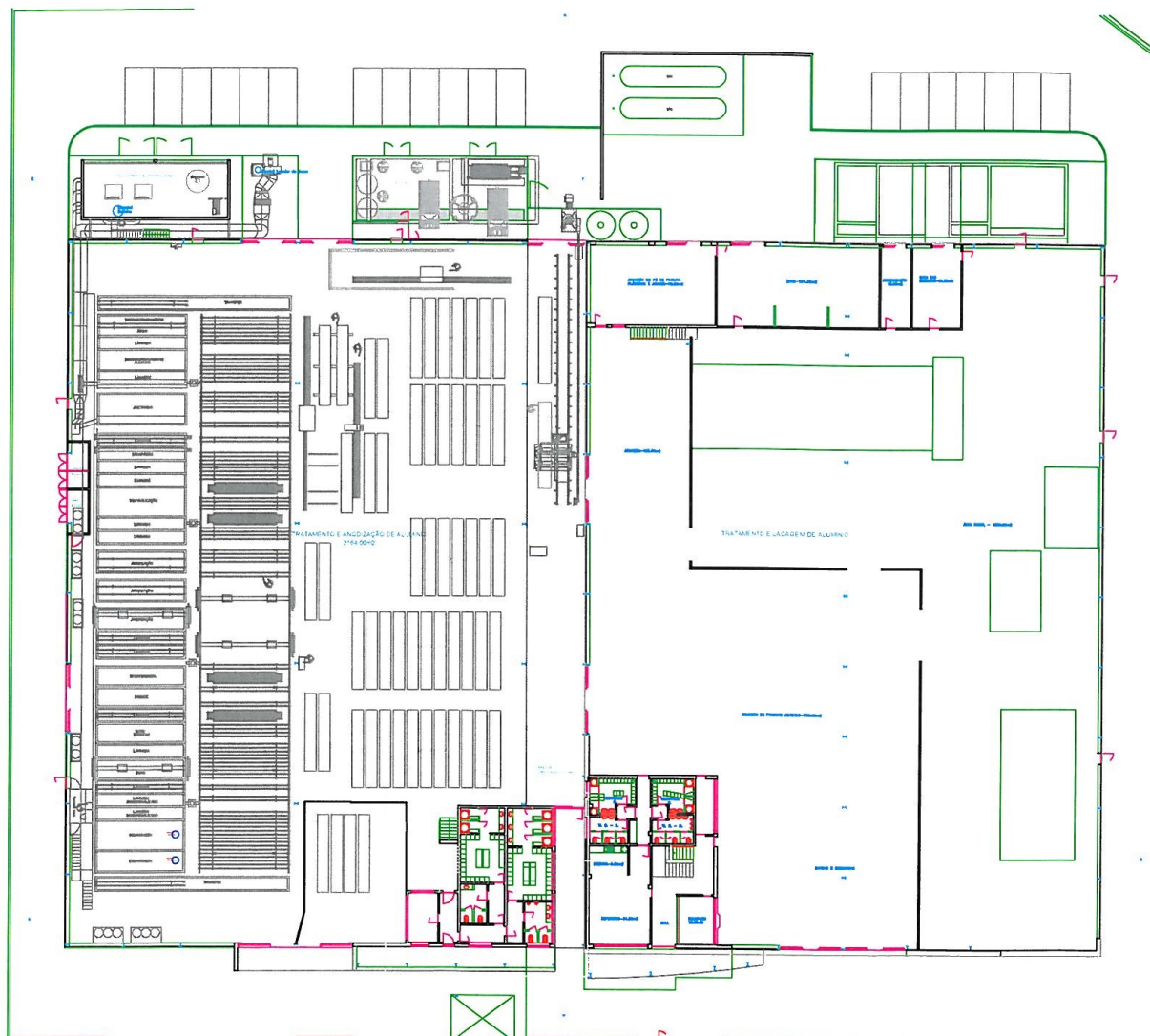
Data:

Envio para o n.º de Fax 229 578 716

Pág.

