

Caracterização de Efluentes Gasosos

FF4 - Arca de Serigrafia

Relatório de Ensaio n.º 313.271/2016

Cliente: Verallia Portugal

Contacto no cliente: Eng.º Pinto Gomes

Contacto no CTCV: Eng.ª Susana Rodrigues

Período de Realização do Trabalho: Junho de 2016

LABORATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DE AMBIENTE E SEGURANÇA (MAS)

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz	Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref.ª amostra	
		2016.21.759/EG	

Caracterização de Efluentes Gasosos

1. OBJETIVO DOS ENSAIOS

Proceder à caracterização do efluente gasoso da fonte fixa identificada, em cumprimento do estabelecido na Licença Ambiental n.º 380/0.2/2010, avaliando o cumprimento dos VLE.

Definição do regime de monitorização baseado nos caudais mássicos (Portaria n.º 80/2006, de 23 de Janeiro).

2. CARACTERÍSTICAS DA FONTE FIXA⁽¹⁾

Fonte Fixa: FF4 - Arca de Serigrafia

Tipo de Equipamento de Depuração: Sem sistema de depuração dos efluentes gasosos

Funcionamento: Contínuo

Nº Horas de Funcionamento / dia: 8h/dia

Combustível: Gás natural

Processo Produtivo Associado:

Uma parte dos produtos, após a fase da embalagem, é submetido a um processo de decoração (secção de decoração), onde as garrafas serão serigrafadas. Esta secção está equipada com despaletizadores, máquinas semi-automáticas e automáticas de serigrafia e arca de recozimento. Os produtos entram na secção de decoração, são desembalados nos despaletizadores e transportados para a máquina de serigrafia. Os produtos serigrafados são então conduzidos à arca de recozimento e, posteriormente, submetidos a um tratamento a frio, para fixação da decoração.

Altura da Chaminé (m): 14,0

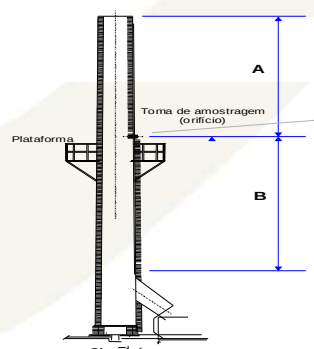
Nº Tomas de amostragem: 1

Secção da Chaminé: Circular

Diâmetro da Chaminé: 0,32 m

Localização da toma: A: 3,0 m B: 2,0 m

NOTA (1) - dados fornecidos pela empresa



3. CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM E PARÂMETROS MONITORIZADOS

Data de Amostragem: 16 de maio de 2016

Responsável Técnico: Susana Rodrigues - Técnica Qualificada

Técnicos envolvidos: Pedro Guerra - Operador Qualificado

amostragem: Nuno Guerra - Técnico

Período de execução dos ensaios laboratoriais: 18 de Maio a 06 de Junho de 2016

Período de execução do relatório: Junho de 2016

Cliente	Verallia Portugal			NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra	
			2016.21.759/EG	

Tabela 1 - Parâmetros monitorizados e respectivos documentos de referência

Ensaio	Método de Ensaio	
	Amostragem	Determinação
Determinação manual da velocidade e do caudal volumétrico em condutas e chaminés. Método de Referência Manual. (intervalo de medição: 3 m/s a 50m/s)	EN ISO 16911-1:2013	
Teor de Humidade. Método absorção, condensação/absorção, temperatura - Método de Referência. (intervalo de medição: 4 a 40%)	NP EN 14790:2012	
Amostragem para a determinação da concentração mássica de partículas. Gravimetria* (intervalo de medição: 1 a 20 mg/m³)	NP EN 13284-1:2009	PE 311.702, Ed.03/Rev.03 - abril 11 (equivalente a EN 13284-1:2009; ISO 9096:2003)
Dióxido de Enxofre. Método de Referência. Método de Torina.* (intervalo de medição: 5 a 2000 mg/m³)	EN 14791:2005	PE 311.703 Ed.04/Rev.01 - novembro 11 equivalente a EN 14791:2005 (secção 9.3)
Dióxido de Carbono. Método automático da célula de infravermelho. (intervalo de medição: 1 a 25%) **	PE 313.020c, Ed.02/Rev.00 - Setembro 2015	
Concentração volúmica de oxigénio (O2) - Método de Referência - Paramagnetismo. (intervalo de medição: de 1 a 25%)	NP EN 14789:2012	
Compostos orgânicos totais (COT's). Ionização de chama. Procedimento experimental com analisador. - Método de Referência. (Intervalo de medição: 4,5 a 405 mg/ Nm3)	EN 12619:2013	
HF. Potenciometria* (intervalo de medição: 0,05 a 200 mg/m3)	ISO 15713:2006	PE 311.708, Ed. 01/Rev.03 - julho 10 equivalente a ISO 15713:2006
HCl gasoso. Método de Referência. Titulação potenciométrica* (intervalo de medição: 1 a 5000 mg/m3)	EN 1911:2010	PE 311.709 Ed. 01/Rev.01 - janeiro 2013 equivalente a EN 1911:2010 (secção 6)
Metais Pesados: Ti, Sn. Espectrofotometria de Absorção Atômica com chama.** (intervalo de medição: ≥ 0,005 mg/m3)	EN 14385:2004	PE 311.700, Ed/Rev: 02/01 - JAN/11 PE 311.507, Ed/Rev: 03/04 - JUL/15 equivalente a EN 14385:2004

