

Caracterização de Efluentes Gasosos

FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão

Relatório de Ensaio n.º 23-2521_LMA/2024

Cliente: ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

Contacto no cliente: Jorge Paiva

Contacto no CTCV: Nuno Guerra

Período de realização do trabalho: Março a abril de 2024

Monitorização de Ambiente e Segurança
Laboratório de Monitorização Ambiental (MAS-LMA)

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

CARACTERIZAÇÃO DE ELUENTES GASOSOS

1. OBJETIVO DOS ENSAIOS

Proceder à caracterização do efluente gasoso da fonte fixa identificada, em cumprimento do estabelecido no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

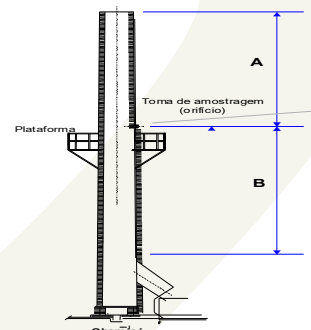
Avaliar o cumprimento dos VLE aplicáveis (Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho).

Determinar os caudais mássicos para comparação com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

2. CARACTERÍSTICAS DA FONTE FIXA⁽¹⁾

Fonte fixa:	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão
Tipo de equipamento de depuração:	Sem sistema de depuração dos efluentes gasosos
Funcionamento:	Contínuo
Combustível:	Não está associado qualquer processo de combustão
Processo produtivo associado:	Banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão

Altura da chaminé:	11,00	m
N.º de tomas de amostragem:	2	
Secção da chaminé:	Circular	
Diâmetro interno da chaminé:	0,90	m
Localização da toma	A:	< 4,5 m
	B:	< 4,5 m



Legenda: A - corresponde à distância reta a jusante da toma de amostragem, livre de perturbações.

B - corresponde à distância reta a montante da toma de amostragem, livre de perturbações.

Para condutas circulares o diâmetro hidráulico é igual ao diâmetro interno. O diâmetro hidráulico é o quociente entre 4 vezes a área do plano de amostragem e o perímetro do plano de amostragem.

(1) - dados fornecidos pela empresa

3. CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM E PARÂMETROS MONITORIZADOS

Responsável técnico:	Nuno Guerra - Técnico Qualificado
Técnicos envolvidos na amostragem:	Maria Santos - Operadora Qualificada Tiago Craveiro - Técnico
Responsável do laboratório de análise:	Joaquim Valente de Almeida (CTCV-LAM)

Data de amostragem:	07/03/2024
Período de execução dos ensaios laboratoriais:	07/03/2024 a 30/03/2024

Cliente	ZINCRA - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

Tabela 1 - Parâmetros monitorizados e respetivos documentos de referência.

Ensaio	Método de Ensaio	
	Amostragem	Determinação
Determinação manual da velocidade e do caudal volumétrico em condutas e chaminés		EN ISO 16911-1:2013
Determinação do teor de humidade		EN 14790:2017
Amostragem do teor de partículas (*)	EN 13284-1:2017	PE 311.702, Ed.03/Rev.05 - setembro 18 (equivalente a EN 13284-1:2017) (**)
Amostragem e determinação de dióxido de carbono (CO ₂)		CEN/TS 17405:2020
Determinação de oxigénio (O ₂)		EN 14789:2017
Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais (COVT)		EN 12619:2013
Amostragem de HF (*)	ISO 15713:2006	PE 311.708, Ed.01/Rev.05 - junho 18 (equivalente a ISO 15713: 2006) (**)
Amostragem de HCl gasoso (*)	EN 1911:2010	PE 311.709 Ed.01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6) (**)
Amostragem de metais pesados: Cr, Ni (*)	EN 14385:2004	PE 311.700, Ed/Rev:02/03 - FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev:03/05 - ABR/19 (equivalente a EN 14385:2004) (**)
Amostragem de metais pesados: Te (*)	PE 313.027b, Ed.01/Rev.00 - janeiro 2020 (**)	PO.LABQUI-5.4/PO24:ED.C,REV.00 (**)
Amostragem de metais pesados: Zn (*)	EPA 29:2017	PE 311.701, Ed/Rev:03/04 - ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev:03/05 - ABR/19 (equivalente a EPA 29:2017) (**)

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS.

(***) PE equivalente é um método interno que tem a mesma área de aplicação e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

- Determinação da temperatura, pressão, velocidade e caudal

- Amostragem isocinética de humidade, partículas, metais pesados, fluoretos e cloretos

Sistema de Amostragem ISOSTACK G4 2 (n.º série 15133014P) - Código interno 011322200

Sonda Integrada 3 (filtração out-stack com tubo de Pitot S 1121 e Termopar tipo K e tubo interior de quartzo)

Bocal utilizado: Bocal de quartzo 5

- Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais (COVT)

Thermo-FID PT + Linha Aquecida (n.º série 5052808)

- Determinação da massa molar do efluente (O₂, CO₂)

Analizador de Gases Horiba PG 350 SRM + unidade acondicionadora + sonda aquecida (n.º série YLPV2K6N) - Código interno 141322900

- Gases utilizados

Gás zero (Analizadores de gases) - Ar zero 6.0 (N₂)

Gás zero (Analizador de COVT/CH₄) - Ar sintético 3X

Gás span Propano 1 - gás propano com concentração (139,5 ± 2,0) ppm - N.º de série PXE1228696

Gás span Oxigénio 1 - Mistura de calibração com concentração (14,80 ± 0,09) % - N.º de série PXB BH22567F

Gás span Dióxido de Carbono 1 - Mistura de calibração com concentração (14,10 ± 0,07) % - N.º de série PXB BH22567F

- Determinação da humidade

Balança Kern 440-45N, n.º série WC 0611177

5. CONDIÇÕES RELEVANTES DURANTE OS ENSAIOS⁽¹⁾

5.1. Capacidade da fonte fixa

Capacidade instalada: Não aplicável

Capacidade utilizada: Não aplicável

Capacidade utilizada no mês anterior: Não aplicável

Combustível consumido: Não aplicável

(1) - dados fornecidos pela empresa

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

6. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados apresentados neste relatório foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura (101,3 kPa e 273,15 K) e referem-se somente ao período de medição.

6.1. Parâmetros auxiliares

Tabela 2 - Parâmetros atmosféricos de referência.

Parâmetro	Unidades	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão
Temperatura Ambiente	°C	12,4
Pressão Ambiente	kPa	100,25

Tabela 3 - Parâmetros auxiliares.

Parâmetro	Unidades	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Incerteza
Temperatura de exaustão	°C	12,9	+/- 0,5
Temperatura de exaustão	K	286,1	+/- 0,5
Pressão absoluta exaustão	kPa (10 ³ Pa)	100,3	+/- 0,3
O ₂	%	20,92	+/- 0,46
CO ₂	%	< 0,04 (L.q.)	n.a.
Massa Molecular (efetiva)	g/mol	28,60	+/- 0,06
Massa Molecular (seca)	g/mol	28,86	+/- 0,06
CO + N ₂	%	79	n.a.
Humidade	%	< 4 (L.q.)	n.a.
Velocidade de escoamento	m/s	21,20	+/- 0,27
Caudal (efetivo)	m ³ /h	48545	+/- 761
Caudal (seco)	Nm ³ gás seco/h	44801	+/- 718
Densidade	kg efluente/Nm ³	1,277	+/- 0,005
Caudal mássico	kg efluente/h	58567	+/- 979

Legenda:

n.a.: não aplicável

L.q.: limite de quantificação

Limites de Quantificação:

L.q. da Humidade = 4 %

L.q. do Oxigénio = 3 %

L.q. da velocidade = 3 m/s

L.q. do Dióxido de Carbono = 0,04 %

Notas:

- Caso os valores medidos sejam inferiores ao limite de quantificação (L.q.), para os cálculos necessários são utilizados os valores efetivamente medidos.
- Para os valores obtidos inferiores ao Limite de Quantificação (L.q.) não são apresentados os valores de incerteza.

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

6.2. Quantificação de poluentes em concentração

Tabela 4 - Concentração de poluentes (mg/Nm³).

Parâmetro	L.d.	L.q.	Concentração +/- incerteza			Concentração	VLE
Partículas (*)	0,77	3,8	< L.q.	n.a.		< L.q.	150
HF (expressos em HF) (*)	0,02	0,10	0,13	+/-	0,01	0,13	
HF (expressos em F-) (**)	0,02	0,10	0,12	+/-	0,01	0,12	5
HCl gasoso (expresso em HCl) (*)	0,34	0,55	< L.q.	n.a.		< L.q.	
HCl gasoso (expresso em Cl-) (**)	0,33	0,55	< L.q.	n.a.		< L.q.	30
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT) (expresso em carbono)	0,06	0,12	2,76	+/-	0,07	2,76	200
Níquel (Ni) (*)	0,009	0,025	< L.q.	n.a.		< L.q.	
Telúrio (Te) (*)	0,002	0,006	< L.q.	n.a.		< L.q.	
Metais II (Ni+Te) (*)			< 0,02 (L.q.)	n.a.		< 0,02 (L.q.)	1
Crómio (Cr) (*)	0,004	0,012	< L.q.	n.a.		< L.q.	
Zinco (Zn) (*)	0,002	0,006	< L.q.	n.a.		< L.q.	
Metais III (Cr+Zn) (*)			< 0,01 (L.q.)	n.a.		< 0,01 (L.q.)	5

n.a.: não aplicável -: não determinado n.d.: não detetado L.q.: limite de quantificação L.d.: limite de deteção

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA		
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º	Relatório n.º
		23.50110	23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra	
		2024.10.2444.EG	

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) A expressão do resultado de ensaio de HF (expresso em F-) e HCl gasoso (expresso em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

- Os resultados de metais pesados apresentados seguem o procedimento definido no ponto 7.2 do Guia IPAC OGC002 e as recomendações da Norma EN 14385:2004 (ponto 9.2.1). Nesse sentido, se o valor da amostra ou dos brancos for inferior ao limite de quantificação, o valor considerado para os cálculos deverá ser metade do limite de quantificação:

a) No caso de um resultado (A) ser obtido pela soma de resultados individuais (X, Y, Z) em que um ou mais dos resultados individuais são inferiores ao LQ mas pelo menos uma das parcelas seja quantificável, o cálculo será realizado do seguinte modo:

$A = X + Y + Z$ em que $X = 2 \text{ mg/L}$; $Y = 10 \text{ mg/L}$; $Z < 5 \text{ mg/L (LQ)}$

O resultado será apresentado considerando para valores individuais inferiores ao LQ, metade do valor do LQ, obtendo-se desta forma $A = 14,5 \text{ mg/L}$, sendo então este o valor utilizado para efeitos de comparação com o VLE estipulado.

b) No caso em que o resultado (B) corresponde a uma soma de valores abaixo do limite de quantificação, o cálculo será realizado do seguinte modo:

$B = X + Y + Z$ em que $X < 1 \text{ mg/L (LQ)}$; $Y < 2 \text{ mg/L (LQ)}$; $Z < 5 \text{ mg/L (LQ)}$

O resultado é apresentado através da soma de metade dos LQ individuais, obtendo-se $B < 4 \text{ mg/L (LQ)}$, sendo então este o valor utilizado para efeitos de comparação com o VLE estipulado.

- De acordo a regra de decisão acordada na proposta de caracterização de emissões gasosas, os resultados finais das medições não consideram o valor da incerteza e são comparados diretamente com o VLE associado ao tipo de fonte fixa (incluindo a licença ambiental caso aplicável).

- Todas as incertezas expandidas apresentadas (que contemplam a amostragem e determinação), estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão $k = 2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %. As incertezas foram calculadas de acordo com as normas em vigor e o documento EA-4/02.

Legenda:

Cumprir com o VLE
Não cumprir com o VLE

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

6.3. Caudais mássicos

Tabela 5 - Caudais mássicos de emissão de poluentes (kg/h).

Parâmetro	Emissão	Incerteza	L.q.	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Partículas (*)	< L.q.	n.a.	0,17	0,1	0,5	5
HF (expresso em HF) (*)	0,006	+/-	0,001	0,004		
HF (expresso em F-) (**)	0,005	+/-	0,001	0,004	0,01	0,05
HCl gasoso (expresso em HCl) (*)	< L.q.	n.a.	0,02			
HCl gasoso (expresso em Cl-) (**)	< L.q.	n.a.	0,02	0,1	0,3	3
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT) (expresso em carbono)	0,124	+/-	0,004	0,005	1	2
Metais II (Ni+Te) (*)	< L.q.	n.a.	0,001	0,001	0,005	Não fixado
Metais III (Cr+Zn) (*)	< L.q.	n.a.	0,0008	0,005	0,025	Não fixado

n.a.: não aplicável

--: não determinado

n.d.: não detetado

L.q.: limite de quantificação

L.d.: limite de deteção

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) A expressão do resultado de ensaio de HF (expresso em F-) e HCl gasoso (expresso em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

- De acordo com o estabelecido no ponto 2 do Artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, os valores de caudal mássico devem ser corrigidos para as condições normalizadas de pressão e temperatura.

- Todas as incertezas expandidas apresentadas (que contemplam a amostragem e determinação), estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão $k = 2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %. As incertezas foram calculadas de acordo com as normas em vigor e o documento EA-4/02.

Legenda:

Abaixo do Limiar Mínimo

De acordo com o n.º 5 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Entre o Limiar Mínimo e o Limiar Médio

De acordo com o n.º 4 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Entre o Limiar Médio e o Limiar Máximo

De acordo com o n.º 1 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.

Acima do Limiar Máximo

De acordo com o n.º 2 do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA		
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º	Relatório n.º
		23.50110	23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra	
		2024.10.2444.EG	

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados obtidos com os limites de emissão estipulados verifica-se que à data da monitorização:

Todos os poluentes analisados encontravam-se abaixo dos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE) definidos legalmente.

O poluente partículas apresentou valor de caudal mássico superior ao limiar mássico mínimo mas inferior ao respetivo limiar mássico médio, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Os restantes poluentes analisados apresentaram valores de caudal mássico inferiores ao limiar mássico mínimo, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Coimbra, 17 de abril de 2024

Técnico responsável pela amostragem

Maria Santos

Maria Santos - Operadora Qualificada

Responsável Técnico

Nuno Guerra

Nuno Guerra - Técnico Qualificado

Cliente	ZINCRA - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

ANEXO 1 - PARÂMETROS AUXILIARES

Tabela 1.1 - Parâmetros auxiliares - Exaustão.