Apêndice E - Planta com a localização das fontes de emissão





Apêndice F - Certificados de calibração dos equipamentos utilizados



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2023/03/03
18:23 UTC

Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Instalações de Oeiras

Certificado de Calibração

Data de emissão: 2023-03-03

Certificado n.º CMAS 1332/23

Página 1 de 2

Equipamento **IPFnA** (Instrumento de Pesagem de Funcionamento não Automático)
Marca: Adam Intervalo de indicação: 0 a 100000 mg
Modelo: AAA Indicação: Digital
N.º ident.: --- Resolução: 0,1 mg
N.º série: **AE04876118**

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

Data de
calibração **2023-03-03**

Condições ambientais Temperatura: 19,0 °C Humidade relativa: 55,0 %

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

Rastreabilidade
Conjunto de massas padrão LM49, 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 $k=xx$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95 %."

Elaborado por

André Rodrigues

Responsável pela validação

Gonçalo Gonçalves

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.

DM/064.05/21



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Certificado de Calibração

Certificado n.º CMAS 1332/23

Página 2 de 2

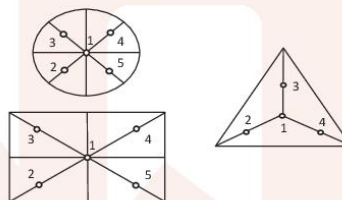
Ensaio de linearidade:

Valor referência (mg)	Indicação (mg)	Erro (mg)	Incerteza expandida (mg)	Factor de expansão k	Gr. de liberdade V _{ef}
0,0	0,0	0,0	0,16	2,32	9
80,0	80,0	0,0	0,16	2,28	10
120,0	120,0	0,0	0,16	2,28	10
160,0	159,9	-0,1	0,16	2,28	10
500,0	499,9	-0,1	0,16	2,28	10
40000,0	40000,2	0,2	0,20	2,06	40
69999,9	70000,5	0,6	0,22	2,04	61
100000,1	100000,6	0,5	0,22	2,05	55

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

Ensaio de excentricidade:

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



Excentricidade máxima = 0,2 mg

Ensaio de repetibilidade:

Carga (mg)	Nº 1	Nº 2	Indicação (mg)	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Desvio padrão (mg)
100000	100000,6	100000,6	100000,7	100000,6	100000,7	100000,7	0,05

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

Elaborado por

André Rodrigues

André Rodrigues

Responsável pela validação

Gonçalo Gonçalves

Gonçalo Gonçalves

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.

DM/064.05/21



Digitally signed by ISQ
- Instituto Soldadura e
Qualidade
Date: 2022.05.27
08:56:02 UTC



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Instalações Oeiras

Certificado de Calibração

Data de emissão: 2022.05.27

Certificado N.º : CGAS699/22

Página 1 de 2

Equipamento:

CONTADOR - TIPO I G4

Marca: SAMGÁS

Modelo: RS / 2001 AL

Nºident.: ST5 4A 52017 0232

Nº série: 5032674

Volume cíclico: 1,2 dm³

Indicação:

Análogica

Resolução:

0,1 dm³

(do dispositivo afixador)

Ano de Fabrico:

2016

Intervalo de medição:

0,04 m³/h a 6 m³/h

Pressão máx. Serviço:

0,5 bar

Cliente:

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

Data de Calibração:

2022.05.27

Condições

Ambientais:

Temperatura: (20,1 ± 0,5) °C

Humidade Relativa:

56,3 %hr

Procedimento:

PO.M-DM/GÁS 001 Ed.I Rev.01

PO.M-DM/GÁS 003 Ed.G Rev.00

Rastreabilidade:

Gasómetro 500 dm³, N.º 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) folhas em anexo.

"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, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Elaborado por



Nuno Bento Dias

Responsável pela validação



Pedro Pereira

DM/064.05/21

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 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.