(*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados foram subcontratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

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

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra
			2016.21.759/EG

4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

Determinação da velocidade

Amostragem isocinética de Humidade, Partículas, Metais Pesados, Fluoretos e Cloretos

Sistema de Amostragem ISOSTACK G4 1 (n.º série 13511954P) - Código interno 011321100

Sonda Integrada 3 (filtração out-stack com tubo de Pitot S 1121 e Termopar tipo K e tubo interior de Quartzo com 1.5 m)

Amostragem de COT (Compostos Orgânicos Totais)

Thermo-FID PT + sonda 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 span (Thermofid) - gás propano com concentração (204 ± 2) ppm

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

Gás span Oxigénio - Mistura de calibração com concentração (8,01 ± 0,08) ppm

Gás span Dióxido de Carbono - Mistura de calibração com concentração (7,93 ± 0,08) ppm

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: 200 kWt

Capacidade usada: 200 kWt

NOTA (1) - dados fornecidos pela empresa

Cliente	Verallia Portugal	NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz	Projeto n.º
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	313.33215
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Relatório n.º
		313.271/2016
		Ref.ª amostra
		2016.21.759/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	FF4 - Arca de Serigrafia
Temperatura Ambiente	°C	24
Pressão Ambiente	kPa	102,2

Tabela 2a - Parâmetros auxiliares

Parâmetro	Unidades	FF4 - Arca de Serigrafia	Incerteza
Temperatura de exaustão	°C	38,6	+/- 1,6
Temperatura de exaustão	K	311,7	+/- 1,6
Pressão absoluta exaustão	kPa (10 ³ Pa)	102,3	+/- 6,1
O ₂	%	20,78	+/- 0,33
CO ₂	%	0,04	< L.q. +/- 0,28
Massa Molecular (efectiva)	g/mol	28,8	+/- 0,05
Massa Molecular (seca)	g/mol	28,2	+/- 0,13
CO + N ₂	%	79,2	n.a.
Humidade	%	2,3	< L.q. +/- 1,13
Velocidade de escoamento	m/s	12,0	+/- 0,21
Caudal (efectivo)	m ³ /h	3481	+/- 139
Caudal (seco)	Nm ³ gás seco/h	3008	+/- 214
Densidade	kg efluente/Nm ³	1,26	+/- 0,006
Caudal Mássico	kg efluente/h	3873	+/- 156

Cliente	Verallia Portugal			NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra	
			2016.21.759/EG	

6.2. Quantificação de Poluentes em concentração

Tabela 3 - Concentração de Poluentes (mg/Nm³)

Parâmetro	Concentração	L.q.	Incerteza	Limite (VLE)
Partículas	< L.q.	5,6	+/- n.a.	10
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	< L.q.	5,0	+/- n.a.	50
Compostos inorgânicos fluorados (expressos em HF)	0,062	0,05	+/- 0,004	
Compostos inorgânicos fluorados (expressos em F-)	0,059	0,05	+/- 0,004	
Compostos inorgânicos clorados, (expressos em HCl)	< L.q.	1,0	+/- n.a.	30
Compostos inorgânicos clorados, (expressos em Cl-)	< L.q.	1,0	+/- n.a.	30
Compostos orgânicos voláteis totais - COT's (expressos em carbono total)	< L.q.	4,5	+/- n.a.	50
Estanho (Sn)	< L.q.	0,90	+/- n.a.	5
Titânio (Ti)	< L.q.	0,18	+/- n.a.	5

n.a. - não aplicável -- : não determinado; n.d.: não detectado L.q. : limite de quantificação