N.º de linhas de amostragem:	2	N.º de pontos por linha de amostragem:		4
Ensaio de Partículas, HCl - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperatura (°C)	12,2	12,4	12,5	12,6
Pressão absoluta (kPa)	100,28	100,28	100,27	100,27
Pressão diferencial, Δp (Pa)	398,08	400,08	400,13	399,66
Velocidade (m/s)	21,09	21,15	21,16	21,15
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Partículas, HCl - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	12,7	12,7	12,7	12,9
Pressão absoluta (kPa)	100,27	100,27	100,26	100,25
Pressão diferencial, Δp (Pa)	400,16	401,95	403,79	401,07
Velocidade (m/s)	21,16	21,21	21,26	21,20
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Metais EN - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	13,0	13,1	13,1	13,0
Pressão absoluta (kPa)	100,26	100,26	100,28	100,28
Pressão diferencial, Δp (Pa)	402,22	402,48	401,38	404,65
Velocidade (m/s)	21,23	21,24	21,21	21,29
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Metais EN - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	13,0	12,9	12,9	12,8
Pressão absoluta (kPa)	100,29	100,30	100,29	100,27
Pressão diferencial, Δp (Pa)	405,44	398,28	396,29	396,24
Velocidade (m/s)	21,31	21,12	21,07	21,06
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,01			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

Ensaio de HF - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	12,7	12,7	12,7	12,8
Pressão absoluta (kPa)	100,28	100,27	100,27	100,26
Pressão diferencial, Δp (Pa)	399,09	399,75	403,21	403,74
Velocidade (m/s)	21,13	21,15	21,25	21,26
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,01			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de HF - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	13,0	13,0	13,1	13,2
Pressão absoluta (kPa)	100,26	100,26	100,27	100,29
Pressão diferencial, Δp (Pa)	401,35	401,18	400,03	399,99
Velocidade (m/s)	21,21	21,20	21,17	21,17
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de Metais EPA - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	13,2	13,2	13,3	13,4
Pressão absoluta (kPa)	100,30	100,31	100,31	100,32
Pressão diferencial, Δp (Pa)	400,42	402,27	402,31	402,73
Velocidade (m/s)	21,18	21,23	21,24	21,25
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de Metais EPA - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	13,4	13,4	13,4	13,4
Pressão absoluta (kPa)	100,31	100,32	100,32	100,32
Pressão diferencial, Δp (Pa)	401,95	401,66	402,44	401,87
Velocidade (m/s)	21,23	21,23	21,25	21,23
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

Tabela 1.2 - Parâmetros auxiliares - Filtração.

N.º Filtro	Volume de Gás amostrado (Nm³)	Ensaio	Temperatura de filtração (°C)	Características do Filtro			Tempo de Amostragem (min.)	Bocal (mm)
				Diâmetro	Material	Tipo		
65P	0,783	PTS	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
26	0,817	HF	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
65P	0,783	HCl	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
P032MP	0,809	Metais EN	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
P034MP	0,785	Metais EPA	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5

Tabela 1.3 - Parâmetros auxiliares - Filtração.

N.º Filtro	Temperatura preparação filtro (°C)	Teste de Fugas		N.º Solução Absorção / Lavagem	Ensaio	Isocinetismo (%)	Branco	
		Inicial	Final				(mg)	< 10 % VLE
65P	160	OK	OK	--	PTS	106	< L.q.	Cumpre
26	Temperatura ambiente	OK	OK	17.24	HF	111	< L.q.	Cumpre
65P	160	OK	OK	Água desionizada	HCl	106	< L.q.	Cumpre
P032MP	Temperatura ambiente	OK	OK	26.24	Metais EN	110	< L.q.	Cumpre
P034MP	Temperatura ambiente	OK	OK	27.24	Metais EPA	107	< L.q.	--
				28.24				
				29.24				

Tabela 1.4 - Parâmetros auxiliares - Tempos de amostragem.

Ensaio	Hora início	Hora final	Tempo de amostragem (min.)
Humidade / Partículas / Velocidade	10:51	11:23	0:32
Humidade / HF / Velocidade	12:50	13:22	0:32
Humidade / HCl / Velocidade	10:51	11:23	0:32
Humidade / Metais EN / Velocidade	11:31	12:03	0:32
Humidade / Metais EPA / Velocidade	12:10	12:42	0:32
Gases (O ₂ , CO ₂)	10:47	11:23	0:36
Gases (COVT)	10:51	11:23	0:32

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

ANEXO 2 - ENSAIOS EM CONTÍNUO

Quadro Resumo

Tabela 2.1 - Valores obtidos nos ensaios de leitura contínua.

	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	COVT (ppm)
Média	20,92	0,00	1,68
Desvio Padrão	0,01	0,00	0,26
Máximo	20,95	0,00	2,06
Mínimo	20,90	0,00	1,22

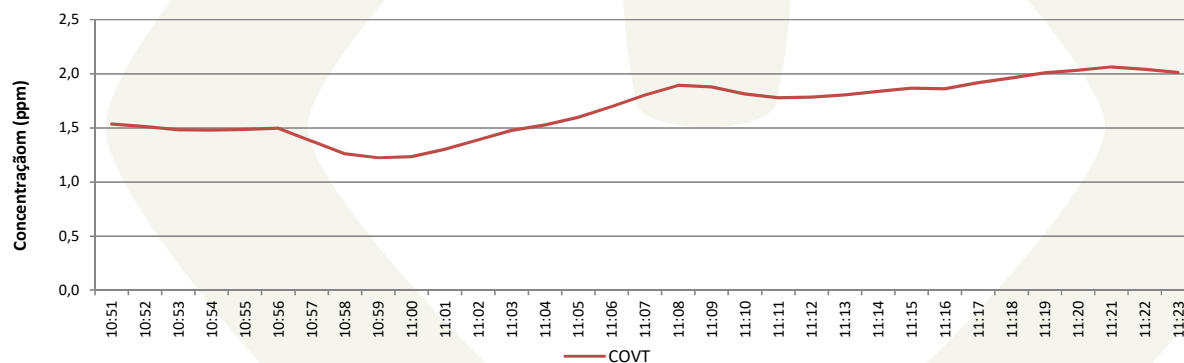


Figura 1 - Gráfico representativo da medição em contínuo dos COVT.

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

ANEXO 3 - DESVIOS ÀS NORMAS/MÉTODOS

Normas EN 15259:2007 / NP 2167:2007 (Aspetos construtivos da chaminé)

- N.º tomas de amostragem: 2 Cumpre
- Localização da toma de amostragem: Cumpre com o preconizado na EN 15259:2007

Norma NP 2167:2007 (Ponto 4.2 - Especificações da plataforma de amostragem)

- Existência de plataforma adequada para a amostragem: Sim

Decreto-Lei n.º 39/2018 (Velocidade)

- Velocidade de saída dos gases: Cumpre

Sem outros desvios a assinalar

Cliente	ZINCERAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

ANEXO 4 - CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE DESEMPENHO - MÉTODOS DE REFERÊNCIA

Tabela 4.1 - Características mínimas de desempenho - Oxigénio (Tabela 1 da EN 14789:2017).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Desvio padrão da reprodutibilidade	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	$\leq 0,30$ %	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Drift (Deriva) do span	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	$\leq 0,50$ %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	$\leq 0,50$ %	Cumpre
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Influência da vibração	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Sensibilidade cruzada	$\leq 0,40$ %	Cumpre
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	$\leq 2,0$ % do valor medido	Cumpre
Método de referência - Incerteza do método	$\leq 6,0$ % do valor medido	Cumpre

Tabela 4.2 - Características mínimas de desempenho - Dióxido de Carbono (Tabela 1 da CEN/TS 17405:2020).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Desvio padrão da reprodutibilidade	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	$\leq 0,3$ %	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Drift (Deriva) do span	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	$\leq 0,5$ %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	$\leq 0,5$ %	Cumpre
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Influência da vibração	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Sensibilidade cruzada	$\leq 0,4$ %	Cumpre
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	$\leq 2,0$ % do valor medido	Cumpre
Método de referência - Incerteza do método	$\leq 6,0$ % do valor medido	Cumpre

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2521_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2444.EG

Tabela 4.3 - Características mínimas de desempenho - Velocidade (Tabelas 2-4 da EN ISO 16911-1:2013).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Repetibilidade em campo	$\leq \pm 5 \%$ relativo do valor	Cumpre
Ângulo do sensor na corrente gasosa	$< 15^\circ$	Cumpre
Área de secção	2 % do valor	Cumpre
Accuracy (precisão) posicional	$\leq \pm 10 \%$ da distância entre pontos adjacentes	Cumpre
Ângulo da sonda e o plano de medição	$\leq \pm 10^\circ$ do plano de medição	Cumpre
Sensibilidade à temperatura ambiente	$\leq 2 \%$ da gama/10 K	Cumpre
Sensibilidade à pressão atmosférica	$\leq 2 \%$ da gama/2 kPa	Cumpre
Incerteza da calibração do pitot	$\leq 1 \%$ do valor	Cumpre
Incerteza da pressão diferencial	$\leq 1 \%$ do valor	Cumpre
Incerteza da densidade do gás	$\leq 0,05 \text{ kg/m}^3$	Cumpre
Teste às fugas	-	Cumpre

Tabela 4.4 - Características mínimas de desempenho - COVT (Tabela 1 da EN 12619:2013).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	$\leq \pm 200 \text{ s}$	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade no zero	$\leq 2 \%$	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade no span	$\leq 2 \%$	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	$\leq 2 \%$	Cumpre
Interferentes (O_2)	$\leq 2 \%$	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	$\leq 5 \%$	Cumpre
Drift (Deriva) do span	$\leq 5 \%$	Cumpre

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA		
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	23.50110	23-2521_LMA/2024
		Ref.ª amostra	
		2024.10.2444.EG	

ANEXO 5 - RELATÓRIOS DE ANÁLISE

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Endereço Rua da Zona Industrial do Bunheiro, 39 3870-195 Murtosa

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco
níquel em suspensão

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1734/24

Refª amostra 2024.10.2444/EG

Processo nº 523.50110

Data de entrada 07.03.24

Data de execução 07 a 13.03.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas- 65 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 13284-1:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Cloretos (Borb.1)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,42	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Cloretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	
HCl (Borb. 1)	< L.Q.	n.a.	mg	0,43	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
HCl (Borb. 2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,22	
Fluoretos (Borb.1)*	0,10	± 0,01	mg	0,076	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
Fluoretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,039	
HF (Borb.1)	0,11	± 0,01	mg	0,080	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Borb.2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,041	

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

* A expressão do resultado de ensaio em cloretos e em fluoretos não está incluída no âmbito da acreditação

Coimbra, 2 de Abril de 2024

O Técnico

Ana Moura

Ana Moura

O Responsável do Laboratório

Joaquim Valente de Almeida

CTCV
um parceiro para a...
...competitividadeEste documento é
autentico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.

03.04.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1832/24
Refª amostra 2024.10.2444.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.
Endereço 3870-195 Murtosa
Material Efluente gasoso
Refª cliente FF1-Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão (Filtro P032MP)

Processo nº 523.50110
Data de entrada 07.03.2024
Data de execução 11.03 a 30.03.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro e Solução de Lavagem		Solução de Absorção		3º Borbulhador		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Cr	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,010	PE 311.700, Ed/Rev: 02/03 –FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EN 14385:2004
Ni	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,020	
Te**	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza calculada não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

O ensaio assinalado com ** foi subcontratado a laboratório acreditado para a realização deste ensaio nas frações "solução de absorção" e "3ºborbulhador" e a laboratório não acreditado para a realização deste ensaio na fração "filtro e solução de lavagem", e não está incluído no âmbito da acreditação do LAM - CTCV.

COIMBRA, 2 de Abril de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de

CTCV
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autêntico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.
03.04.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1833/24

Refª amostra 2024.10.2444.EG

Cliente ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 MURTOSA

Data de entrada 07.03.24

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão (Filtro P034MP).

Data de execução 12 a 21.03.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Fracção 1A		Fracção 2A		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Zn	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PE 311.701, Ed/Rev: 03/04 – ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EPA29:2017

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 2 de Abril de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de Almeida

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Endereço Rua da Zona Industrial do Bunheiro, 39 3870-195 Murtosa

Material Efluente gasoso

Refª cliente Branco do dia

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1736/24

Refª amostra 2024.10.2446/EG

Processo nº 523.50110

Data de entrada 07.03.24

Data de execução 07 a 13.03.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas filtro branco- 63 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 132841:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem Branco	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Cloretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
HCl (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Fluoretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,040	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,042	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

* A expressão do resultado de ensaio em cloretos e em fluoretos não está incluída no âmbito da acreditação

Coimbra, 2 de Abril de 2024

O Técnico



Ana Moura

O Responsável do Laboratório



Joaquim Valente de Almeida

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de MateriaisRELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1836/24
Refª amostra 2024.10.2446.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 Murtosa

Data de entrada 07.03.2024

Material Efluente gasoso

Refª cliente BRANCO (Filtro P033MP).

Data de execução 07.03 a 30.03.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro		Solução de Lavagem		Solução de Absorção		Unidade	L.Q	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Cr	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,010	PE 311.700, Ed/Rev: 02/03 –FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EN 14385:2004
Ni	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,020	
Te**	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PO.LABQUI-5.4/PO24:ED.C,REV00

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza calculada não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

O ensaio assinalado com ** foi subcontratado a laboratório acreditado para a realização deste ensaio nas frações "solução de absorção" e "3ºborbulhador" e a laboratório não acreditado para a realização deste ensaio na fração "filtro e solução de lavagem", e não está incluído no âmbito da acreditação do LAM - CTCV.

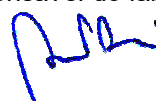
COIMBRA, 2 de Abril de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de Almeida

CTCV
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autêntico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.

03.04.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1837/24

Refª amostra 2024.10.2446.EG

Cliente ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 MURTOSA

Data de entrada 07.03.24

Material Efluente gasoso

Refª cliente BRANCO (Filtro P044MP).

Data de execução 12 a 21.03.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Fracção 1A		Fracção 2A		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Zn	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PE 311.701, Ed/Rev: 03/04 – ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EPA29:2017

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 2 de Abril de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de Almeida

Caracterização de Efluentes Gasosos

FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão

Relatório de Ensaio n.º 23-3795_LMA/2024

Cliente: ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

Contacto no cliente: Jorge Paiva

Contacto no CTCV: Nuno Guerra

Período de realização do trabalho: Maio a junho de 2024

Monitorização de Ambiente e Segurança
Laboratório de Monitorização Ambiental (MAS-LMA)

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

CARACTERIZAÇÃO DE ELUENTES GASOSOS

1. OBJETIVO DOS ENSAIOS

Proceder à caracterização do efluente gasoso da fonte fixa identificada, em cumprimento do estabelecido no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

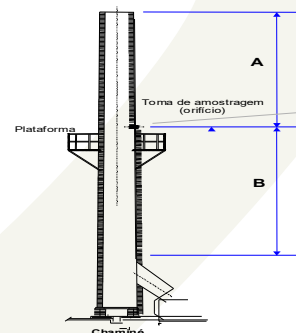
Avaliar o cumprimento dos VLE aplicáveis (Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho).

Determinar os caudais mássicos para comparação com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

2. CARACTERÍSTICAS DA FONTE FIXA⁽¹⁾

Fonte fixa:	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão
Tipo de equipamento de depuração:	Sem sistema de depuração dos efluentes gasosos
Funcionamento:	Contínuo
Combustível:	Não está associado qualquer processo de combustão
Processo produtivo associado:	Banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão

Altura da chaminé:	11,00	m
N.º de tomas de amostragem:	2	
Secção da chaminé:	Circular	
Diâmetro interno da chaminé:	0,90	m
Localização da toma	A: <4,5	m
	B: <4,5	m



Legenda: A - corresponde à distância reta a jusante da toma de amostragem, livre de perturbações.