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Continuação do Certificado

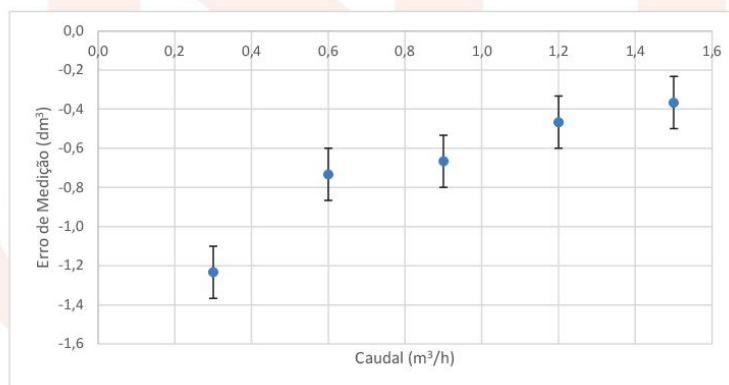
Certificado N.º : CGAS699/22

Página 2 de 2

Valores:

Registo de Dados:
Ensaio realizado com ar: Conforme
Pressão do ensaio: 12,9 mbar

Caudal m³/h	Vol. Medido dm³	Vol. Ref. dm³	Erro medição dm³	Incerteza dm³	Incerteza %	Temperaturas	
						Óleo padrão °C	Ar padrão °C
1,5	99,6	100,00	-0,37	0,13	0,13	19,6	19,8
1,2	99,5	100,00	-0,47	0,13	0,13	19,6	19,7
0,9	99,3	100,00	-0,67	0,13	0,13	19,6	19,8
0,6	99,3	100,00	-0,73	0,13	0,13	19,6	19,8
0,3	98,8	100,00	-1,23	0,13	0,13	19,6	19,8



DM/064 05/21

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
LABMETRO Online
Date: 2022.05.27
20:50:29 UTC



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Instalações
Grijó

Certificado de Calibração

Data de Emissão 2022-05-27 Certificado nº CPRE2890/22 Página 1 / 2
v21.00

Equipamento Transdutor de Pressão Diferencial

Marca:	dato lab	Indicação:	Digital
Modelo:	ST5	Nº Série:	ST54A520170232
Nº Ident.:	---	Classe:	---
Intervalo de Indicações:	-100 a 1000 Pa	Resolução do dispositivo afixador:	0,01 Pa

Cliente **INEGI - INSTITUTO DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA E ENGENHARIA INDUSTRIAL**
RUA DR. ROBERTO FRIAS, Nº 400 - CAMPUS DA FEUP
4200-465 PORTO

Data de Calibração 2022-05-27

Condições Ambientais Temperatura 21,4 °C Humidade relativa 49,7 %hr
(valores médios)

Procedimento PO.M - DMPRES 001 Ed.I, Rev.01; PRES 008 Ed.B, Rev.01

Rastreabilidade Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. I), rastreado à Furness Controls (Inglaterra).
Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. II), rastreado à Furness Controls (Inglaterra).
Calibrador de Pressão Druck, N.º ID: LP060 (Dif. III), rastreado à Furness Controls (Inglaterra).

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



Ricardo Lopes

Responsável pela validação



Odete Gonçalves

DM/064.05/21

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.



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Certificado de Calibração

Data de Emissão 2022-05-27

Certificado n.º CPRE2890/22

Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[Pa]	[Pa]	[Pa]	[Pa]	
4,89	5,00	-0,11	1,7	2,05
244,51	250,00	-5,49	1,7	2,05
494,40	500,00	-5,60	1,7	2,05
746,71	750,00	-3,29	1,7	2,05
998,08	1 000,00	-1,92	1,7	2,05
746,95	750,00	-3,05	1,7	2,05
494,95	500,00	-5,05	1,7	2,05
245,62	250,00	-4,38	1,7	2,05
4,89	5,00	-0,11	1,7	2,05

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.

DM/064 05/21

Elaborado por

Ricardo Lopes

Responsável pela validação

Odete Gonçalves

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
LABMETRO Online
Date: 2022.05.27
15:22:13 UTC



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Instalações
Grifó

Certificado de Calibração

Data de Emissão 2022-05-26

Certificado n.º CPRE2891/22

Página 1 / 2

Equipamento Transdutor de Pressão Absoluta

Marca:	DADO LAB	Indicação:	Digital
Modelo:	ST5	N.º Série:	ST54A520170232
N.º Ident.:	---	Classe / Exatidão	---
Intervalo de Indicação:	10 a 105 kPa	Resolução dispositivo afixador:	0,01 kPa

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

Data de Calibração 2022-05-26

Condições Ambientais (valores médios) Temperatura 21,4 °C Humidade relativa 48,3 %hr

Procedimento PO.M - DM/PRES 001 Ed.I, Rev.01; PRES 004 Ed.I, Rev.03

Rastreabilidade Padrão de Referência de [0,3; 1,2] bar (N.º ID: LP156_abs), rastreado a Druck Standards Laboratory (Inglaterra)

Estado do Equipamento Não foram identificados aspectos relevantes .