Nota - A expressão do resultado de ensaio de Compostos inorgânicos fluorados (expressos em F-) e Compostos inorgânicos clorados, (expressos em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

Legenda:

Cumprir com VLE
Não Cumprir com VLE

Cliente	Verallia Portugal			NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra	
			2016.21.759/EG	

6.3. Caudais mássicos

A Portaria n.º 80/2006 define os limites em termos de caudais mássicos de emissões para a atmosfera, a partir dos quais é obrigatória a realização de medições em contínuo.

Tabela 4 - Caudais mássicos de emissão de poluentes (kg/h)

Parâmetro	Emissão	Incerteza			L.q.	Limiar mínimo	Limiar máximo
Partículas	< L.q.	+/-	n.a.	0,02	0,5	5	
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	< L.q.	+/-	n.a.	0,02	2	50	
Compostos inorgânicos fluorados (expressos em HF)	0,0002	+/-	0,00002	0,0002	0,05	0,5	
Compostos inorgânicos fluorados (expressos em F-)	0,0002	+/-	0,00001	0,0002	0,05	0,5	
Compostos inorgânicos clorados, (expressos em HCl)	< L.q.	+/-	n.a.	0,003	0,3	3	
Compostos inorgânicos clorados, (expressos em Cl-)	< L.q.	+/-	n.a.	0,003	0,3	3	
Compostos orgânicos voláteis totais - COT's (expressos em carbono total)	< L.q.	+/-	n.a.	0,01	2	30	
Estanho (Sn)	< L.q.	+/-	n.a.	0,003	Não fixado	Não fixado	
Titânio (Ti)	< L.q.	+/-	n.a.	0,001	Não fixado	Não fixado	

n.a. - não aplicável; -- : não determinado;

n.d. - não detectado

L.q. - Limite de quantificação

Nota - A expressão do resultado de ensaio de Compostos inorgânicos fluorados (expressos em F-) e Compostos inorgânicos clorados, (expressos em Cl-) não está incluída no âmbito da acreditação.

Legenda:

Abaixo do Limiar Mínimo
Entre o Limiar Mínimo e Máximo
Acima do Limiar Máximo

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref.ª amostra	
		2016.21.759/EG	

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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

Os restantes poluentes analisados encontravam-se abaixo dos respectivos valores limite definidos na Licença Ambiental 380/2010.

Todos os poluentes analisados apresentaram valores de caudal mássico inferiores ao respectivo caudal mássico mínimo definido na Portaria nº 80/2006.

Todas as incertezas expandidas apresentadas estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%.

Coimbra, 9 de Junho de 2016

Técnico Responsável pela Amostragem



Pedro Guerra - Operador Qualificado

Responsável Técnico



Susana Rodrigues - Técnica Qualificada

Cliente	Verallia Portugal	NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz	Projeto n.º
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	313.33215
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Relatório n.º
		313.271/2016
		Ref.ª amostra
		2016.21.759/EG

ANEXO 1 - PARÂMETROS AUXILIARES

Tabela 1.1 - Parâmetros auxiliares - Exaustão

Nº Linhas de Amostragem:	1	Nº de Pontos por Plano de amostragem:			4
Ensaio de Partículas					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,08	0,24	0,27	
Temperaturas (°C)	36,2	37,2	36,5	36,9	
Pressão absoluta (kPa)	102,30	102,30	102,31	102,31	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	116,51	116,36	115,31	115,53	
velocidade (m/s)	12,03	12,05	11,98	12,00	
Razao 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					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,08	0,24	0,27	
Temperaturas (°C)	37,4	38,1	37,6	36,5	
Pressão absoluta (kPa)	102,30	102,30	102,30	102,29	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	116,87	117,40	115,93	115,83	
velocidade (m/s)	12,08	12,12	12,03	12,01	
Razao 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 Fluoretos					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,08	0,24	0,27	
Temperaturas (°C)	42,4	42,8	40,9	40,3	
Pressão absoluta (kPa)	102,24	102,25	102,25	102,25	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	114,03	114,43	113,58	113,11	
velocidade (m/s)	12,03	12,06	11,98	11,94	
Razao 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	Verallia Portugal			NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra	
			2016.21.759/EG	