B - corresponde à distância reta a montante da toma de amostragem, livre de perturbações.

Para condutas circulares o diâmetro hidráulico é igual ao diâmetro interno. O diâmetro hidráulico é o quociente entre 4 vezes a área do plano de amostragem e o perímetro do plano de amostragem.

(1) - dados fornecidos pela empresa

3. CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM E PARÂMETROS MONITORIZADOS

Responsável técnico:	Nuno Guerra - Técnico Qualificado
Técnicos envolvidos na amostragem:	Tiago Craveiro - Técnico Qualificado Gonçalo Paço - Técnico
Responsável do laboratório de análise:	Joaquim Valente de Almeida (CTCV-LAM)

Data de amostragem:	09/05/2024
Período de execução dos ensaios laboratoriais:	09/05/2024 a 28/05/2024

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

Tabela 1 - Parâmetros monitorizados e respetivos documentos de referência.

Ensaio	Método de Ensaio	
	Amostragem	Determinação
Determinação manual da velocidade e do caudal volumétrico em condutas e chaminés		EN ISO 16911-1:2013
Determinação do teor de humidade		EN 14790:2017
Amostragem do teor de partículas (*)	EN 13284-1:2017	PE 311.702, Ed.03/Rev.05 - setembro 18 (equivalente a EN 13284-1:2017) (**)
Amostragem e determinação de dióxido de carbono (CO ₂)		CEN/TS 17405:2020
Determinação de oxigénio (O ₂)		EN 14789:2017
Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais (COVT)		EN 12619:2013
Amostragem de HF (*)	ISO 15713:2006	PE 311.708, Ed.01/Rev.05 - junho 18 (equivalente a ISO 15713: 2006) (**)
Amostragem de HCl gasoso (*)	EN 1911:2010	PE 311.709 Ed.01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6) (**)
Amostragem de metais pesados: Cr, Ni (*)	EN 14385:2004	PE 311.700, Ed/Rev:02/03 - FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev:03/05 - ABR/19 (equivalente a EN 14385:2004) (**)
Amostragem de metais pesados: Te (*)	PE 313.027b, Ed.01/Rev.00 - janeiro 2020 (**)	PO.LABQUI-5.4/PO24:ED.C,REV.00 (**)
Amostragem de metais pesados: Zn (*)	EPA 29:2017	PE 311.701, Ed/Rev:03/04 - ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev:03/05 - ABR/19 (equivalente a EPA 29:2017) (**)

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS.

(***) PE equivalente é um método interno que tem a mesma área de aplicação e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

- **Determinação da temperatura, pressão, velocidade e caudal**
- **Amostragem isocinética de humidade, partículas, metais pesados, fluoretos e cloretos**
Sistema de Amostragem ST5 (n.º série ST54A320190385) - Código interno 011324400
Sonda Integrada 6 (filtração out-stack com tubo de Pitot S 1449 e Termopar tipo K e tubo interior de titânio)
Bocal utilizado: Bocal de titânio 5
- **Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais (COVT)**
Thermo-FID PT + Linha Aquecida (n.º série 5052808)
- **Determinação da massa molar do efluente (O₂, CO₂)**
Analisador de Gases Horiba PG 250 SRM + unidade acondicionadora + sonda aquecida (n.º série WBX4YH8K) - Código interno 141321000
- **Gases utilizados**
Gás zero (Analisadores de gases) - Ar zero 6.0 (N₂)
Gás span Oxigénio 2 - Mistura de calibração com concentração (15,11 ± 0,09) % - N.º de série PXB BH23002F
Gás span Dióxido de Carbono 2 - Mistura de calibração com concentração (14,00 ± 0,07) % - N.º de série PXB BH23002F
- **Determinação da humidade**
Balança Kern 440-45N, n.º série WC 0611177

5. CONDIÇÕES RELEVANTES DURANTE OS ENSAIOS⁽¹⁾

5.1. Capacidade da fonte fixa

Capacidade instalada:	Não aplicável
Capacidade utilizada:	Não aplicável
Capacidade utilizada no mês anterior:	Não aplicável
Combustível consumido:	Não aplicável

(1) - dados fornecidos pela empresa

Cliente	ZINCRA - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

6. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados apresentados neste relatório foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura (101,3 kPa e 273,15 K) e referem-se somente ao período de medição.

6.1. Parâmetros auxiliares

Tabela 2 - Parâmetros atmosféricos de referência.

Parâmetro	Unidades	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão
Temperatura Ambiente	°C	22,8
Pressão Ambiente	kPa	101,61

Tabela 3 - Parâmetros auxiliares.

Parâmetro	Unidades	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Incerteza
Temperatura de exaustão	°C	25,8	+/- 0,7
Temperatura de exaustão	K	299,0	+/- 0,7
Pressão absoluta exaustão	kPa (10 ³ Pa)	101,7	+/- 0,3
O ₂	%	20,96	+/- 0,44
CO ₂	%	< 0,04 (L.q.)	n.a.
Massa Molecular (efetiva)	g/mol	28,60	+/- 0,23
Massa Molecular (seca)	g/mol	28,86	+/- 0,23
CO + N ₂	%	79	n.a.
Humidade	%	< 4 (L.q.)	n.a.
Velocidade de escoamento	m/s	20,30	+/- 0,31
Caudal (efetivo)	m ³ /h	46498	+/- 830
Caudal (seco)	Nm ³ gás seco/h	41596	+/- 757
Densidade	kg efluente/Nm ³	1,276	+/- 0,008
Caudal mássico	kg efluente/h	54404	+/- 1233

Legenda:

n.a.: não aplicável

L.q.: limite de quantificação

Limites de Quantificação:

L.q. da Humidade = 4 %

L.q. do Oxigénio = 3 %

L.q. da velocidade = 3 m/s

L.q. do Dióxido de Carbono = 0,04 %

Notas:

- Caso os valores medidos sejam inferiores ao limite de quantificação (L.q.), para os cálculos necessários são utilizados os valores efetivamente medidos.
- Para os valores obtidos inferiores ao Limite de Quantificação (L.q.) não são apresentados os valores de incerteza.

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

6.2. Quantificação de poluentes em concentração

Tabela 4 - Concentração de poluentes (mg/Nm³).

Parâmetro	L.d.	L.q.	Concentração +/- incerteza			Concentração	VLE
Partículas (*)	0,91	4,5	< L.q.		n.a.	< L.q.	150
HF (expressos em HF) (*)	0,02	0,04	0,48	+/-	0,03	0,48	
HF (expressos em F-) (***)	0,02	0,04	0,47	+/-	0,03	0,47	5
HCl gasoso (expresso em HCl) (*)	0,40	0,7	< L.q.		n.a.	< L.q.	
HCl gasoso (expresso em Cl-) (***)	0,39	0,7	< L.q.		n.a.	< L.q.	30
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT) (expresso em carbono)	0,06	0,12	2,77	+/-	0,07	2,77	200
Níquel (Ni) (*)	0,011	0,030	< L.q.		n.a.	< L.q.	
Telúrio (Te) (*)	0,003	0,008	< L.q.		n.a.	< L.q.	
Metais II (Ni+Te) (*)			< 0,019 (L.q.)		n.a.	< 0,019 (L.q.)	1
Crómio (Cr) (*)	0,005	0,015	< L.q.		n.a.	< L.q.	
Zinco (Zn) (*)	0,003	0,008	0,027	+/-	0,002	0,027	
Metais III (Cr+Zn) (*)			0,034	+/-	0,002	0,034	5

n.a.: não aplicável

--: não determinado

n.d.: não detetado

L.q.: limite de quantificação

L.d.: limite de deteção

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA			NG
Endereço	3870-195 MURTOSA			
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º	23.50110	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra	2024.19.4347/EG	

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS-LMA.

(***) A expressão do resultado de ensaio de HF (expresso em F-) e HCl gasoso (expresso em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

- Os resultados de metais pesados apresentados seguem o procedimento definido no ponto 7.2 do Guia IPAC OGC002 e as recomendações da Norma EN 14385:2004 (ponto 9.2.1). Nesse sentido, se o valor da amostra ou dos brancos for inferior ao limite de quantificação, o valor considerado para os cálculos deverá ser metade do limite de quantificação:

a) No caso de um resultado (A) ser obtido pela soma de resultados individuais (X, Y, Z) em que um ou mais dos resultados individuais são inferiores ao LQ mas pelo menos uma das parcelas seja quantificável, o cálculo será realizado do seguinte modo:

$A = X + Y + Z$ em que $X = 2 \text{ mg/L}$; $Y = 10 \text{ mg/L}$; $Z < 5 \text{ mg/L (LQ)}$

O resultado será apresentado considerando para valores individuais inferiores ao LQ, metade do valor do LQ, obtendo-se desta forma $A = 14,5 \text{ mg/L}$, sendo então este o valor utilizado para efeitos de comparação com o VLE estipulado.

b) No caso em que o resultado (B) corresponde a uma soma de valores abaixo do limite de quantificação, o cálculo será realizado do seguinte modo:

$B = X + Y + Z$ em que $X < 1 \text{ mg/L (LQ)}$; $Y < 2 \text{ mg/L (LQ)}$; $Z < 5 \text{ mg/L (LQ)}$

O resultado é apresentado através da soma de metade dos LQ individuais, obtendo-se $B < 4 \text{ mg/L (LQ)}$, sendo então este o valor utilizado para efeitos de comparação com o VLE estipulado.

- De acordo a regra de decisão acordada na proposta de caracterização de emissões gasosas, os resultados finais das medições não consideram o valor da incerteza e são comparados diretamente com o VLE associado ao tipo de fonte fixa (incluindo a licença ambiental caso aplicável).

- Todas as incertezas expandidas apresentadas (que contemplam a amostragem e determinação), estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão $k = 2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %. As incertezas foram calculadas de acordo com as normas em vigor e o documento EA-4/02.

Legenda:

Cumprir com o VLE
Não cumprir com o VLE

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

6.3. Caudais mássicos

Tabela 5 - Caudais mássicos de emissão de poluentes (kg/h).

Parâmetro	Emissão	Incerteza	L.q.	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Partículas (*)	< L.q.	n.a.	0,19	0,1	0,5	5
HF (expresso em HF) (*)	0,020	+/-	0,001	0,002		
HF (expresso em F-) (***)	0,019	+/-	0,001	0,002	0,01	0,05
HCl gasoso (expresso em HCl) (*)	< L.q.	n.a.	0,03			
HCl gasoso (expresso em Cl-) (***)	< L.q.	n.a.	0,03	0,1	0,3	3
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT) (expresso em carbono)	0,115	+/-	0,004	0,005	1	2
Metais II (Ni+Te) (*)	< L.q.	n.a.	0,0016	0,001	0,005	Não fixado
Metais III (Cr+Zn) (*)	0,0014	+/-	0,0001	0,0009	0,005	0,025

n.a.: não aplicável --: não determinado n.d.: não detetado L.q.: limite de quantificação L.d.: limite de deteção

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS-LMA.

(***) A expressão do resultado de ensaio de HF (expresso em F-) e HCl gasoso (expresso em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

- De acordo com o estabelecido no ponto 2 do Artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, os valores de caudal mássico devem ser corrigidos para as condições normalizadas de pressão e temperatura.

- Todas as incertezas expandidas apresentadas (que contemplam a amostragem e determinação), estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão $k = 2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %. As incertezas foram calculadas de acordo com as normas em vigor e o documento EA-4/02.

Legenda:

Abaixo do Limiar Mínimo

De acordo com o n.º 5 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Entre o Limiar Mínimo e o Limiar Médio

De acordo com o n.º 4 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Entre o Limiar Médio e o Limiar Máximo

De acordo com o n.º 1 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.

Acima do Limiar Máximo

De acordo com o n.º 2 do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA		
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	23.50110	23-3795_LMA/2024
		Ref.ª amostra	
		2024.19.4347/EG	

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados obtidos com os limites de emissão estipulados verifica-se que à data da monitorização:

Todos os poluentes analisados encontravam-se abaixo dos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE) definidos legalmente.

Os poluentes partículas, HF e metais II apresentaram valores de caudal mássico superiores ao limiar mássico mínimo mas inferiores ao respetivo limiar mássico médio, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Os restantes poluentes analisados apresentaram valores de caudal mássico inferiores ao limiar mássico mínimo, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Coimbra, 14 de junho de 2024

Técnico responsável pela amostragem

Tiago Craveiro

Tiago Craveiro - Técnico Qualificado

Responsável Técnico

Nuno Guerra

Nuno Guerra - Técnico Qualificado

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

ANEXO 1 - PARÂMETROS AUXILIARES

Tabela 1.1 - Parâmetros auxiliares - Exaustão.

N.º de linhas de amostragem:	2	N.º de pontos por linha de amostragem:		4
Ensaio de Partículas, HCl - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperatura (°C)	24,7	24,7	24,7	24,6
Pressão absoluta (kPa)	101,62	101,63	101,63	101,64
Pressão diferencial, Δp (Pa)	371,26	372,28	372,42	373,56
Velocidade (m/s)	20,17	20,20	20,20	20,23
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Partículas, HCl - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	24,5	24,4	24,3	24,3
Pressão absoluta (kPa)	101,64	101,64	101,64	101,65
Pressão diferencial, Δp (Pa)	372,47	371,68	368,86	368,01
Velocidade (m/s)	20,20	20,17	20,10	20,07
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,01			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Metais EN - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	24,4	24,6	24,6	24,8
Pressão absoluta (kPa)	101,65	101,66	101,66	101,66
Pressão diferencial, Δp (Pa)	370,96	371,59	371,64	372,61
Velocidade (m/s)	20,15	20,18	20,18	20,21
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Metais EN - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	24,9	25,1	25,3	25,5
Pressão absoluta (kPa)	101,66	101,66	101,66	101,66
Pressão diferencial, Δp (Pa)	373,73	374,50	374,28	374,68
Velocidade (m/s)	20,25	20,27	20,27	20,29
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

Ensaio de HF - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	27,2	27,4	27,6	27,7
Pressão absoluta (kPa)	101,66	101,67	101,67	101,66
Pressão diferencial, Δp (Pa)	378,14	377,83	378,41	379,75
Velocidade (m/s)	20,44	20,44	20,46	20,50
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< $\pm 15^\circ$			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de HF - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	27,8	27,8	27,9	28,0
Pressão absoluta (kPa)	101,66	101,66	101,66	101,66
Pressão diferencial, Δp (Pa)	381,02	380,30	380,64	381,52
Velocidade (m/s)	20,54	20,52	20,53	20,56
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< $\pm 15^\circ$			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de Metais EPA - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	25,6	25,7	26,0	26,1
Pressão absoluta (kPa)	101,66	101,67	101,67	101,67
Pressão diferencial, Δp (Pa)	372,92	373,76	374,09	375,94
Velocidade (m/s)	20,25	20,27	20,29	20,34
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< $\pm 15^\circ$			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de Metais EPA - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,06	0,23	0,68	0,84
Temperaturas (°C)	26,3	26,5	26,7	26,9
Pressão absoluta (kPa)	101,67	101,66	101,67	101,67
Pressão diferencial, Δp (Pa)	374,45	375,19	376,39	376,41
Velocidade (m/s)	20,31	20,34	20,38	20,38
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< $\pm 15^\circ$			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

Tabela 1.2 - Parâmetros auxiliares - Filtração.