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



Ricardo Lopes

Responsável pela validação



Odete Gonçalves

DM/064.05/21

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 2022-05-26

Certificado n.º CPRE2891/22

Página 2 / 2

Valor do equipamento	Valor de referência	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão (k)
[kPa]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	
85,27	85,00	0,27	0,11	2,00
90,87	90,00	0,87	0,11	2,00
95,44	95,00	0,44	0,11	2,00
100,12	100,00	0,12	0,11	2,00
105,12	105,00	0,12	0,11	2,00
100,13	100,00	0,13	0,11	2,00
95,47	95,00	0,47	0,11	2,00
90,90	90,00	0,90	0,11	2,00
85,27	85,00	0,27	0,11	2,00

Elaborado por

Ricardo Lopes

Responsável pela validação

Odete Gonçalves

DM/064.05/21

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 Soldadura e
Qualidade
Date: 2022.06.03
13:15:12 UTC



Labmetro de Calibração em Metrologia Física

Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

Data 2022-06-03

Certificado n.º CTEM3524/22

Página 1 de 2

Equipamento	Sensor industrial ligado a uma unidade de leitura	
	Marca: DADO LAB	Indicação: Digital
	Modelo: ST5	Intervalo de indicação: ---
	N.º ident.: ST5 4A 52017 0232	Resolução: 0,01 °C / 0,1 °C
	N.º série: ST5 4A520170232	
Cliente	INEGI-INSTITUTO CIÊNCIA E INOVAÇÃO ENG. MECÂNICA E ENG. INDUSTRIAL RUA DR. ROBERTO FRIAS, 400 4200-465 PORTO	
Data de Calibração	2022-05-31	
Condições Ambientais	Temperatura: 21,2 °C	Humidade relativa: 50,5 %hr
Procedimento	LABMETRO PO.M - DM / TEMP-02 (Ed.N; Rev.06)	
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



Ricardo Lopes

Responsável pela validação



Luísa Martins

DM/064.05/21

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.



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Continuação de Certificado

Data 2022-06-03

Certificado n.º: CTEM3524/22

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Medidor de Gás:	9,994	9,89	-0,104	0,098	2,00
	24,990	24,86	-0,13	0,10	2,00
	39,997	39,86	-0,14	0,10	2,00
Borbulhador:	9,994	10,1	0,11	0,11	2,00
	14,997	15,3	0,30	0,11	2,00
	19,995	20,1	0,11	0,11	2,00
Efluente:	30,054	30,0	-0,05	0,12	2,00
	149,996	148,8	-1,20	0,25	2,00
	299,947	297,8	-2,15	0,25	2,00
	450,012	447,0	-3,01	0,53	2,00
	599,884	594,9	-4,98	0,53	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.

DM/064.05/21

Elaborado por

Ricardo Lopes

Responsável pela validação

Luísa Martins

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 Soldadura e
Qualidade
Date: 2022.05.30
11:18:36 UTC



Laboratório de Ensaios Físicos



Instalações
Oeiras

Relatório de Ensaio

Data 2022-05-24

Relatório n.º ETEM2214/22

Página 1 de 7

Equipamento **Amostrador Isocinético**
 Marca: DADO LAB
 Modelo: ST5
 N.º ident.: ---
 N.º série: ST5 4A520170232

Indicação: Digital
 Intervalo de indicação: ---
 Intervalo de regulação: ---
 Resolução: 0,1 °C

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

Data de
Ensaio **2022-05-24**

Condições Ambientais Temperatura: 20,8 °C Humidade relativa: 51,0 %hr

Procedimento LABMETRO PO.M - DM / TEMP-03 (Ed.O; Rev.02)

Rastreabilidade Registador de temperatura LT284 associado a termopares, rastreado ao CEM (Espanha)

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 $k=2,00$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente, 95%."