Tabela 1.2 - Parâmetros auxiliares - Filtração

Nº Filtro	Volume de Gás amostrado (Nm³)	Características do Filtro				Tempo de Amostragem (min.)	Bocal (mm)	
		Ensaio	Temperatura de filtração (°C)	Diâmetro	Material			Tipo
839P	0,540	PTS	160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	6
P560MP	0,547	HF	160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	6
839P	0,540	Cl-	160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	6
P540MP	0,555	MP	160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	6
P560MP	0,192	SO ₂	160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	6

Tabela 1.3 - Parâmetros auxiliares - Filtração

Nº Filtro	Temperatura preparação filtro (°C)	Teste Fugas (cc/min)		nº Solução Absorção	Ensaio	Isocinetismo	Branco (mg)
		Teste fugas inicial	Teste fugas final				
839P	160	0	0	--	PTS	96	< L.q.
P560MP	160	0	0	50/2016	HF	97	< L.q.
839P	160	0	0	Água destilada	Cl-	96	< L.q.
P540MP	Temperatura ambiente	0	0	59/2016	MP	98	< L.q.
P560MP	160	0	0	62/2016	SO ₂	--	< L.q.

Tabela 1.4 - Parâmetros auxiliares - Tempos de amostragem

Ensaio	Hora início	Hora final	Tempo de Amostragem (min.)
Hum / PTS	11:43	12:15	0:32
HF	14:53	15:25	0:32
Hum / Cl-	11:43	12:15	0:32
Hum / MP	12:47	13:19	0:32
Gases (O ₂ , CO ₂)	11:39	14:12	2:33
Gases (COV's)	11:43	12:15	0:32
SO ₂	14:16	14:48	0:32

Cliente	Verallia Portugal	NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz	
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	Projeto n.º 313.33215 Relatório n.º 313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref.ª amostra 2016.21.759/EG

ANEXO 2 - ENSAIOS EM CONTÍNUO

Quadro Resumo

Tabela 2.1 - Valores obtidos nos ensaios de leitura contínua

	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Média	20,78	0,04
Desvio Padrão	0,07	0,03
Máximo	20,99	0,11
Mínimo	20,65	0,0

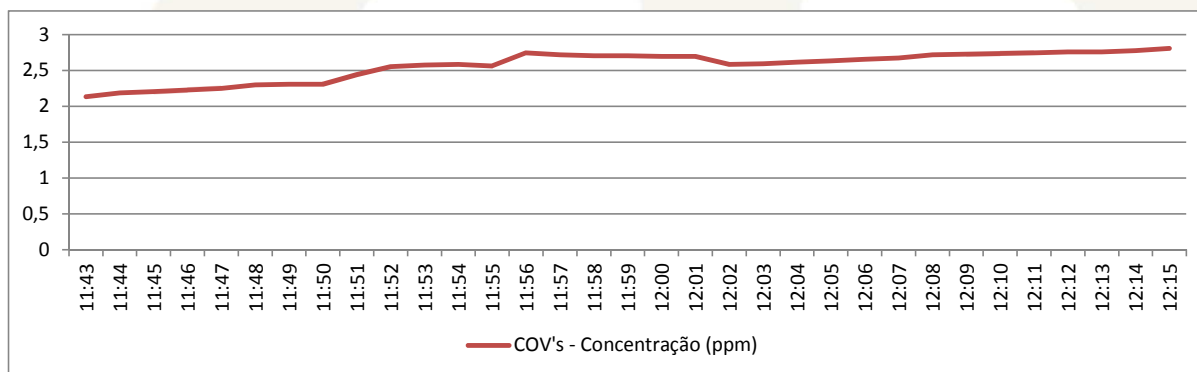


Figura 1 - Gráfico representativo da medição em contínuo dos COV's.