N.º Filtro	Volume de Gás amostrado (Nm³)	Ensaio	Temperatura de filtração (°C)	Características do Filtro			Tempo de Amostragem (min.)	Bocal (mm)
				Diâmetro	Material	Tipo		
181P	0,662	PTS	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
23	0,665	HF	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
181P	0,662	HCl	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
P097MP	0,664	Metais EN	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
P100MP	0,663	Metais EPA	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5

Tabela 1.3 - Parâmetros auxiliares - Filtração.

N.º Filtro	Temperatura preparação filtro (°C)	Teste de Fugas		N.º Solução Absorção / Lavagem	Ensaio	Isocinetismo (%)	Branco	
		Inicial	Final				(mg)	< 10 % VLE
181P	160	OK	OK	--	PTS	97	< L.q.	Cumpre
23	Temperatura ambiente	OK	OK	70.24	HF	97	< L.q.	Cumpre
181P	160	OK	OK	Água desionizada	HCl	97	< L.q.	Cumpre
P097MP	Temperatura ambiente	OK	OK	63.24	Metais EN	97	< L.q.	Cumpre
P100MP	Temperatura ambiente	OK	OK	56.24	Metais EPA	97	< L.q.	--
				57.24				
				64.24				

Tabela 1.4 - Parâmetros auxiliares - Tempos de amostragem.

Ensaio	Hora início	Hora final	Tempo de amostragem (min.)
Humidade / Partículas / Velocidade	10:45	11:17	0:32
Humidade / HF / Velocidade	12:47	13:19	0:32
Humidade / HCl / Velocidade	10:45	11:17	0:32
Humidade / Metais EN / Velocidade	11:26	11:58	0:32
Humidade / Metais EPA / Velocidade	12:07	12:39	0:32
Gases (O ₂ , CO ₂)	10:41	11:17	0:36
Gases (COVT)	10:45	11:17	0:32

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

ANEXO 2 - ENSAIOS EM CONTÍNUO

Quadro Resumo

Tabela 2.1 - Valores obtidos nos ensaios de leitura contínua.

	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	COVT (ppm)
Média	20,96	0,00	1,68
Desvio Padrão	0,004	0,00	0,13
Máximo	20,96	0,00	1,82
Mínimo	20,95	0,00	1,42

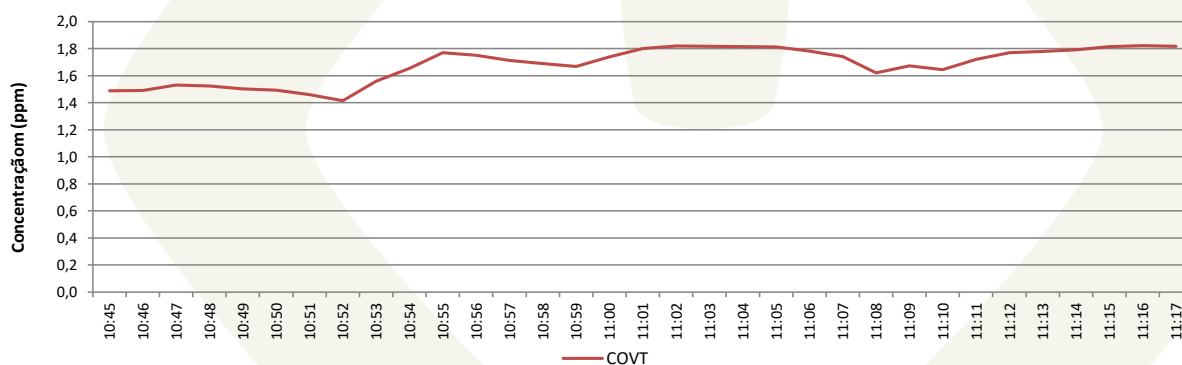


Figura 1 - Gráfico representativo da medição em contínuo dos COVT.

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

ANEXO 3 - DESVIOS ÀS NORMAS/MÉTODOS

Normas EN 15259:2007 / NP 2167:2007 (Aspetos construtivos da chaminé)

- N.º tomas de amostragem: 2 Cumpre
- Localização da toma de amostragem: Não cumpre com o preconizado na EN 15259:2007
 - De acordo com a EN 15259:2007 o plano de amostragem deve estar situado numa secção retilínea da conduta com pelo menos 5 diâmetros hidráulicos para montante e 2 diâmetros hidráulicos para jusante do plano de amostragem (cinco diâmetros hidráulicos no caso do topo de uma chaminé), para garantir que o escoamento é uniforme.
- Nesta situação, a localização da toma de amostragem não cumpre com o anterior, no entanto, verificou-se que o escoamento no local de amostragem satisfaz os seguintes requisitos:
 - i. O ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás é inferior a 15 °;
 - ii. O fluxo é positivo (pressão diferencial positiva, Δp);
 - iii. A pressão diferencial é superior a 5 Pa;
 - iv. A razão entre a velocidade mais elevada e a mais baixa é menor que 3:1.

Norma NP 2167:2007 (Ponto 4.2 - Especificações da plataforma de amostragem)

- Existência de plataforma adequada para a amostragem: Sim

Decreto-Lei n.º 39/2018 (Velocidade)

- Velocidade de saída dos gases: Cumpre

Sem outros desvios a assinalar

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4347/EG

ANEXO 4 - CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE DESEMPENHO - MÉTODOS DE REFERÊNCIA

Tabela 4.1 - Características mínimas de desempenho - Oxigénio (Tabela 1 da EN 14789:2017).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	≤ 0,20 %	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao span	≤ 0,20 %	Cumpre
Desvio padrão da reprodutibilidade	≤ 0,20 %	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	≤ 0,30 %	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	≤ 0,20 %	Cumpre
Drift (Deriva) do span	≤ 0,20 %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	≤ 0,50 %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	≤ 0,50 %	Cumpre
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	≤ 0,20 %	Cumpre
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	≤ 0,20 %	Cumpre
Influência da vibração	≤ 0,20 %	Cumpre
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	≤ 0,20 %	Cumpre
Sensibilidade cruzada	≤ 0,40 %	Cumpre
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	≤ 2,0 % do valor medido	Cumpre
Método de referência - Incerteza do método	≤ 6,0 % do valor medido	Cumpre

Tabela 4.2 - Características mínimas de desempenho - Dióxido de Carbono (Tabela 1 da CEN/TS 17405:2020).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	≤ 0,2 %	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao span	≤ 0,2 %	Cumpre
Desvio padrão da reprodutibilidade	≤ 0,2 %	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	≤ 0,3 %	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	≤ 0,2 %	Cumpre
Drift (Deriva) do span	≤ 0,2 %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	≤ 0,5 %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	≤ 0,5 %	Cumpre
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	≤ 0,2 %	Cumpre
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	≤ 0,2 %	Cumpre
Influência da vibração	≤ 0,2 %	Cumpre
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	≤ 0,2 %	Cumpre
Sensibilidade cruzada	≤ 0,4 %	Cumpre
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	≤ 2,0 % do valor medido	Cumpre
Método de referência - Incerteza do método	≤ 6,0 % do valor medido	Cumpre

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA		
Ref.ª cliente	FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão	Projeto n.º	Relatório n.º
		23.50110	23-3795_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra	
		2024.19.4347/EG	

Tabela 4.3 - Características mínimas de desempenho - Velocidade (Tabelas 2-4 da EN ISO 16911-1:2013).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Repetibilidade em campo	$\leq \pm 5 \%$ relativo do valor	Cumprir
Ângulo do sensor na corrente gasosa	$< 15^\circ$	Cumprir
Área de secção	2% do valor	Cumprir
Accuracy (precisão) posicional	$\leq \pm 10 \%$ da distância entre pontos adjacentes	Cumprir
Ângulo da sonda e o plano de medição	$\leq \pm 10^\circ$ do plano de medição	Cumprir
Sensibilidade à temperatura ambiente	$\leq 2 \%$ da gama/10 K	Cumprir
Sensibilidade à pressão atmosférica	$\leq 2 \%$ da gama/2 kPa	Cumprir
Incerteza da calibração do pitot	$\leq 1 \%$ do valor	Cumprir
Incerteza da pressão diferencial	$\leq 1 \%$ do valor	Cumprir
Incerteza da densidade do gás	$\leq 0,05 \text{ kg/m}^3$	Cumprir
Teste às fugas	-	Cumprir

Tabela 4.4 - Características mínimas de desempenho - COVT (Tabela 1 da EN 12619:2013).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	$\leq \pm 200 \text{ s}$	Cumprir
Desvio padrão da repetibilidade no zero	$\leq 2 \%$	Cumprir
Desvio padrão da repetibilidade no span	$\leq 2 \%$	Cumprir
Lack of fit (linearidade)	$\leq 2 \%$	Cumprir
Interferentes (O_2)	$\leq 2 \%$	Cumprir
Drift (Deriva) do zero	$\leq 5 \%$	Cumprir
Drift (Deriva) do span	$\leq 5 \%$	Cumprir



CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

CTCV materials:habitat - Lote 6
CTCV solar:nano - Lote 7
iParque - Parque Tecnológico de Coimbra
3040-540 ANTANHOL | Portugal

contr. PT 501 632 174
T +351 239499200
centro@ctcv.pt
www.ctcv.pt



Cliente

ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

NG

Endereço

3870-195 MURTOSA

Ref.ª cliente

FF1 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em suspensão

Projeto n.º

Relatório n.º

23.50110

23-3795_LMA/2024

Atividade
CAE (Rev.3)

25610 - Tratamento e revestimento de metais

Ref.ª amostra

2024.19.4347/EG

ANEXO 5 - RELATÓRIOS DE ANÁLISE

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Endereço 3870-195 Murtosa

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF1

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3132/24

Refª amostra 2024.19.4347/EG

Processo nº 523.50110

Data de entrada 08.05.24

Data de execução 09 a 16.05.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q.	Método Analítico
Partículas- 181 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 13284-1:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Cloretos (Borb.1)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,42	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Cloretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	
HCl (Borb. 1)	< L.Q.	n.a.	mg	0,44	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
HCl (Borb. 2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,22	
Fluoretos (Borb.1)*	0,31	± 0,02	mg	0,025	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
Fluoretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,013	
HF (Borb.1)	0,32	± 0,02	mg	0,026	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Borb.2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,014	

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

* A expressão do resultado de ensaio em cloretos e em fluoretos não está incluída no âmbito da acreditação

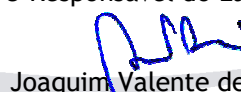
Coimbra, 28 de Maio de 2024

O Técnico



Ana Moura

O Responsável do Laboratório



Joaquim Valente de Almeida

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3208/24
Refª amostra 2024.19.4347.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.
Endereço 3870-195 Murtosa
Material Efluente gasoso
Refª cliente FF1 (Filtro P097MP)

Processo nº 523.50110
Data de entrada 08.05.2024
Data de execução 08.05 a 28.05.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro e Solução de Lavagem		Solução de Absorção		3º Borbulhador		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Cr	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,010	PE 311.700, Ed/Rev: 02/03 –FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EN 14385:2004
Ni	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,020	
Te**	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PO.LABQUI-5.4/PO24:ED.C,REV00

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza calculada não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

O ensaio assinalado com ** foi subcontratado a laboratório acreditado para a realização deste ensaio nas frações "solução de absorção" e "3ºborbulhador" e a laboratório não acreditado para a realização deste ensaio na fração "filtro e solução de lavagem", e não está incluído no âmbito da acreditação do LAM - CTCV.

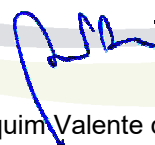
COIMBRA, 28 de Maio de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de

CTCV
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autêntico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.
29.05.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.



CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

CTCV materials:habitat - Lote 6
CTCV solar:nano - Lote 7
IParque - Parque Tecnológico de Coimbra
3040-540 ANTANHOL | Portugal

contr. PT 501 632 174
T +351 239499200
centro@ctcv.pt
www.ctcv.pt



CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3209/24

Refª amostra 2024.19.4347.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 Murtosa

Data de entrada 08.05.2024

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF1 (Filtro P100MP)

Data de execução 08.05 a 17.05.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Fracção 1A		Fracção 2A		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Zn	0,012	± 0,001	0,0058	± 0,0005	mg	0,0050	PE 311.701, Ed/Rev: 03/04 – ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EPA29:2017

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 28 de Maio de 2024

O Técnico Qualificado

Eva Costa

Eva Costa

O Responsável do laboratório

Joaquim Valente de Almeida

Joaquim Valente de Almeida

CTCV
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autentico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.

29.05.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Endereço 3870-195 Murtosa

Material Efluente gasoso

Refª cliente Branco do dia

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3134/24

Refª amostra 2024.19.4346/EG

Processo nº 523.50110

Data de entrada 08.05.24

Data de execução 09 a 16.05.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas filtro branco- 183 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 132841:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem Branco	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Cloretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
HCl (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,22	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Fluoretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,013	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,014	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

* A expressão do resultado de ensaio em cloretos e em fluoretos não está incluída no âmbito da acreditação

Coimbra, 28 de Maio de 2024

O Técnico



Ana Moura

O Responsável do Laboratório



Joaquim Valente de Almeida

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de MateriaisRELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3206/24
Refª amostra 2024.19.4346.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 Murtosa

Data de entrada 08.05.2024

Material Efluente gasoso

Refª cliente BRANCO (Filtro P098MP).

Data de execução 08.05 a 28.05.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro		Solução de Lavagem		Solução de Absorção		Unidade	L.Q	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Cr	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,010	PE 311.700, Ed/Rev: 02/03 –FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EN 14385:2004
Ni	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,020	
Te**	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PO.LABQUI- 5.4/PO24:ED.C,REV00

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza calculada não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

O ensaio assinalado com ** foi subcontratado a laboratório acreditado para a realização deste ensaio nas frações "solução de absorção" e "3º borbulhador" e a laboratório não acreditado para a realização deste ensaio na fração "filtro e solução de lavagem", e não está incluído no âmbito da acreditação do LAM - CTCV.

COIMBRA, 28 de Maio de 2024

O Técnico Qualificado


Eva Costa

O Responsável do laboratório


Joaquim Valente de
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autentico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.
29.05.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3207/24

Refª amostra 2024.19.4346.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 Murtosa

Data de entrada 08.05.2024

Material Efluente gasoso

Refª cliente Branco (Filtro P099MP)

Data de execução 08.05 a 17.05.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Fracção 1A		Fracção 2A		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Zn	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PE 311.701, Ed/Rev: 03/04 – ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EPA29:2017

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 28 de Maio de 2024

O Técnico Qualificado

Eva Costa

Eva Costa

O Responsável do laboratório

Joaquim Valente de Almeida

Joaquim Valente de Almeida

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

Caracterização de Efluentes Gasosos

FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor

Relatório de Ensaio n.º 23-2522_LMA/2024

Cliente: ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

Contacto no cliente: Jorge Paiva

Contacto no CTCV: Nuno Guerra

Período de realização do trabalho: Março a abril de 2024

Monitorização de Ambiente e Segurança
Laboratório de Monitorização Ambiental (MAS-LMA)

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

CARACTERIZAÇÃO DE ELUENTES GASOSOS

1. OBJETIVO DOS ENSAIOS

Proceder à caracterização do efluente gasoso da fonte fixa identificada, em cumprimento do estabelecido no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

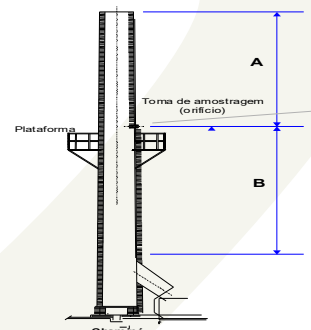
Avaliar o cumprimento dos VLE aplicáveis (Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho).