Elaborado por



Carlos Santos

Responsável pela validação



Luisa Martins

DM/064.05/21

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

Data 2022-05-24

Relatório n.º ETEM2214/22

Página 2 de 7

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 termostático 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 termostático 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 ensaio foi realizado sem carga.
- O intervalo entre registos foi de 20 segundos.
- Os valores contidos na tabela correspondem aos últimos 30 minutos da estabilização do patamar de temperatura.
- O sensor 4, foi colocado junto ao sensor da Box.
- Para todos os ensaios de temperatura, foi programado o mesmo valor set point para a box e probe.

Elaborado por

Carlos Santos

Responsável pela validação

Luisa Martins

DM/064.05/21

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.



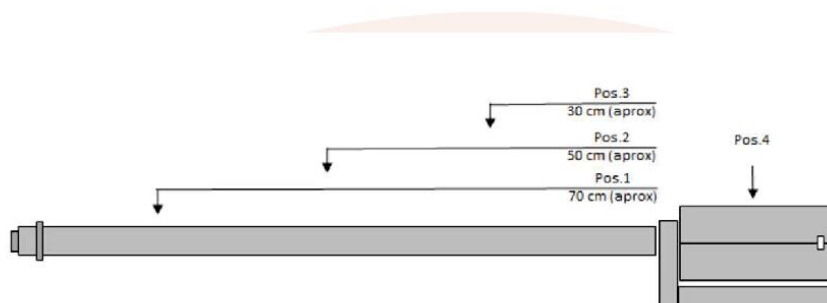
Continuação do Relatório

Data 2022-05-24

Relatório n.º ETEM2214/22

Página 3 de 7

Posição dos sensores na área de trabalho



DM/064.05/21

Elaborado por

Carlos Santos

Carlos Santos

Responsável pela validação

Luisa Martins

Luisa Martins

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

Data 2022-05-24

Relatório n.º ETEM2214/22

Página 4 de 7

Ensaio de temperatura (80 °C) (Probe)

Leitura no Indicador (Temp.)				Estabilidade		Temperatura		Incerteza expandida
Regulação	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade	Média		
80,0	85,2	79,0	82,1	2,84	23,99	80,44	0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-0,4	1,8	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	1,7	14	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)

Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	95,02	92,18	93,63	2,84
2	78,84	77,24	78,05	1,60
3	70,23	69,08	69,64	1,15

Ensaio de temperatura (80 °C)(Box)

Leitura no Indicador (Temp.)				Estabilidade		Temperatura		Incerteza expandida
Regulação	Máximo	Mínimo	Média	Total		Média		
80,0	84,3	79,0	81,7	7,34		83,00	0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-3,0		
					Erro de Indicação	-1,3	6,1	Incerteza de indicação

Valores do padrão (°C)

Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
4	86,50	79,16	83,00	7,34

Elaborado por

Carlos Santos

Carlos Santos

Responsável pela validação

Luisa Martins

Luisa Martins

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 MRA e da 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.

DM/064.05/21



Continuação do Relatório

Data 2022-05-24

Relatório n.º ETEM2214/22

Página 5 de 7

Ensaio de temperatura (120 °C) (Probe)

Leitura no Indicador (Temp.)				Estabilidade Total	Uniformidade	Temperatura Média	Incerteza expandida	
Regulação	Máximo	Mínimo	Média					
120,0	125,7	118,2	122,0	2,99	36,73	121,55	0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-1,5	1,8	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	0,5	21	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)

Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	142,70	139,71	140,96	2,99
2	120,57	118,64	119,46	1,93
3	105,13	103,48	104,23	1,65

Ensaio de temperatura (120 °C)(Box)

Leitura no Indicador (Temp.)				Estabilidade Total	Temperatura Média	Incerteza expandida	
Regulação	Máximo	Mínimo	Média				
120,0	121,5	118,5	120,0	7,87	122,77	0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-2,8	
					Erro de Indicação	-2,8	6,5 Incerteza de indicação

Valores do padrão (°C)

Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
4	126,47	118,60	122,77	7,87

Elaborado por

Carlos Santos

Carlos Santos

Responsável pela validação

Luisa Martins

Luisa Martins

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, 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.