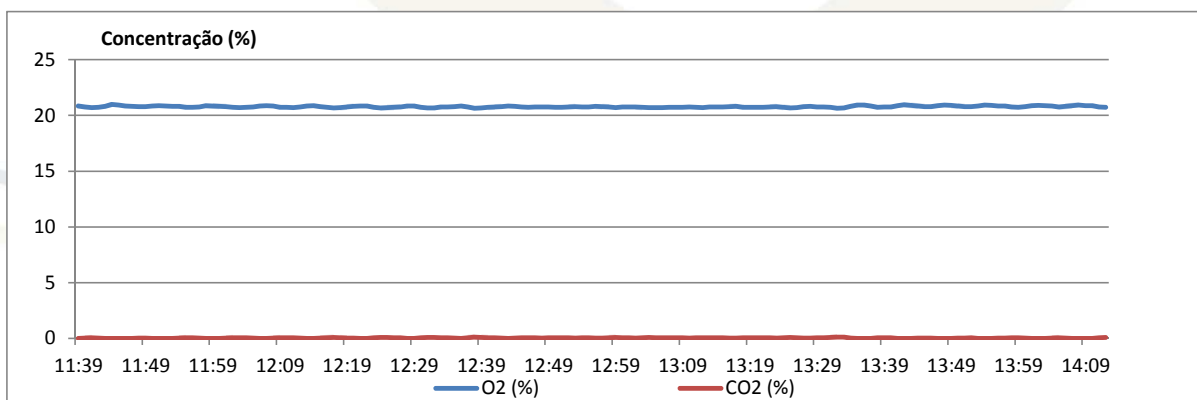


Figura 2 - Gráfico representativo da medição em contínuo dos Gases

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref.ª amostra	
		2016.21.759/EG	

ANEXO 3 - DESVIOS ÀS NORMAS/MÉTODOS

Norma EN 15259:2007 / NP 2167:2007 - Aspectos construtivos da chaminé

Nº Tomas de amostragem: 1 Cumpre

A localização da Toma de amostragem: Cumpre com o preconizado na EN 15259:2007

NP 2167:2007 (Ponto 4.2 - Especificações da Plataforma de Amostragem)

Existência de plataforma adequada para a amostragem: SIM

Velocidade (Decreto-Lei nº 78/2004): Cumpre

Sem outros desvios a assinalar

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra
			2016.21.759/EG

ANEXO 4 - CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE DESEMPENHO - MÉTODOS DE REFERÊNCIA

Tabela 4.1 - Características mínimas de desempenho - Oxigénio (Tabela 1 da NP EN 14789:2012)

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumprir
Limite de detecção	$\leq \pm 0,2\%$ relativo à gama de medição	Cumprir
Lack of fit (linearidade)	$\leq \pm 0,3\%$ volume	Cumprir
Drift (Deriva) do zero	$\leq \pm 0,2\%$ volume/ 24h	Cumprir
Drift (Deriva) do span	$\leq \pm 0,2\%$ volume/ 24h	Cumprir
Sensibilidade à pressão atmosférica	$\leq \pm 3,0\%$ relativo à gama de medição para 2 kPa	Cumprir
Sensibilidade ao caudal de amostragem	definido pelo fabricante	Cumprir
Sensibilidade à temperatura ambiente	$\leq \pm 3,0\%$ volume/ 10 K	Cumprir
Sensibilidade à tensão eléctrica	$\leq \pm 0,1\%$ volume/ 10 V	Cumprir
incerteza do gás padrão	$\leq \pm 2\%$	Cumprir
Interferentes (NO, NO ₂ e CO ₂)	Total $\leq \pm 0,2\%$ volume	Cumprir
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq \pm 0,2\%$ relativo à gama de medição	Cumprir
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq \pm 0,4\%$ relativo à gama de medição	Cumprir
Teste às fugas	$\leq \pm 2,0\%$ relativo do valor medido	Cumprir
Método de referência - Incerteza do método	$\leq \pm 6,0\%$ do valor medido	Cumprir

Tabela 4.2 - Características mínimas de desempenho - Monóxido de Carbono (Tabela 1 da EN 15058:2006)