Determinar os caudais mássicos para comparação com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

2. CARACTERÍSTICAS DA FONTE FIXA⁽¹⁾

Fonte fixa:	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor
Tipo de equipamento de depuração:	Sem sistema de depuração dos efluentes gasosos
Funcionamento:	Contínuo
Combustível:	Não está associado qualquer processo de combustão
Processo produtivo associado:	Banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor

Altura da chaminé:	11,00	m
N.º de tomas de amostragem:	2	
Secção da chaminé:	Circular	
Diâmetro interno da chaminé:	0,80	m
Localização da toma	A:	< 4,0 m
	B:	< 4,0 m



Legenda: A - corresponde à distância reta a jusante da toma de amostragem, livre de perturbações.

B - corresponde à distância reta a montante da toma de amostragem, livre de perturbações.

Para condutas circulares o diâmetro hidráulico é igual ao diâmetro interno. O diâmetro hidráulico é o quociente entre 4 vezes a área do plano de amostragem e o perímetro do plano de amostragem.

(1) - dados fornecidos pela empresa

3. CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM E PARÂMETROS MONITORIZADOS

Responsável técnico:	Nuno Guerra - Técnico Qualificado
Técnicos envolvidos na amostragem:	Maria Santos - Operadora Qualificada Tiago Craveiro - Técnico
Responsável do laboratório de análise:	Joaquim Valente de Almeida (CTCV-LAM)

Data de amostragem:	07/03/2024
Período de execução dos ensaios laboratoriais:	07/03/2024 a 30/03/2024

Cliente	ZINCRA - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

Tabela 1 - Parâmetros monitorizados e respetivos documentos de referência.

Ensaio	Método de Ensaio	
	Amostragem	Determinação
Determinação manual da velocidade e do caudal volumétrico em condutas e chaminés		EN ISO 16911-1:2013
Determinação do teor de humidade		EN 14790:2017
Amostragem do teor de partículas (*)	EN 13284-1:2017	PE 311.702, Ed.03/Rev.05 - setembro 18 (equivalente a EN 13284-1:2017) (**)
Amostragem e determinação de dióxido de carbono (CO ₂)		CEN/TS 17405:2020
Determinação de oxigénio (O ₂)		EN 14789:2017
Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais (COVT)		EN 12619:2013
Amostragem de HF (*)	ISO 15713:2006	PE 311.708, Ed.01/Rev.05 - junho 18 (equivalente a ISO 15713: 2006) (**)
Amostragem de HCl gasoso (*)	EN 1911:2010	PE 311.709 Ed.01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6) (**)
Amostragem de metais pesados: Cr, Ni (*)	EN 14385:2004	PE 311.700, Ed/Rev:02/03 - FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev:03/05 - ABR/19 (equivalente a EN 14385:2004) (**)
Amostragem de metais pesados: Te (*)	PE 313.027b, Ed.01/Rev.00 - janeiro 2020 (**)	PO.LABQUI-5.4/PO24:ED.C,REV.00 (**)
Amostragem de metais pesados: Zn (*)	EPA 29:2017	PE 311.701, Ed/Rev:03/04 - ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev:03/05 - ABR/19 (equivalente a EPA 29:2017) (**)

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS.

(***) PE equivalente é um método interno que tem a mesma área de aplicação e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

Cliente	ZINCRA - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

- Determinação da temperatura, pressão, velocidade e caudal

- Amostragem isocinética de humidade, partículas, metais pesados, fluoretos e cloretos

Sistema de Amostragem ISOSTACK G4 2 (n.º série 15133014P) - Código interno 011322200

Sonda Integrada 3 (filtração out-stack com tubo de Pitot S 1121 e Termopar tipo K e tubo interior de quartzo)

Bocal utilizado: Bocal de quartzo 5

- Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais (COVT)

Thermo-FID PT + Linha Aquecida (n.º série 5052808)

- Determinação da massa molar do efluente (O₂, CO₂)

Analizador de Gases Horiba PG 350 SRM + unidade acondicionadora + sonda aquecida (n.º série YLPV2K6N) - Código interno 141322900

- Gases utilizados

Gás zero (Analizadores de gases) - Ar zero 6.0 (N₂)

Gás zero (Analizador de COVT/CH₄) - Ar sintético 3X

Gás span Propano 1 - gás propano com concentração (139,5 ± 2,0) ppm - N.º de série PXE1228696

Gás span Oxigénio 1 - Mistura de calibração com concentração (14,80 ± 0,09) % - N.º de série PXB BH22567F

Gás span Dióxido de Carbono 1 - Mistura de calibração com concentração (14,10 ± 0,07) % - N.º de série PXB BH22567F

- Determinação da humidade

Balança Kern 440-45N, n.º série WC 0611177

5. CONDIÇÕES RELEVANTES DURANTE OS ENSAIOS⁽¹⁾

5.1. Capacidade da fonte fixa

Capacidade instalada: Não aplicável

Capacidade utilizada: Não aplicável

Capacidade utilizada no mês anterior: Não aplicável

Combustível consumido: Não aplicável

(1) - dados fornecidos pela empresa

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

6. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados apresentados neste relatório foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura (101,3 kPa e 273,15 K) e referem-se somente ao período de medição.

6.1. Parâmetros auxiliares

Tabela 2 - Parâmetros atmosféricos de referência.

Parâmetro	Unidades	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor
Temperatura Ambiente	°C	14,8
Pressão Ambiente	kPa	100,25

Tabela 3 - Parâmetros auxiliares.

Parâmetro	Unidades	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Incerteza
Temperatura de exaustão	°C	12,7	+/- 0,5
Temperatura de exaustão	K	285,8	+/- 0,5
Pressão absoluta exaustão	kPa (10 ³ Pa)	100,3	+/- 0,3
O ₂	%	20,94	+/- 0,46
CO ₂	%	< 0,04 (L.q.)	n.a.
Massa Molecular (efetiva)	g/mol	28,59	+/- 0,06
Massa Molecular (seca)	g/mol	28,86	+/- 0,06
CO + N ₂	%	79	n.a.
Humidade	%	< 4 (L.q.)	n.a.
Velocidade de escoamento	m/s	21,06	+/- 0,27
Caudal (efetivo)	m ³ /h	38114	+/- 656
Caudal (seco)	Nm ³ gás seco/h	35148	+/- 617
Densidade	kg efluente/Nm ³	1,276	+/- 0,006
Caudal mássico	kg efluente/h	46008	+/- 839

Legenda:

n.a.: não aplicável

L.q.: limite de quantificação

Limites de Quantificação:

L.q. da Humidade = 4 %

L.q. do Oxigénio = 3 %

L.q. da velocidade = 3 m/s

L.q. do Dióxido de Carbono = 0,04 %

Notas:

- Caso os valores medidos sejam inferiores ao limite de quantificação (L.q.), para os cálculos necessários são utilizados os valores efetivamente medidos.
- Para os valores obtidos inferiores ao Limite de Quantificação (L.q.) não são apresentados os valores de incerteza.

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

6.2. Quantificação de poluentes em concentração

Tabela 4 - Concentração de poluentes (mg/Nm³).

Parâmetro	L.d.	L.q.	Concentração +/- incerteza			Concentração	VLE
Partículas (*)	0,83	4,1	< L.q.		n.a.	< L.q.	150
HF (expressos em HF) (*)	0,02	0,11	0,09	+/-	0,01	0,09	
HF (expressos em F-) (**)	0,02	0,11	0,08	+/-	0,01	0,08	5
HCl gasoso (expresso em HCl) (*)	0,36	0,59	< L.q.		n.a.	< L.q.	
HCl gasoso (expresso em Cl-) (**)	0,35	0,59	< L.q.		n.a.	< L.q.	30
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT) (expresso em carbono)	0,06	0,12	4,75	+/-	0,12	4,75	200
Níquel (Ni) (*)	0,010	0,028	< L.q.		n.a.	< L.q.	
Telúrio (Te) (*)	0,002	0,007	< L.q.		n.a.	< L.q.	
Metais II (Ni+Te) (*)			< 0,02 (L.q.)		n.a.	< 0,02 (L.q.)	1
Crómio (Cr) (*)	0,004	0,014	< L.q.		n.a.	< L.q.	
Zinco (Zn) (*)	0,003	0,007	0,088	+/-	0,007	0,088	
Metais III (Cr+Zn) (*)			0,095	+/-	0,007	0,095	5

n.a.: não aplicável -: não determinado n.d.: não detetado L.q.: limite de quantificação L.d.: limite de deteção

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) A expressão do resultado de ensaio de HF (expresso em F-) e HCl gasoso (expresso em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

- Os resultados de metais pesados apresentados seguem o procedimento definido no ponto 7.2 do Guia IPAC OGC002 e as recomendações da Norma EN 14385:2004 (ponto 9.2.1). Nesse sentido, se o valor da amostra ou dos brancos for inferior ao limite de quantificação, o valor considerado para os cálculos deverá ser metade do limite de quantificação:

a) No caso de um resultado (A) ser obtido pela soma de resultados individuais (X, Y, Z) em que um ou mais dos resultados individuais são inferiores ao LQ mas pelo menos uma das parcelas seja quantificável, o cálculo será realizado do seguinte modo:

$A = X + Y + Z$ em que $X = 2 \text{ mg/L}$; $Y = 10 \text{ mg/L}$; $Z < 5 \text{ mg/L (LQ)}$

O resultado será apresentado considerando para valores individuais inferiores ao LQ, metade do valor do LQ, obtendo-se desta forma $A = 14,5 \text{ mg/L}$, sendo então este o valor utilizado para efeitos de comparação com o VLE estipulado.

b) No caso em que o resultado (B) corresponde a uma soma de valores abaixo do limite de quantificação, o cálculo será realizado do seguinte modo:

$B = X + Y + Z$ em que $X < 1 \text{ mg/L (LQ)}$; $Y < 2 \text{ mg/L (LQ)}$; $Z < 5 \text{ mg/L (LQ)}$

O resultado é apresentado através da soma de metade dos LQ individuais, obtendo-se $B < 4 \text{ mg/L (LQ)}$, sendo então este o valor utilizado para efeitos de comparação com o VLE estipulado.

- De acordo a regra de decisão acordada na proposta de caracterização de emissões gasosas, os resultados finais das medições não consideram o valor da incerteza e são comparados diretamente com o VLE associado ao tipo de fonte fixa (incluindo a licença ambiental caso aplicável).

- Todas as incertezas expandidas apresentadas (que contemplam a amostragem e determinação), estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão $k = 2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %. As incertezas foram calculadas de acordo com as normas em vigor e o documento EA-4/02.

Legenda:

Cumprir com o VLE
Não cumprir com o VLE

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

6.3. Caudais mássicos

Tabela 5 - Caudais mássicos de emissão de poluentes (kg/h).

Parâmetro	Emissão	Incerteza	L.q.	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Partículas (*)	< L.q.	n.a.	0,15	0,1	0,5	5
HF (expresso em HF) (*)	0,0030	+/-	0,0002	0,004		
HF (expresso em F-) (**)	0,0029	+/-	0,0002	0,004	0,01	0,05
HCl gasoso (expresso em HCl) (*)	< L.q.	n.a.	0,02			
HCl gasoso (expresso em Cl-) (**)	< L.q.	n.a.	0,02	0,1	0,3	3
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT) (expresso em carbono)	0,167	+/-	0,005	0,004	1	2
Metais II (Ni+Te) (*)	< L.q.	n.a.	0,001	0,001	0,005	Não fixado
Metais III (Cr+Zn) (*)	0,0033	+/-	0,0003	0,0007	0,005	0,025

n.a.: não aplicável --: não determinado n.d.: não detetado L.q.: limite de quantificação L.d.: limite de deteção

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) A expressão do resultado de ensaio de HF (expresso em F-) e HCl gasoso (expresso em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

- De acordo com o estabelecido no ponto 2 do Artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, os valores de caudal mássico devem ser corrigidos para as condições normalizadas de pressão e temperatura.

- Todas as incertezas expandidas apresentadas (que contemplam a amostragem e determinação), estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão $k = 2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %. As incertezas foram calculadas de acordo com as normas em vigor e o documento EA-4/02.

Legenda:

Abaixo do Limiar Mínimo

De acordo com o n.º 5 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Entre o Limiar Mínimo e o Limiar Médio

De acordo com o n.º 4 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Entre o Limiar Médio e o Limiar Máximo

De acordo com o n.º 1 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.

Acima do Limiar Máximo

De acordo com o n.º 2 do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados obtidos com os limites de emissão estipulados verifica-se que à data da monitorização:

Todos os poluentes analisados encontravam-se abaixo dos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE) definidos legalmente.

O poluente partículas apresentou valor de caudal mássico superior ao limiar mássico mínimo mas inferior ao respetivo limiar mássico médio, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Os restantes poluentes analisados apresentaram valores de caudal mássico inferiores ao limiar mássico mínimo, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Coimbra, 17 de abril de 2024

Técnico responsável pela amostragem

Maria Santos

Maria Santos - Operadora Qualificada

Responsável Técnico

Nuno Guerra

Nuno Guerra - Técnico Qualificado

Cliente	ZINCRA - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

ANEXO 1 - PARÂMETROS AUXILIARES

Tabela 1.1 - Parâmetros auxiliares - Exaustão.