DM/064.05/21



Continuação do Relatório

Data 2022-05-24

Relatório n.º ETEM2214/22

Página 6 de 7

Ensaio de temperatura (160 °C) (Probe)

Leitura no Indicador (Temp.)				Estabilidade		Temperatura		Incerteza expandida
Regulação	Máximo	Mínimo	Média	Total	Uniformidade	Média		
160,0	164,9	157,2	161,1	2,26	45,25	157,16	0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	2,8	1,5	Incerteza de uniformidade
					Erro de Indicação	3,9	26	Incerteza de indicação

Valores dos padrões (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
1	182,25	179,99	181,04	2,26
2	155,59	153,82	154,66	1,77
3	136,42	135,29	135,79	1,13

Ensaio de temperatura (160 °C)

Leitura no Indicador (Temp.)				Estabilidade		Temperatura		Incerteza expandida
Regulação	Máximo	Mínimo	Média	Total		Média		
160,0	160,7	157,9	159,3	6,97		161,91	0,61	Incerteza de estabilidade
					Desvio de regulação	-1,9		
					Erro de Indicação	-2,6	5,8	Incerteza de indicação

Valores do padrão (°C)				
Posição	Máximo	Mínimo	Média	Estabilidade
4	165,52	158,55	161,91	6,97

Elaborado por

Carlos Santos

Carlos Santos

Responsável pela validação

Luisa Martins

Luisa Martins

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, 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.

DM/064.05/21



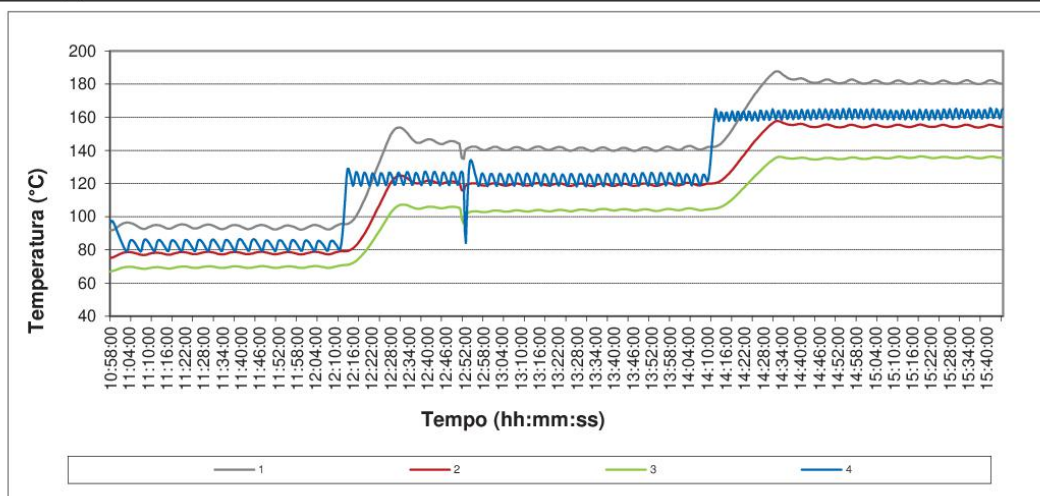
Continuação do Relatório

Data 2022-05-24

Relatório n.º ETEM2214/22

Página 7 de 7

Gráfico(s)



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.

DM/064.05/21

Elaborado por

Carlos Santos

Carlos Santos

Responsável pela validação

Luisa Martins

Luisa Martins

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



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 16/05/2022 Certificado n.º: LMEG22051301 Página 1/3
ML.0107a/33

Equipamento a calibrar: Designação: Analisador de Gases
Marca: Horiba
Modelo: PG-350E
N.º Série: WBP9S4T
Código Interno: -----

Assinado por: **PAULO ALEXANDRE MARQUES VIEIRA GOMES**

Num. de Identificação: 09829256
Data: 2022.06.09 01:48:48+01'00'