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumprir
Limite de detecção	$\leq \pm 2,0\%$ relativo à gama de medição	Cumprir
Lack of fit (linearidade)	$\leq \pm 2,0\%$ relativo à gama de medição	Cumprir
Drift (Deriva) do zero	$\leq \pm 2,0\%$ da gama / 24h	Cumprir
Drift (Deriva) do span	$\leq \pm 2,0\%$ da gama / 24h	Cumprir
Sensibilidade à pressão atmosférica	$\leq \pm 3,0\%$ relativo à gama de medição para 2 kPa	Cumprir
Sensibilidade ao caudal de amostragem	definido pelo fabricante	Cumprir
Sensibilidade à temperatura ambiente	$\leq \pm 3,0\%$ da gama / 10 K	Cumprir
Sensibilidade à tensão eléctrica	$\leq \pm 2,0\%$ da gama de medição / 10 V	Cumprir
incerteza do gás padrão	$\leq \pm 2\%$	Cumprir
Interferentes (N ₂ O, CH ₄ e CO ₂)	Total $\leq \pm 4,0\%$ da gama	Cumprir
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq \pm 1,0\%$ relativo à gama de medição	Cumprir
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq \pm 2,0\%$ relativo à gama de medição	Cumprir
Teste às fugas	$\leq \pm 2,0\%$ relativo do valor medido	Cumprir
Método de referência - Incerteza do método	$\leq \pm 6,0\%$ relativo do VLE	Cumprir

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.33215	313.271/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra
			2016.21.759/EG

Tabela 4.3 - Características mínimas de desempenho - Óxidos de Azoto (Tabela 1 da EN 14792:2005)

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumprido
Limite de detecção	$\leq \pm 2,0\%$ relativo à gama de medição	Cumprido
Lack of fit (linearidade)	$\leq \pm 2,0\%$ relativo à gama de medição	Cumprido
Drift (Deriva) do zero	$\leq \pm 2,0\%$ da gama / 24h	Cumprido
Drift (Deriva) do span	$\leq \pm 2,0\%$ da gama / 24h	Cumprido
Sensibilidade à pressão atmosférica	$\leq \pm 3,0\%$ relativo à gama de medição para 2 kPa	Cumprido
Sensibilidade ao caudal de amostragem	definido pelo fabricante	Cumprido
Sensibilidade à temperatura ambiente	$\leq \pm 3,0\%$ da gama / 10 K	Cumprido
Sensibilidade à tensão eléctrica	$\leq \pm 2,0\%$ da gama de medição / 10 V	Cumprido
incerteza do gás padrão	$\leq \pm 2\%$	Cumprido
Interferentes (NH ₃ , H ₂ O e CO ₂)	Total $\leq \pm 4,0\%$ da gama	Cumprido
Eficiência da conversão	$\geq \pm 95,0\%$	Cumprido
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq \pm 1,0\%$ relativo à gama de medição	Cumprido
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq \pm 2,0\%$ relativo do valor medido	Cumprido
Teste às fugas	$\leq \pm 2,0\%$ relativo do valor medido	Cumprido
Método de referência - Incerteza do método	$\leq \pm 10,0\%$ relativo do VLE	Cumprido

Tabela 4.4 - Características mínimas de desempenho - Velocidade (Tabela 4 da EN ISO 16911-1:2013)

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

Tabela 4.5 - Características mínimas de desempenho - COV's (Tabela 1 da EN 12619 :2013)

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	$\leq \pm 200$ s	Cumprido
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq 2\%$	Cumprido
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq 2\%$	Cumprido
Lack of fit (linearidade)	$\leq 2\%$	Cumprido
Interferentes (O ₂)	$\leq 2\%$	Cumprido
Drift (Deriva) do zero	$\leq 5\%$	Cumprido
Drift (Deriva) do span	$\leq 5\%$	Cumprido

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		Projeto n.º
Ref.ª cliente	FF4 - Arca de Serigrafia	313.33215	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	313.271/2016	Ref.ª amostra
		2016.21.759/EG	

ANEXO 5 - RELATÓRIOS DE ANÁLISE

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 parcial será indispensável autorização do CTCV por escrito.

**CTCV**

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra PORTUGAL
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt
contr. PT 501 632 174CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de MateriaisRELATÓRIO DE ENSAIO Nº 3.1.1.996/16
Refª amostra 2016.21.759/EGCliente Saint Gobain Mondego, SA
Endereço Fontela 3081-901 Figueira da Foz
Material Efluente gasoso
Refª cliente Arca Serigrafia (Filtro P540MP).Processo nº 3.1.3.33215
Data de entrada 18.05.16
Data de execução 24.05 a 06.06.16**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			
Ti	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,10	PE 311.700, Ed.02/Rev.01-JAN 11 PE 311.507, Ed.03/Rev.04-JUL 15 equivalente a EN 14385:2004
Sn	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,50	

Legenda: As incertezas expandidas apresentadas estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. As incertezas foram calculadas de acordo com o documento OGC 007.