N.º de linhas de amostragem:	2	N.º de pontos por linha de amostragem:		4
Ensaio de Partículas, HCl - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperatura (°C)	13,2	13,1	13,1	13,1
Pressão absoluta (kPa)	100,30	100,29	100,28	100,27
Pressão diferencial, Δp (Pa)	398,57	398,90	397,94	400,19
Velocidade (m/s)	21,13	21,14	21,12	21,18
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Partículas, HCl - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	13,2	13,3	13,3	13,4
Pressão absoluta (kPa)	100,27	100,27	100,27	100,26
Pressão diferencial, Δp (Pa)	399,54	400,20	398,84	400,93
Velocidade (m/s)	21,16	21,19	21,15	21,21
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Metais EN - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	13,4	13,5	13,5	13,4
Pressão absoluta (kPa)	100,27	100,26	100,26	100,26
Pressão diferencial, Δp (Pa)	400,64	399,35	400,07	399,07
Velocidade (m/s)	21,20	21,17	21,19	21,16
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Metais EN - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	13,4	13,3	13,1	13,0
Pressão absoluta (kPa)	100,26	100,26	100,26	100,29
Pressão diferencial, Δp (Pa)	400,56	404,03	398,13	400,54
Velocidade (m/s)	21,20	21,29	21,12	21,18
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,01			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Cliente	ZINCERAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

Ensaio de HF - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	12,0	12,0	11,9	11,8
Pressão absoluta (kPa)	100,31	100,32	100,32	100,33
Pressão diferencial, Δp (Pa)	397,27	391,38	388,85	385,69
Velocidade (m/s)	21,06	20,90	20,83	20,74
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,02			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< $\pm 15^\circ$			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de HF - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	11,8	11,6	11,5	11,4
Pressão absoluta (kPa)	100,33	100,33	100,33	100,31
Pressão diferencial, Δp (Pa)	387,39	383,91	385,98	388,02
Velocidade (m/s)	20,78	20,68	20,73	20,79
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,01			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< $\pm 15^\circ$			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de Metais EPA - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	12,8	12,5	12,4	12,3
Pressão absoluta (kPa)	100,30	100,29	100,30	100,30
Pressão diferencial, Δp (Pa)	401,86	401,03	396,94	394,70
Velocidade (m/s)	21,21	21,18	21,06	21,00
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,01			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< $\pm 15^\circ$			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de Metais EPA - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	12,2	12,1	12,2	12,2
Pressão absoluta (kPa)	100,31	100,31	100,32	100,31
Pressão diferencial, Δp (Pa)	394,53	398,87	396,35	400,69
Velocidade (m/s)	20,99	21,10	21,04	21,15
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,01			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< $\pm 15^\circ$			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

Tabela 1.2 - Parâmetros auxiliares - Filtração.

N.º Filtro	Volume de Gás amostrado (Nm³)	Ensaio	Temperatura de filtração (°C)	Características do Filtro			Tempo de Amostragem (min.)	Bocal (mm)
				Diâmetro	Material	Tipo		
66P	0,725	PTS	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
28	0,720	HF	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
66P	0,725	HCl	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
P030MP	0,726	Metais EN	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
P031MP	0,729	Metais EPA	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5

Tabela 1.3 - Parâmetros auxiliares - Filtração.

N.º Filtro	Temperatura preparação filtro (°C)	Teste de Fugas		N.º Solução Absorção / Lavagem	Ensaio	Isocinetismo (%)	Branco	
		Inicial	Final				(mg)	< 10 % VLE
66P	160	OK	OK	--	PTS	99	< L.q.	Cumpre
28	Temperatura ambiente	OK	OK	17.24	HF	98	< L.q.	Cumpre
66P	160	OK	OK	Água desionizada	HCl	99	< L.q.	Cumpre
P030MP	Temperatura ambiente	OK	OK	26.24	Metais EN	99	< L.q.	Cumpre
P031MP	Temperatura ambiente	OK	OK	27.24	Metais EPA	100	< L.q.	--
				28.24				
				29.24				

Tabela 1.4 - Parâmetros auxiliares - Tempos de amostragem.

Ensaio	Hora início	Hora final	Tempo de amostragem (min.)
Humidade / Partículas / Velocidade	13:47	14:19	0:32
Humidade / HF / Velocidade	15:44	16:16	0:32
Humidade / HCl / Velocidade	13:47	14:19	0:32
Humidade / Metais EN / Velocidade	14:26	14:58	0:32
Humidade / Metais EPA / Velocidade	15:05	15:37	0:32
Gases (O ₂ , CO ₂)	13:43	14:19	0:36
Gases (COVT)	13:47	14:19	0:32

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

ANEXO 2 - ENSAIOS EM CONTÍNUO

Quadro Resumo

Tabela 2.1 - Valores obtidos nos ensaios de leitura contínua.

	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	COVT (ppm)
Média	20,94	0,01	2,88
Desvio Padrão	0,01	0,00	0,29
Máximo	20,96	0,01	3,50
Mínimo	20,91	0,00	2,54

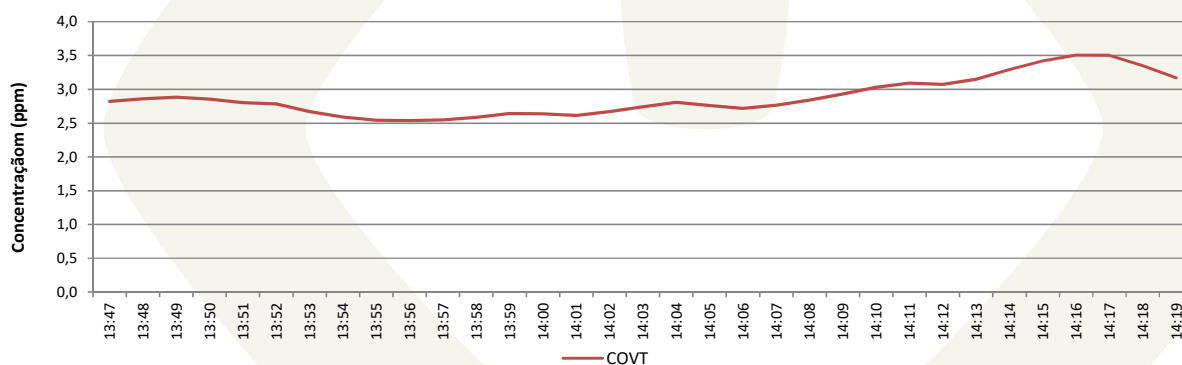


Figura 1 - Gráfico representativo da medição em contínuo dos COVT.

Cliente	ZINCRA - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

ANEXO 3 - DESVIOS ÀS NORMAS/MÉTODOS

Normas EN 15259:2007 / NP 2167:2007 (Aspetos construtivos da chaminé)

- N.º tomas de amostragem: 2 Cumpre
- Localização da toma de amostragem: Cumpre com o preconizado na EN 15259:2007

Norma NP 2167:2007 (Ponto 4.2 - Especificações da plataforma de amostragem)

- Existência de plataforma adequada para a amostragem: Sim

Decreto-Lei n.º 39/2018 (Velocidade)

- Velocidade de saída dos gases: Cumpre

Sem outros desvios a assinalar

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

ANEXO 4 - CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE DESEMPENHO - MÉTODOS DE REFERÊNCIA

Tabela 4.1 - Características mínimas de desempenho - Oxigénio (Tabela 1 da EN 14789:2017).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Desvio padrão da reprodutibilidade	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Lack of fit (linearidade)	$\leq 0,30$ %	Cumpr
Drift (Deriva) do zero	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Drift (Deriva) do span	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	$\leq 0,50$ %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	$\leq 0,50$ %	Cumpr
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Influência da vibração	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	$\leq 0,20$ %	Cumpr
Sensibilidade cruzada	$\leq 0,40$ %	Cumpr
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	$\leq 2,0$ % do valor medido	Cumpr
Método de referência - Incerteza do método	$\leq 6,0$ % do valor medido	Cumpr

Tabela 4.2 - Características mínimas de desempenho - Dióxido de Carbono (Tabela 1 da CEN/TS 17405:2020).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Desvio padrão da reprodutibilidade	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Lack of fit (linearidade)	$\leq 0,3$ %	Cumpr
Drift (Deriva) do zero	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Drift (Deriva) do span	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	$\leq 0,5$ %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	$\leq 0,5$ %	Cumpr
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Influência da vibração	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	$\leq 0,2$ %	Cumpr
Sensibilidade cruzada	$\leq 0,4$ %	Cumpr
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	$\leq 2,0$ % do valor medido	Cumpr
Método de referência - Incerteza do método	$\leq 6,0$ % do valor medido	Cumpr

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-2522_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.10.2445.EG

Tabela 4.3 - Características mínimas de desempenho - Velocidade (Tabelas 2-4 da EN ISO 16911-1:2013).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Repetibilidade em campo	$\leq \pm 5 \%$ relativo do valor	Cumpre
Ângulo do sensor na corrente gasosa	$< 15^\circ$	Cumpre
Área de secção	2 % do valor	Cumpre
Accuracy (precisão) posicional	$\leq \pm 10 \%$ da distância entre pontos adjacentes	Cumpre
Ângulo da sonda e o plano de medição	$\leq \pm 10^\circ$ do plano de medição	Cumpre
Sensibilidade à temperatura ambiente	$\leq 2 \%$ da gama/10 K	Cumpre
Sensibilidade à pressão atmosférica	$\leq 2 \%$ da gama/2 kPa	Cumpre
Incerteza da calibração do pitot	$\leq 1 \%$ do valor	Cumpre
Incerteza da pressão diferencial	$\leq 1 \%$ do valor	Cumpre
Incerteza da densidade do gás	$\leq 0,05 \text{ kg/m}^3$	Cumpre
Teste às fugas	-	Cumpre

Tabela 4.4 - Características mínimas de desempenho - COVT (Tabela 1 da EN 12619:2013).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	$\leq \pm 200 \text{ s}$	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade no zero	$\leq 2 \%$	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade no span	$\leq 2 \%$	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	$\leq 2 \%$	Cumpre
Interferentes (O_2)	$\leq 2 \%$	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	$\leq 5 \%$	Cumpre
Drift (Deriva) do span	$\leq 5 \%$	Cumpre



CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

CTCV materials:habitat - Lote 6
CTCV solar:nano - Lote 7
iParque - Parque Tecnológico de Coimbra
3040-540 ANTANHOL | Portugal

contr. PT 501 632 174
T +351 239499200
centro@ctcv.pt
www.ctcv.pt



Cliente

ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

NG

Endereço

3870-195 MURTOSA

Ref.ª cliente

FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor

Projeto n.º

Relatório n.º

23.50110

23-2522_LMA/2024

Atividade
CAE (Rev.3)

25610 - Tratamento e revestimento de metais

Ref.ª amostra

2024.10.2445.EG

ANEXO 5 - RELATÓRIOS DE ANÁLISE

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Endereço Rua da Zona Industrial do Bunheiro, 39 3870-195 Murtosa

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco
níquel em tambor

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1735/24

Refª amostra 2024.10.2445/EG

Processo nº 523.50110

Data de entrada 07.03.24

Data de execução 07 a 13.03.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas- 66 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 13284-1:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Cloretos (Borb.1)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,42	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Cloretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	
HCl (Borb. 1)	< L.Q.	n.a.	mg	0,43	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
HCl (Borb. 2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	
Fluoretos (Borb.1)*	0,059	± 0,004	mg	0,076	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
Fluoretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,040	
HF (Borb.1)	0,062	± 0,004	mg	0,080	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Borb.2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,042	

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

* A expressão do resultado de ensaio em cloretos e em fluoretos não está incluída no âmbito da acreditação

Coimbra, 2 de Abril de 2024

O Técnico

Ana Moura

Ana Moura

O Responsável do Laboratório

Joaquim Valente de Almeida

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1834/24
Refª amostra 2024.10.2445.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.
Endereço 3870-195 Murtosa
Material Efluente gasoso
Refª cliente FF2-Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor (Filtro P030MP)

Processo nº 523.50110
Data de entrada 07.03.2024
Data de execução 11.03 a 30.03.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro e Solução de Lavagem		Solução de Absorção		3º Borbulhador		Unidade	L.Q	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Cr	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,010	PE 311.700, Ed/Rev: 02/03 –FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EN 14385:2004
Ni	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,020	
Te**	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza calculada não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

O ensaio assinalado com ** foi subcontratado a laboratório acreditado para a realização deste ensaio nas frações "solução de absorção" e "3ºborbulhador" e a laboratório não acreditado para a realização deste ensaio na fração "filtro e solução de lavagem", e não está incluído no âmbito da acreditação do LAM - CTCV.

COIMBRA, 2 de Abril de 2024

O Técnico Qualificado

Eva Costa

Eva Costa

O Responsável do laboratório

Joaquim Valente de Almeida

Joaquim Valente de Almeida

CTCV
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autentico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.
03.04.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1835/24

Refª amostra 2024.10.2445.EG

Cliente ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 MURTOSA

Data de entrada 07.03.24

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor (Filtro P031MP).

Data de execução 12 a 21.03.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Fracção 1A		Fracção 2A		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Zn	0,064	± 0,005	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PE 311.701, Ed/Rev: 03/04 – ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EPA29:2017

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 2 de Abril de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de Almeida

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Endereço Rua da Zona Industrial do Bunheiro, 39 3870-195 Murtosa

Material Efluente gasoso

Refª cliente Branco do dia

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1736/24

Refª amostra 2024.10.2446/EG

Processo nº 523.50110

Data de entrada 07.03.24

Data de execução 07 a 13.03.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas filtro branco- 63 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 132841:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem Branco	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Cloretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
HCl (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Fluoretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,040	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,042	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

* A expressão do resultado de ensaio em cloretos e em fluoretos não está incluída no âmbito da acreditação

Coimbra, 2 de Abril de 2024

O Técnico



Ana Moura

O Responsável do Laboratório



Joaquim Valente de Almeida

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de MateriaisRELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1836/24
Refª amostra 2024.10.2446.EGCliente Zincral - Revestimentos, Lda.
Endereço 3870-195 Murtosa
Material Efluente gasoso
Refª cliente BRANCO (Filtro P033MP).Processo nº 523.50110
Data de entrada 07.03.2024
Data de execução 07.03 a 30.03.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro		Solução de Lavagem		Solução de Absorção		Unidade	L.Q	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Cr	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,010	PE 311.700, Ed/Rev: 02/03 –FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EN 14385:2004
Ni	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,020	
Te**	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PO.LABQUI-5.4/PO24:ED.C,REV00

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza calculada não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

O ensaio assinalado com ** foi subcontratado a laboratório acreditado para a realização deste ensaio nas frações "solução de absorção" e "3ºborbulhador" e a laboratório não acreditado para a realização deste ensaio na fração "filtro e solução de lavagem", e não está incluído no âmbito da acreditação do LAM - CTCV.

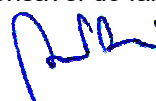
COIMBRA, 2 de Abril de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de Almeida

CTCV
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autentico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.

03.04.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.1837/24

Refª amostra 2024.10.2446.EG

Cliente ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 MURTOSA

Data de entrada 07.03.24

Material Efluente gasoso

Refª cliente BRANCO (Filtro P044MP).

Data de execução 12 a 21.03.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Fracção 1A		Fracção 2A		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Zn	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PE 311.701, Ed/Rev: 03/04 – ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EPA29:2017

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 2 de Abril de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de Almeida

Caracterização de Efluentes Gasosos

FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor

Relatório de Ensaio n.º 23-3796_LMA/2024

Cliente: ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA

Contacto no cliente: Jorge Paiva

Contacto no CTCV: Nuno Guerra

Período de realização do trabalho: Maio a junho de 2024

Monitorização de Ambiente e Segurança
Laboratório de Monitorização Ambiental (MAS-LMA)

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

CARACTERIZAÇÃO DE ELUENTES GASOSOS

1. OBJETIVO DOS ENSAIOS

Proceder à caracterização do efluente gasoso da fonte fixa identificada, em cumprimento do estabelecido no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

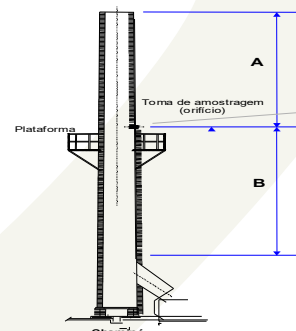
Avaliar o cumprimento dos VLE aplicáveis (Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de julho).