Local da calibração: LMEG - Sanjotec

Cliente: INEGI

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



Procedimento: MIL.01 (15) de 15-03-2021

Rastreabilidade: Gases:
Material de Referência Gasoso CO (Certificado CARBUROS n.º 12574/22 ENAC N.º 99/LC10.069)
Material de Referência Gasoso SO2 (Certificado NIPPON GASES n.º L-0165/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso NO (Certificado NIPPON GASES n.º L-0157/21 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso O2 (Certificado NIPPON GASES n.º L-0018/20 ENAC N.º 110/LC10.077)
Material de Referência Gasoso CO2 (Certificado NIPPON GASES n.º 425829001 BELAC 159-CAL)

Sistema de diluição:
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 017904 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 017905 D-K-15149-01-00
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 017906 D-K-15149-01-00

Data de calibração: 13/05/2022

Estado do Equipamento: Equipamento em bom estado de conservação.

Condições ambientais: Temperatura: 24,4 a 26,8 °C
Humidade Relativa: 33 a 50 %
Pressão atmosférica: 998 hPa

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

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

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

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: lmegeg@lmegeg.pt
Site: http://www.lmegeg.pt

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



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 16/05/2022 Certificado n.º: LMEG22051301 Página 2/3
ML.0107a/33

Resultados da Calibração:

Parâmetro Monóxido de Carbono (CO)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	0,57	0,57	0,25
200,8	-	202,9	2,1	3,6
600	-	602	2	10
800	-	808	8	13
1199	-	1204	5	18
1401	1335	1402	1	20
1798	-	1780	-18	24
1998	-	1972	-26	25

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]
0,000 (*)	-	1,54	1,54	0,095
200,5	-	203,9	3,4	3,5
600,4	-	598	-2	9,1
800	-	805	5	11
1201	-	1201	0	14
1403	1284	1404	1	15
1799	-	1799	0	17
2001	-	2001	0	17

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]
0,000 (*)	-	-0,08	-0,08	0,027
250,3	-	241,3	-9,0	4,2
752	-	743	-9	10
1002	-	996	-6	12
1500	-	1500	0	15
1748	1825	1751	3	15
2251	-	2290	39	17
2494	-	2547	53	17

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 (*)	-0,18	0,01	0,01	0,0063
2,104	-	2,11	0,01	0,035
6,320	-	6,32	0,00	0,080
8,408	-	8,41	0,00	0,092
12,61	-	12,55	-0,06	0,10
14,717	-	14,66	-0,06	0,097
18,894	-	18,89	0,00	0,087
20,889	-	20,98	0,09	0,088

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: 16/05/2022

Certificado n.º: LMEG22051301

Página 3/3

ML.0107a/33

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 (*)	-	0,05	0,05	0,0061
2,103	-	2,06	-0,04	0,036
6,31	-	6,17	-0,14	0,10
8,44	-	8,30	-0,14	0,13
12,61	-	12,49	-0,12	0,16
14,69	-	14,60	-0,09	0,18
18,91	-	19,04	0,13	0,19
20,98	-	21,33	0,35	0,20

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

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

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

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela autorização

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

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: lme@lme.pt
Site: http://www.lme.pt

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



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão:		02/01/2023	Certificado n.º:	LMEG22123001	Página 1/2
					ML.0107a/37
Equipamento a calibrar:	Designação:	Analisador de Compostos Orgânicos		Assinado por: Paulo Alexandre Marques Vieira Gomes Num. de Identificação: 09829256 Data: 2023.01.06 09:47:05+00'00'	
	Marca:	Signal			
	Modelo:	3010 MF			
	N.º Série:	19000			
	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:	30/12/2022				
Estado do Equipamento:	Equipamento em bom estado de conservação.				
Condições ambientais:	Temperatura: 21,3 a 22,1 °C Humidade Relativa: 64 a 71 % Pressão atmosférica: 999 a 1000 hPa				
Incertezas:	"As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)." "A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=2,0, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."				
Resultados:	Os resultados da calibração são apresentados na página 2/2 e referem-se apenas aos itens calibrados.				