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

Método interno equivalente é aquele que cumpre as características de desempenho e obtém resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a : não aplicável

n.d : não determinada

Observações: Amostragem sob a responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 06 de Junho de 2016

O Técnico

Andreia Quinteiro

O Responsável do laboratório

Eva Costa

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.997/16
Refª amostra 2016.21.759/EG

Cliente	SAINT GOBAIN MONDEGO, S.A.	Processo nº	313.33215
Endereço	Fontela, 3081-901 FIGUEIRA DA FOZ	Data de entrada	18.05.16
Material	Efluente gasoso		
Refª cliente	Arca Serigrafia	Data de execução	18 a 27.05.16

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas- 839 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.03 - abril 11 equivalente a EN 13284-1:2009
Partículas- Sol de lavagem	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
Partículas filtro branco- 840 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.03 - abril 11 equivalente a EN 13284-1:2009
Partículas- Sol de lavagem Branco	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
SO ₂ (Borb.1)	< L.Q.	n.a.	mg	0,33	PE 311.703 Ed.04/Rev.01- novembro 11 equivalente a EN 14791:2005 (secção 9.3)
SO ₂ (Borb.2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,17	
SO ₂ (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,17	PE 311.703 Ed.04/Rev.01- novembro 11 equivalente a EN 14791:2005 (secção 9.3)
Cloretos (Borb.1)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,41	PE 311.709 Ed.01/Rev.01 - janeiro 2013 equivalente a EN1911:2010 (secção 6)
Cloretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	
Cloretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,21	PE 311.709 Ed.01/Rev.01 - janeiro 2013 equivalente a EN1911:2010 (secção 6)
HCl (Borb. 1)	< L.Q.	n.a.	mg	0,42	PE 311.709 Ed.01/Rev.01 - janeiro 2013 equivalente a EN1911:2010 (secção 6)
HCl (Borb. 2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,22	
HCl (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,22	PE 311.709 Ed.01/Rev.01 - janeiro 2013 equivalente a EN1911:2010 (secção 6)
Fluoretos (Borb.1)*	0,0323	± 0,0021	mg	0,027	PE 311.708, Ed.01/Rev.03 - julho 10 equivalente a ISO 15713: 2006
Fluoretos (Borb.2)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,013	
Fluoretos (Branco)*	< L.Q.	n.a.	mg	0,013	PE 311.708, Ed.01/Rev.03 - julho 10 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Borb.1)	0,0339	± 0,0022	mg	0,028	PE 311.708, Ed.01/Rev.03 - julho 10 equivalente a ISO 15713: 2006
HF (Borb.2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,014	
HF (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,014	PE 311.708, Ed.01/Rev.03 - julho 10 equivalente a ISO 15713: 2006



CTCV

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra PORTUGAL
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt
contr. PT 501 632 174



Legenda:

"PE xxx.xxx" corresponde a procedimento específico (Método interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que cumpre as características de desempenho e obtém 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-padrão multiplicada pelo fator de expansão, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento OGC 007

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, 30 de Maio de 2016

O Técnico Qualificado

Eva Costa

O Responsável do Laboratório

Eva Costa

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.998/16
Refª amostra 2016.21.760/EG

Cliente Saint Gobain Mondego, SA
 Endereço Fontela 3081-901 Figueira da Foz
 Material Efluente gasoso
 Refª cliente BRANCO (Filtro P550MP).

Processo nº 3.1.3.33215
 Data de entrada 18.05.16
 Data de execução 24.05 a 06.06.16

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Filtro		Solução de Lavagem		Solução de Absorção		Unidade	L.Q	Método Analítico
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza			
Ti	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,10	PE 311.700, Ed.02/Rev.01-JAN 11 PE 311.507, Ed.03/Rev.04-JUL 15 equivalente a EN 14385:2004
Sn	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	< L.Q.	n.a.	mg	0,50	

Legenda: As incertezas expandidas apresentadas estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. As incertezas foram calculadas de acordo com o documento OGC 007.

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

Método interno equivalente é aquele que cumpre as características de desempenho e obtém resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a : não aplicável

n.d : não determinada

Observações: Amostragem sob a responsabilidade do MAS - CTCV.

COIMBRA, 06 de Junho de 2016

O Técnico

Andreia Quinteiro

Andreia Quinteiro

O Responsável do laboratório

Eva Costa

Eva Costa