Determinar os caudais mássicos para comparação com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

2. CARACTERÍSTICAS DA FONTE FIXA⁽¹⁾

Fonte fixa:	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor
Tipo de equipamento de depuração:	Sem sistema de depuração dos efluentes gasosos
Funcionamento:	Contínuo
Combustível:	Não está associado qualquer processo de combustão
Processo produtivo associado:	Banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor

Altura da chaminé:	11,00	m
N.º de tomas de amostragem:	2	
Secção da chaminé:	Circular	
Diâmetro interno da chaminé:	0,80	m
Localização da toma	A: <4,0	m
	B: <4,0	m



Legenda: A - corresponde à distância reta a jusante da toma de amostragem, livre de perturbações.

B - corresponde à distância reta a montante da toma de amostragem, livre de perturbações.

Para condutas circulares o diâmetro hidráulico é igual ao diâmetro interno. O diâmetro hidráulico é o quociente entre 4 vezes a área do plano de amostragem e o perímetro do plano de amostragem.

(1) - dados fornecidos pela empresa

3. CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM E PARÂMETROS MONITORIZADOS

Responsável técnico:	Nuno Guerra - Técnico Qualificado
Técnicos envolvidos na amostragem:	Tiago Craveiro - Técnico Qualificado Gonçalo Paço - Técnico
Responsável do laboratório de análise:	Joaquim Valente de Almeida (CTCV-LAM)

Data de amostragem:	09/05/2024
Período de execução dos ensaios laboratoriais:	09/05/2024 a 28/05/2024

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

Tabela 1 - Parâmetros monitorizados e respetivos documentos de referência.

Ensaio	Método de Ensaio	
	Amostragem	Determinação
Determinação manual da velocidade e do caudal volumétrico em condutas e chaminés		EN ISO 16911-1:2013
Determinação do teor de humidade		EN 14790:2017
Amostragem do teor de partículas (*)	EN 13284-1:2017	PE 311.702, Ed.03/Rev.05 - setembro 18 (equivalente a EN 13284-1:2017) (**)
Amostragem e determinação de dióxido de carbono (CO ₂)		CEN/TS 17405:2020
Determinação de oxigénio (O ₂)		EN 14789:2017
Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais (COVT)		EN 12619:2013
Amostragem de HF (*)	ISO 15713:2006	PE 311.708, Ed.01/Rev.05 - junho 18 (equivalente a ISO 15713: 2006) (***)
Amostragem de HCl gasoso (*)	EN 1911:2010	PE 311.709 Ed.01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6) (***)
Amostragem de metais pesados: Cr, Ni (*)	EN 14385:2004	PE 311.700, Ed/Rev:02/03 - FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev:03/05 - ABR/19 (equivalente a EN 14385:2004) (***)
Amostragem de metais pesados: Te (*)	PE 313.027b, Ed.01/Rev.00 - janeiro 2020 (***)	PO.LABQUI-5.4/PO24:ED.C,REV.00 (***)
Amostragem de metais pesados: Zn (*)	EPA 29:2017	PE 311.701, Ed/Rev:03/04 - ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev:03/05 - ABR/19 (equivalente a EPA 29:2017) (***)

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS.

(***) PE equivalente é um método interno que tem a mesma área de aplicação e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

- **Determinação da temperatura, pressão, velocidade e caudal**
- **Amostragem isocinética de humidade, partículas, metais pesados, fluoretos e cloretos**
 - Sistema de Amostragem ST5 (n.º série ST54A320190385) - Código interno 011324400
 - Sonda Integrada 6 (filtração out-stack com tubo de Pitot S 1449 e Termopar tipo K e tubo interior de titânio)
 - Bocal utilizado: Bocal de titânio 5
- **Amostragem e determinação de compostos orgânicos voláteis totais (COVT)**
 - Thermo-FID PT + Linha Aquecida (n.º série 5052808)
- **Determinação da massa molar do efluente (O₂, CO₂)**
 - Analizador de Gases Horiba PG 250 SRM + unidade acondicionadora + sonda aquecida (n.º série WBX4YH8K) - Código interno 141321000
- **Gases utilizados**
 - Gás zero (Analisadores de gases) - Ar zero 6.0 (N₂)
 - Gás span Oxigénio 2 - Mistura de calibração com concentração (15,11 ± 0,09) % - N.º de série PXB BH23002F
 - Gás span Dióxido de Carbono 2 - Mistura de calibração com concentração (14,00 ± 0,07) % - N.º de série PXB BH23002F
- **Determinação da humidade**
 - Balança Kern 440-45N, n.º série WC 0611177

5. CONDIÇÕES RELEVANTES DURANTE OS ENSAIOS⁽¹⁾

5.1. Capacidade da fonte fixa

Capacidade instalada:	Não aplicável
Capacidade utilizada:	Não aplicável
Capacidade utilizada no mês anterior:	Não aplicável
Combustível consumido:	Não aplicável

(1) - dados fornecidos pela empresa

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

6. RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados apresentados neste relatório foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura (101,3 kPa e 273,15 K) e referem-se somente ao período de medição.

6.1. Parâmetros auxiliares

Tabela 2 - Parâmetros atmosféricos de referência.

Parâmetro	Unidades	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor
Temperatura Ambiente	°C	29,5
Pressão Ambiente	kPa	101,70

Tabela 3 - Parâmetros auxiliares.

Parâmetro	Unidades	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Incerteza
Temperatura de exaustão	°C	29,1	+/- 0,5
Temperatura de exaustão	K	302,3	+/- 0,5
Pressão absoluta exaustão	kPa (10 ³ Pa)	101,6	+/- 0,3
O ₂	%	20,93	+/- 0,44
CO ₂	%	< 0,04 (L.q.)	n.a.
Massa Molecular (efetiva)	g/mol	28,60	+/- 0,23
Massa Molecular (seca)	g/mol	28,86	+/- 0,23
CO + N ₂	%	79	n.a.
Humidade	%	< 4 (L.q.)	n.a.
Velocidade de escoamento	m/s	19,40	+/- 0,30
Caudal (efetivo)	m ³ /h	35099	+/- 671
Caudal (seco)	Nm ³ gás seco/h	31054	+/- 602
Densidade	kg efluente/Nm ³	1,276	+/- 0,007
Caudal mássico	kg efluente/h	40614	+/- 944

Legenda:

n.a.: não aplicável

L.q.: limite de quantificação

Limites de Quantificação:

L.q. da Humidade = 4 %

L.q. do Oxigénio = 3 %

L.q. da velocidade = 3 m/s

L.q. do Dióxido de Carbono = 0,04 %

Notas:

- Caso os valores medidos sejam inferiores ao limite de quantificação (L.q.), para os cálculos necessários são utilizados os valores efetivamente medidos.
- Para os valores obtidos inferiores ao Limite de Quantificação (L.q.) não são apresentados os valores de incerteza.

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

6.2. Quantificação de poluentes em concentração

Tabela 4 - Concentração de poluentes (mg/Nm³).

Parâmetro	L.d.	L.q.	Concentração +/- incerteza			Concentração	VLE
Partículas (*)	0,91	4,5	< L.q.	n.a.		< L.q.	150
HF (expressos em HF) (*)	0,02	0,04	0,27	+/-	0,02	0,27	
HF (expressos em F-) (***)	0,02	0,04	0,25	+/-	0,02	0,25	5
HCl gasoso (expresso em HCl) (*)	0,40	0,6	< L.q.	n.a.		< L.q.	
HCl gasoso (expresso em Cl-) (***)	0,39	0,6	< L.q.	n.a.		< L.q.	30
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT) (expresso em carbono)	0,06	0,12	3,67	+/-	0,09	3,67	200
Níquel (Ni) (*)	0,011	0,032	< L.q.	n.a.		< L.q.	
Telúrio (Te) (*)	0,003	0,008	< L.q.	n.a.		< L.q.	
Metais II (Ni+Te) (*)			< 0,020 (L.q.)	n.a.		< 0,020 (L.q.)	1
Crómio (Cr) (*)	0,005	0,016	< L.q.	n.a.		< L.q.	
Zinco (Zn) (*)	0,003	0,008	0,027	+/-	0,002	0,027	
Metais III (Cr+Zn) (*)			0,035	+/-	0,002	0,035	5

n.a.: não aplicável

--: não determinado

n.d.: não detetado

L.q.: limite de quantificação

L.d.: limite de deteção

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA		
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º	Relatório n.º
		23.50110	23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra	
		2024.19.4348/EG	

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS-LMA.

(***) A expressão do resultado de ensaio de HF (expresso em F-) e HCl gasoso (expresso em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

- Os resultados de metais pesados apresentados seguem o procedimento definido no ponto 7.2 do Guia IPAC OGC002 e as recomendações da Norma EN 14385:2004 (ponto 9.2.1). Nesse sentido, se o valor da amostra ou dos brancos for inferior ao limite de quantificação, o valor considerado para os cálculos deverá ser metade do limite de quantificação:

a) No caso de um resultado (A) ser obtido pela soma de resultados individuais (X, Y, Z) em que um ou mais dos resultados individuais são inferiores ao LQ mas pelo menos uma das parcelas seja quantificável, o cálculo será realizado do seguinte modo:

$A = X + Y + Z$ em que $X = 2 \text{ mg/L}$; $Y = 10 \text{ mg/L}$; $Z < 5 \text{ mg/L (LQ)}$

O resultado será apresentado considerando para valores individuais inferiores ao LQ, metade do valor do LQ, obtendo-se desta forma $A = 14,5 \text{ mg/L}$, sendo então este o valor utilizado para efeitos de comparação com o VLE estipulado.

b) No caso em que o resultado (B) corresponde a uma soma de valores abaixo do limite de quantificação, o cálculo será realizado do seguinte modo:

$B = X + Y + Z$ em que $X < 1 \text{ mg/L (LQ)}$; $Y < 2 \text{ mg/L (LQ)}$; $Z < 5 \text{ mg/L (LQ)}$

O resultado é apresentado através da soma de metade dos LQ individuais, obtendo-se $B < 4 \text{ mg/L (LQ)}$, sendo então este o valor utilizado para efeitos de comparação com o VLE estipulado.

- De acordo a regra de decisão acordada na proposta de caracterização de emissões gasosas, os resultados finais das medições não consideram o valor da incerteza e são comparados diretamente com o VLE associado ao tipo de fonte fixa (incluindo a licença ambiental caso aplicável).

- Todas as incertezas expandidas apresentadas (que contemplam a amostragem e determinação), estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão $k = 2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %. As incertezas foram calculadas de acordo com as normas em vigor e o documento EA-4/02.

Legenda:

Cumprir com o VLE
Não cumprir com o VLE

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

6.3. Caudais mássicos

Tabela 5 - Caudais mássicos de emissão de poluentes (kg/h).

Parâmetro	Emissão	Incerteza	L.q.	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Partículas (*)	< L.q.	n.a.	0,14	0,1	0,5	5
HF (expresso em HF) (*)	0,008	+/-	0,001	0,001		
HF (expresso em F-) (***)	0,008	+/-	0,001	0,01	0,05	0,5
HCl gasoso (expresso em HCl) (*)	< L.q.	n.a.	0,02			
HCl gasoso (expresso em Cl-) (***)	< L.q.	n.a.	0,02	0,1	0,3	3
Compostos orgânicos voláteis totais (COVT) (expresso em carbono)	0,114	+/-	0,004	1	2	30
Metais II (Ni+Te) (*)	< L.q.	n.a.	0,0012	0,001	0,005	Não fixado
Metais III (Cr+Zn) (*)	0,0011	+/-	0,0007	0,005	0,025	Não fixado

n.a.: não aplicável

--: não determinado

n.d.: não detetado

L.q.: limite de quantificação

L.d.: limite de deteção

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(**) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS-LMA.

(***) A expressão do resultado de ensaio de HF (expresso em F-) e HCl gasoso (expresso em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

- De acordo com o estabelecido no ponto 2 do Artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, os valores de caudal mássico devem ser corrigidos para as condições normalizadas de pressão e temperatura.

- Todas as incertezas expandidas apresentadas (que contemplam a amostragem e determinação), estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão $k = 2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %. As incertezas foram calculadas de acordo com as normas em vigor e o documento EA-4/02.

Legenda:

Abaixo do Limiar Mínimo

De acordo com o n.º 5 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Entre o Limiar Mínimo e o Limiar Médio

De acordo com o n.º 4 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.

Entre o Limiar Médio e o Limiar Máximo

De acordo com o n.º 1 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.

Acima do Limiar Máximo

De acordo com o n.º 2 do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA		
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	23.50110	23-3796_LMA/2024
		Ref.ª amostra	
		2024.19.4348/EG	

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados obtidos com os limites de emissão estipulados verifica-se que à data da monitorização:

Todos os poluentes analisados encontravam-se abaixo dos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE) definidos legalmente.

Os poluentes particuladas e metais II apresentaram valores de caudal mássico superiores ao limiar mássico mínimo mas inferiores ao respetivo limiar mássico médio, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Os restantes poluentes analisados apresentaram valores de caudal mássico inferiores ao limiar mássico mínimo, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Coimbra, 14 de junho de 2024

Técnico responsável pela amostragem

Tiago Craveiro

Tiago Craveiro - Técnico Qualificado

Responsável Técnico

Nuno Guerra

Nuno Guerra - Técnico Qualificado

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

ANEXO 1 - PARÂMETROS AUXILIARES

Tabela 1.1 - Parâmetros auxiliares - Exaustão.

N.º de linhas de amostragem:	2	N.º de pontos por linha de amostragem:		4
Ensaio de Partículas, HCl - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperatura (°C)	28,8	28,8	28,8	28,8
Pressão absoluta (kPa)	101,70	101,70	101,69	101,68
Pressão diferencial, Δp (Pa)	339,23	340,53	340,16	341,61
Velocidade (m/s)	19,41	19,45	19,44	19,48
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Partículas, HCl - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	29,0	29,0	29,0	29,0
Pressão absoluta (kPa)	101,68	101,68	101,62	101,60
Pressão diferencial, Δp (Pa)	340,06	340,61	340,95	339,90
Velocidade (m/s)	19,44	19,46	19,52	19,49
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Metais EN - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	29,3	29,2	29,2	29,2
Pressão absoluta (kPa)	101,66	101,65	101,65	101,65
Pressão diferencial, Δp (Pa)	338,18	339,67	337,96	338,82
Velocidade (m/s)	19,40	19,45	19,39	19,42
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			
Ensaio de Metais EN - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	29,2	29,2	29,2	29,2
Pressão absoluta (kPa)	101,65	101,65	101,64	101,64
Pressão diferencial, Δp (Pa)	337,95	337,50	339,52	339,41
Velocidade (m/s)	19,40	19,38	19,44	19,44
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

Ensaio de HF - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	29,3	29,3	29,3	29,2
Pressão absoluta (kPa)	101,63	101,62	101,63	101,63
Pressão diferencial, Δp (Pa)	336,51	337,39	336,56	335,75
Velocidade (m/s)	19,36	19,39	19,36	19,33
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de HF - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	29,1	29,0	28,9	28,8
Pressão absoluta (kPa)	101,63	101,63	101,63	101,63
Pressão diferencial, Δp (Pa)	335,10	334,69	333,99	332,96
Velocidade (m/s)	19,31	19,30	19,27	19,24
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de Metais EPA - Toma 1				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	29,2	29,3	29,3	29,2
Pressão absoluta (kPa)	101,64	101,64	101,64	101,64
Pressão diferencial, Δp (Pa)	339,30	338,87	336,99	336,60
Velocidade (m/s)	19,44	19,42	19,37	19,36
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Ensaio de Metais EPA - Toma 2				
	1	2	3	4
Distância à parede (m)	0,05	0,20	0,60	0,75
Temperaturas (°C)	29,2	29,3	29,3	29,3
Pressão absoluta (kPa)	101,64	101,63	101,63	101,63
Pressão diferencial, Δp (Pa)	337,25	336,78	337,70	337,13
Velocidade (m/s)	19,38	19,37	19,39	19,38
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,00			
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás	< ±15°			
Tipo de Escoamento	Homogéneo			

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

Tabela 1.2 - Parâmetros auxiliares - Filtração.