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: 02/01/2023

Certificado n.º: LMEG22123001

Página 2/2

ML.0107a/37

Resultados da Calibração:

Parâmetro Propano (C3H8)

Valor de Referência [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Leitura Inicial [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Média de Leituras [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Erro [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]	Incerteza [(ppm) 10 ⁻⁶ mol.mol ⁻¹]
0,00 (*)	-	-0,34	-0,34	0,15
65,4	-	68,1	2,7	1,2
195,4	-	192,7	-2,7	3,4
260,4	-	256,7	-3,7	4,5
390,0	-	390,2	0,2	6,5
456,0	-	456,6	0,6	7,5
585,2	-	585,5	0,3	9,2
650	-	651	1	10

Correções:

Parâmetro
C3H8

Ajuste
Não

Observações:

MIL : Método Interno do Laboratório

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

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 um datalogger (Grant 2010 Series) para aquisição dos dados.

A calibração foi realizada numa matriz de ar sintético.

Desvios ao método de calibração: não foram verificados.

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

Calibrado por

Bruno Almeida

Bruno Almeida

Responsável pela autorização

Paulo Gomes

Paulo Gomes (Responsável Técnico)

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.



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali
dade
Date: 2023/03/03
18:22 UTC



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Instalações de Oeiras

Certificado de Calibração

Data de emissão: 2023-03-03

Certificado nº CMAS 1334/23

Página 1 de 2

Equipamento **IPFnA** (Instrumento de Pesagem de Funcionamento não Automático)
Marca: Nahita Intervalo de indicação: 0 a 1000 g
Modelo: 5161 Indicação: Digital
Nº ident.: --- Resolução: 0,1 g
Nº série: 5161201706040

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

Data de
calibração **2023-03-03**

Condições ambientais Temperatura: 19,0 °C Humidade relativa: 55,0 %

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

Rastreabilidade
Conjunto de massas padrão LM49, 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 $k=xx$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95 %."

Elaborado por



André Rodrigues

Responsável pela validação



Gonçalo Gonçalves

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.

DM/064.05/21



Labmetro de Calibração em Metrologia Física



Certificado de Calibração

Certificado n.º CMAS 1334/23

Página 2 de 2

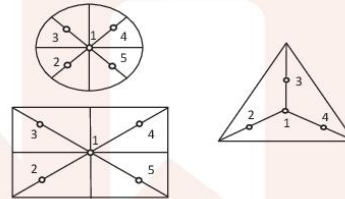
Ensaio de linearidade:

Valor referência (g)	Indicação (g)	Erro (g)	Incerteza expandida (g)	Factor de expansão k	Gr. de liberdade V _{ef}
0,0	0,0	0,0	0,082	2,00	> 500
4,0	4,0	0,0	0,082	2,00	> 500
40,0	39,9	-0,1	0,082	2,00	> 500
200,0	199,9	-0,1	0,082	2,00	> 500
400,0	399,7	-0,3	0,082	2,00	> 500
600,0	599,7	-0,3	0,082	2,00	> 500
800,0	799,8	-0,2	0,082	2,00	> 500
1000,0	999,8	-0,2	0,082	2,00	> 500

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

Ensaio de excentricidade:

Posição	Carga (g)	Indicação (g)
Nº 1	500	499,7
Nº 2	500	499,7
Nº 3	500	499,8
Nº 4	500	499,6
Nº 5	500	499,4



Excentricidade máxima = 0,4 g

Ensaio de repetibilidade:

Carga (g)	Nº 1	Nº 2	Indicação (g) Nº 3	Nº 4	Nº 5	Desvio padrão (g)
1000	999,8	999,8	999,8	999,8	999,8	0,00

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

Elaborado por

André Rodrigues

André Rodrigues

Responsável pela validação

Gonçalo Gonçalves

Gonçalo Gonçalves

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.

DM/064.05/21

Apêndice G - 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 monóxido de carbono Método da absorção de infravermelhos não dispersivos	EN 15058:2017	0,05 mg/m ³	0,5 mg/m ³
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO, NO ₂ , NO _x) Método da quimiluminescência	EN 14792:2017	0,4 mg/m ³	4 mg/m ³
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)

MAIS DE 30 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 | F. +351 22 953 73 52 | inegi@inegi.up.pt

www.inegi.up.pt