N.º Filtro	Volume de Gás amostrado (Nm³)	Ensaio	Temperatura de filtração (°C)	Características do Filtro			Tempo de Amostragem (min.)	Bocal (mm)
				Diâmetro	Material	Tipo		
160P	0,662	PTS	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
21	0,630	HF	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
160P	0,662	HCl	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
P093MP	0,634	Metais EN	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5
P094MP	0,632	Metais EPA	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5

Tabela 1.3 - Parâmetros auxiliares - Filtração.

N.º Filtro	Temperatura preparação filtro (°C)	Teste de Fugas		N.º Solução Absorção / Lavagem	Ensaio	Isocinetismo (%)	Branco	
		Inicial	Final				(mg)	< 10 % VLE
160P	160	OK	OK	--	PTS	102	< L.q.	Cumpre
21	Temperatura ambiente	OK	OK	70.24 Água desionizada	HF	97	< L.q.	Cumpre
160P	160	OK	OK	Água desionizada	HCl	102	< L.q.	Cumpre
P093MP	Temperatura ambiente	OK	OK	63.24 56.24	Metais EN	98	< L.q.	Cumpre
P094MP	Temperatura ambiente	OK	OK	57.24 64.24	Metais EPA	98	< L.q.	--

Tabela 1.4 - Parâmetros auxiliares - Tempos de amostragem.

Ensaio	Hora início	Hora final	Tempo de amostragem (min.)
Humidade / Partículas / Velocidade	13:39	14:11	0:32
Humidade / HF / Velocidade	15:40	16:12	0:32
Humidade / HCl / Velocidade	13:39	14:11	0:32
Humidade / Metais EN / Velocidade	14:19	14:51	0:32
Humidade / Metais EPA / Velocidade	14:59	15:31	0:32
Gases (O ₂ , CO ₂)	13:35	14:11	0:36
Gases (COVT)	13:39	14:11	0:32

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
		Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

ANEXO 2 - ENSAIOS EM CONTÍNUO

Quadro Resumo

Tabela 2.1 - Valores obtidos nos ensaios de leitura contínua.

	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	COVT (ppm)
Média	20,93	0,00	2,23
Desvio Padrão	0,004	0,00	0,13
Máximo	20,94	0,00	2,41
Mínimo	20,93	0,00	1,96

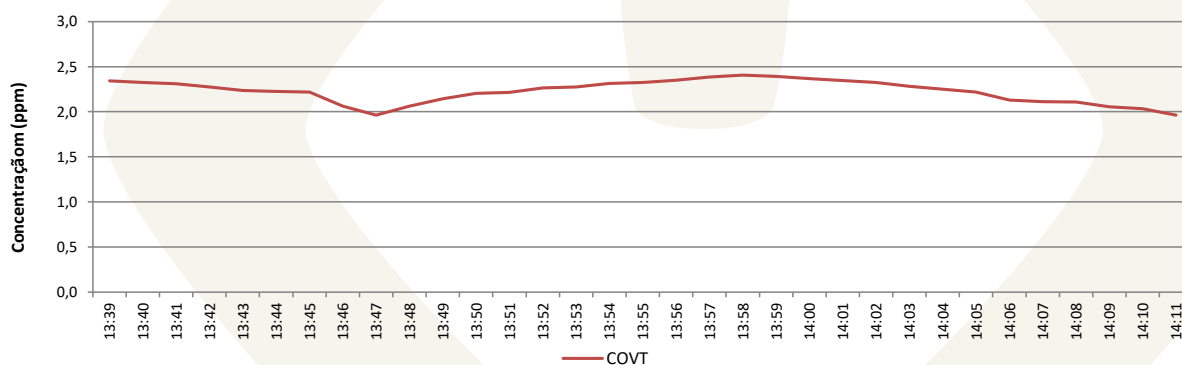


Figura 1 - Gráfico representativo da medição em contínuo dos COVT.

Cliente	ZINCRA - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

ANEXO 3 - DESVIOS ÀS NORMAS/MÉTODOS

Normas EN 15259:2007 / NP 2167:2007 (Aspetos construtivos da chaminé)

- N.º tomas de amostragem: 2 Cumpre
- Localização da toma de amostragem: Não cumpre com o preconizado na EN 15259:2007
 - De acordo com a EN 15259:2007 o plano de amostragem deve estar situado numa secção retilínea da conduta com pelo menos 5 diâmetros hidráulicos para montante e 2 diâmetros hidráulicos para jusante do plano de amostragem (cinco diâmetros hidráulicos no caso do topo de uma chaminé), para garantir que o escoamento é uniforme.
- Nesta situação, a localização da toma de amostragem não cumpre com o anterior, no entanto, verificou-se que o escoamento no local de amostragem satisfaz os seguintes requisitos:
 - i. O ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás é inferior a 15 °;
 - ii. O fluxo é positivo (pressão diferencial positiva, Δp);
 - iii. A pressão diferencial é superior a 5 Pa;
 - iv. A razão entre a velocidade mais elevada e a mais baixa é menor que 3:1.

Norma NP 2167:2007 (Ponto 4.2 - Especificações da plataforma de amostragem)

- Existência de plataforma adequada para a amostragem: Sim

Decreto-Lei n.º 39/2018 (Velocidade)

- Velocidade de saída dos gases: Cumpre

Sem outros desvios a assinalar

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA	NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º 23.50110 Relatório n.º 23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra 2024.19.4348/EG

ANEXO 4 - CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE DESEMPENHO - MÉTODOS DE REFERÊNCIA

Tabela 4.1 - Características mínimas de desempenho - Oxigénio (Tabela 1 da EN 14789:2017).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Desvio padrão da reprodutibilidade	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	$\leq 0,30$ %	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Drift (Deriva) do span	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	$\leq 0,50$ %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	$\leq 0,50$ %	Cumpre
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Influência da vibração	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	$\leq 0,20$ %	Cumpre
Sensibilidade cruzada	$\leq 0,40$ %	Cumpre
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	$\leq 2,0$ % do valor medido	Cumpre
Método de referência - Incerteza do método	$\leq 6,0$ % do valor medido	Cumpre

Tabela 4.2 - Características mínimas de desempenho - Dióxido de Carbono (Tabela 1 da CEN/TS 17405:2020).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Desvio padrão da reprodutibilidade	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	$\leq 0,3$ %	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Drift (Deriva) do span	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	$\leq 0,5$ %	Cumpre
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	$\leq 0,5$ %	Cumpre
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Influência da vibração	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	$\leq 0,2$ %	Cumpre
Sensibilidade cruzada	$\leq 0,4$ %	Cumpre
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	$\leq 2,0$ % do valor medido	Cumpre
Método de referência - Incerteza do método	$\leq 6,0$ % do valor medido	Cumpre

Cliente	ZINCAL - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA		
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	Projeto n.º	Relatório n.º
		23.50110	23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra	
		2024.19.4348/EG	

Tabela 4.3 - Características mínimas de desempenho - Velocidade (Tabelas 2-4 da EN ISO 16911-1:2013).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Repetibilidade em campo	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor	Cumpre
Ângulo do sensor na corrente gasosa	$< 15^\circ$	Cumpre
Área de secção	2% do valor	Cumpre
Accuracy (precisão) posicional	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes	Cumpre
Ângulo da sonda e o plano de medição	$\leq \pm 10^\circ$ do plano de medição	Cumpre
Sensibilidade à temperatura ambiente	$\leq 2\%$ da gama/10 K	Cumpre
Sensibilidade à pressão atmosférica	$\leq 2\%$ da gama/2 kPa	Cumpre
Incerteza da calibração do pitot	$\leq 1\%$ do valor	Cumpre
Incerteza da pressão diferencial	$\leq 1\%$ do valor	Cumpre
Incerteza da densidade do gás	$\leq 0,05\text{ kg/m}^3$	Cumpre
Teste às fugas	-	Cumpre

Tabela 4.4 - Características mínimas de desempenho - COVT (Tabela 1 da EN 12619:2013).

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	$\leq \pm 200\text{ s}$	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade no zero	$\leq 2\%$	Cumpre
Desvio padrão da repetibilidade no span	$\leq 2\%$	Cumpre
Lack of fit (linearidade)	$\leq 2\%$	Cumpre
Interferentes (O_2)	$\leq 2\%$	Cumpre
Drift (Deriva) do zero	$\leq 5\%$	Cumpre
Drift (Deriva) do span	$\leq 5\%$	Cumpre

Cliente	ZINCRAI - REVESTIMENTOS, LDA		NG
Endereço	3870-195 MURTOSA	Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	FF2 - Exaustão dos banhos de zincagem e de zinco níquel em tambor	23.50110	23-3796_LMA/2024
Atividade CAE (Rev.3)	25610 - Tratamento e revestimento de metais	Ref.ª amostra	
		2024.19.4348/EG	

ANEXO 5 - RELATÓRIOS DE ANÁLISE

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Endereço 3870-195 Murtosa

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF2

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3133/24

Refª amostra 2024.19.4348/EG

Processo nº 523.50110

Data de entrada 08.05.24

Data de execução 09 a 16.05.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas- 160 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 13284-1:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Cloretos (Borb.1)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,40	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Cloretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	
HCl (Borb. 1)	< L.Q.	n.a.	mg	0,42	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
HCl (Borb. 2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,22	
Fluoretos (Borb.1)*	0,16	± 0,01	mg	0,025	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
Fluoretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,013	
HF (Borb.1)	0,17	± 0,01	mg	0,027	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Borb.2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,014	

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

* A expressão do resultado de ensaio em cloretos e em fluoretos não está incluída no âmbito da acreditação

Coimbra, 28 de Maio de 2024

O Técnico



Ana Moura

O Responsável do Laboratório



Joaquim Valente de Almeida

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3210/24
Refª amostra 2024.19.4348.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.
Endereço 3870-195 Murtosa
Material Efluente gasoso
Refª cliente FF2 (Filtro P093MP)

Processo nº 523.50110
Data de entrada 08.05.2024
Data de execução 08.05 a 28.05.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro e Solução de Lavagem		Solução de Absorção		3º Borbulhador		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Cr	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,010	PE 311.700, Ed/Rev: 02/03 –FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EN 14385:2004
Ni	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,020	
Te**	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PO.LABQUI-5.4/PO24:ED.C,REV00

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza calculada não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

O ensaio assinalado com ** foi subcontratado a laboratório acreditado para a realização deste ensaio nas frações "solução de absorção" e "3ºborbulhador" e a laboratório não acreditado para a realização deste ensaio na fração "filtro e solução de lavagem", e não está incluído no âmbito da acreditação do LAM - CTCV.

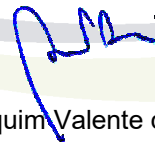
COIMBRA, 28 de Maio de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de CTCV
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autentico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.
29.05.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3211/24

Refª amostra 2024.19.4348.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 Murtosa

Data de entrada 08.05.2024

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF2 (Filtro P094MP)

Data de execução 08.05 a 17.05.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Fracção 1A		Fracção 2A		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Zn	0,017	± 0,001	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PE 311.701, Ed/Rev: 03/04 – ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EPA29:2017

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 28 de Maio de 2024

O Técnico Qualificado

Eva Costa

Eva Costa

O Responsável do laboratório

Joaquim Valente de Almeida

Joaquim Valente de Almeida

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Endereço 3870-195 Murtosa

Material Efluente gasoso

Refª cliente Branco do dia

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3134/24

Refª amostra 2024.19.4346/EG

Processo nº 523.50110

Data de entrada 08.05.24

Data de execução 09 a 16.05.2024

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas filtro branco- 183 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 132841:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem Branco	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Cloretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
HCl (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,22	PE 311.709 Ed. 01/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Fluoretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,013	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,014	PE 311.708, Ed. 01/Rev.05 - junho 18 equivalente a ISO 15713: 2006

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

* A expressão do resultado de ensaio em cloretos e em fluoretos não está incluída no âmbito da acreditação

Coimbra, 28 de Maio de 2024

O Técnico



Ana Moura

O Responsável do Laboratório



Joaquim Valente de Almeida

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3206/24
Refª amostra 2024.19.4346.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda. Processo nº 523.50110
Endereço 3870-195 Murtosa Data de entrada 08.05.2024
Material Efluente gasoso
Refª cliente BRANCO (Filtro P098MP). Data de execução 08.05 a 28.05.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro		Solução de Lavagem		Solução de Absorção		Unidade	L.Q	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Cr	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,010	PE 311.700, Ed/Rev: 02/03 –FEV/21 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EN 14385:2004
Ni	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,020	
Te**	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PO.LABQUI- 5.4/PO24:ED.C,REV00

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza calculada não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

O ensaio assinalado com ** foi subcontratado a laboratório acreditado para a realização deste ensaio nas frações "solução de absorção" e "3º borbulhador" e a laboratório não acreditado para a realização deste ensaio na fração "filtro e solução de lavagem", e não está incluído no âmbito da acreditação do LAM - CTCV.

COIMBRA, 28 de Maio de 2024

O Técnico Qualificado


Eva Costa

O Responsável do laboratório


Joaquim Valente de

CTCV
um parceiro para a...
...competitividade

Este documento é
autentico, foi emitido
em Coimbra por via
eletrónica e autorizado
pelos respetivos
responsáveis.
29.05.2024

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Os resultados aplicam-se à amostra conforme rececionada. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução será indispensável autorização do CTCV por escrito.

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.3207/24

Refª amostra 2024.19.4346.EG

Cliente Zincral - Revestimentos, Lda.

Processo nº 523.50110

Endereço 3870-195 Murtosa

Data de entrada 08.05.2024

Material Efluente gasoso

Refª cliente Branco (Filtro P099MP)

Data de execução 08.05 a 17.05.24

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Fracção 1A		Fracção 2A		Unidade	L.Q.	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Zn	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,0050	PE 311.701, Ed/Rev: 03/04 – ABR/19 PE 311.507, Ed/Rev: 03/05 – ABR/19 equivalente a EPA29:2017

Legenda:

“PE xxx.xxx” corresponde a Procedimento Específico (Método Interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza combinada multiplicada pelo fator de expansão K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95% e não inclui a etapa de amostragem.

Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 28 de Maio de 2024

O Técnico Qualificado



Eva Costa

O Responsável do laboratório



Joaquim Valente de Almeida