

Caracterização de Efluentes Gasosos

FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes

Relatório de Ensaio n.º 313.272/2016

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	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes	313.32990	313.272/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref.ª amostra	
		2016.21.757/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: FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes

Tipo de Equipamento de Depuração: Filtro de Mangas

Funcionamento: Descontínuo

Combustível: Não está associado qualquer processo de combustão

Processo Produtivo Associado: Aspiração da zona dos moldes

Altura da Chaminé (m): 11,0

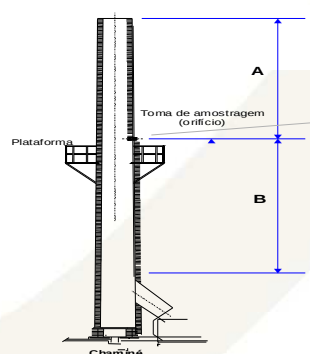
Nº Tomas de amostragem: 2

Secção da Chaminé: Circular

Diâmetro da Chaminé: 0,40 m

Localização da toma: A: 3,5 m B: 3,4 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 a 23 de Maio de 2016

Período de execução do relatório: Junho de 2016

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref.ª cliente	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.32990	313.272/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref.ª amostra	
		2016.21.757/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 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 (O ₂) - Método de Referência - Paramagnetismo. (intervalo de medição: de 1 a 25%)	NP EN 14789:2012	

(*) 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

4. EQUIPAMENTO UTILIZADO

Determinação da velocidade

Amostragem isocinética de Humidade e Partículas

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

Sonda Integrada 2 (filtração in-stack com tubo de Pitot S 1077 e Termopar tipo K e tubo interior de inox com 1.5 m)

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 - 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

Cliente	Verallia Portugal	NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz	
Ref.ª cliente	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes	Projeto n.º 313.32990 Relatório n.º 313.272/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref.ª amostra 2016.21.757/EG

5. CONDIÇÕES RELEVANTES DURANTE OS ENSAIOS⁽¹⁾

5.1. Capacidade da fonte fixa

Capacidade instalada:	Não	aplicável
Capacidade usada:	Não	aplicável

NOTA (1) - dados fornecidos pela empresa

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	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes
Temperatura Ambiente	°C	23
Pressão Ambiente	kPa	102,1

Tabela 2a - Parâmetros auxiliares

Parâmetro	Unidades	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes	Incerteza
Temperatura de exaustão	°C	22,4	+/- 0,3
Temperatura de exaustão	K	295,5	+/- 0,3
Pressão absoluta exaustão	kPa (10 ³ Pa)	102,1	+/- 6,0
O ₂	%	21,00	+/- 0,33
CO ₂	%	0,00 < L.q.	+/- 0,28
Massa Molecular (efectiva)	g/mol	28,8	+/- 0,05
Massa Molecular (seca)	g/mol	28,5	+/- 0,12
CO + N ₂	%	79,0	n.a.
Humidade	%	1,2 < L.q.	+/- 1,06
Velocidade de escoamento	m/s	6,8	+/- 0,15
Caudal (efectivo)	m ³ /h	3092	+/- 111
Caudal (seco)	Nm ³ gás seco/h	2845	+/- 196
Densidade	kg efluente/Nm ³	1,3	+/- 0,006
Caudal Mássico	kg efluente/h	3663	+/- 133

Cliente	Verallia Portugal			NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes		313.32990	313.272/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra	
			2016.21.757/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.	5,1	+/- n.a.	20

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

Legenda:

Cumprir com VLE

Não Cumprir com VLE

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.	0,01	0,5	5

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

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	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.32990	313.272/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref.ª amostra	
		2016.21.757/EG	

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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

O poluente Partículas encontrava-se abaixo do respectivo valor limite definido na Licença Ambiental 380/0.2/2010.

O poluente Partículas apresentou valor de caudal mássico inferior 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, 02 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	Relatório n.º
Ref.ª cliente	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes		313.32990	313.272/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem		Ref.ª amostra	
			2016.21.757/EG	

ANEXO 1 - PARÂMETROS AUXILIARES

Tabela 1.1 - Parâmetros auxiliares - Exaustão

Nº Linhas de Amostragem:	2	Nº de Pontos por Plano de amostragem:			4
Ensaio de Partículas - Toma 1					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,10	0,30	0,35	
Temperaturas (°C)	22,5	22,6	22,2	21,9	
Pressão absoluta (kPa)	102,12	102,12	102,11	102,11	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	51,19	44,73	42,63	42,51	
velocidade (m/s)	7,75	7,27	7,08	7,03	
Razao entre as velocidades máxima e mínima	1,10				
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás				< ±15°	
Tipo de Escoamento	Homogéneo				
Ensaio de Partículas - Toma 2					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,10	0,30	0,35	
Temperaturas (°C)	22,1	22,5	22,6	22,2	
Pressão absoluta (kPa)	102,10	102,10	102,10	102,10	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	35,10	32,07	34,69	38,41	
velocidade (m/s)	6,38	6,12	6,35	6,68	
Razao entre as velocidades máxima e mínima	1,09				
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás				< ±15°	
Tipo de Escoamento	Homogéneo				

Tabela 1.2 - Parâmetros auxiliares - Filtração

Nº Filtro	Volume de Gás amostrado (Nm³)	Temperatura de filtração (°C)			Características do Filtro			Tempo de Amostragem (min.)	Bocal (mm)
		Ensaio	Diâmetro	Material	Tipo				
852P	0,591	PTS	160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano		32	8

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				
852P	160	0	0	--	PTS	97	< L.q.

Tabela 1.4 - Parâmetros auxiliares - Tempos de amostragem

Ensaio	Hora início	Hora final	Tempo de Amostragem (min.)
Hum / PTS	16:07	16:39	0:32
Gases (O ₂ , CO ₂)	16:00	16:39	0:39

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref.ª cliente	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	313.32990	313.272/2016
		Ref.ª amostra	
		2016.21.757/EG	

ANEXO 2 - ENSAIOS EM CONTÍNUO

Quadro Resumo

Tabela 2.1 - Valores obtidos nos ensaios de leitura contínua

	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Média	21,00	0,00
Desvio Padrão	0,00	0,00
Máximo	21,00	0,00
Mínimo	21,00	0,00

ANEXO 3 - DESVIOS ÀS NORMAS/MÉTODOS

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

Nº Tomas de amostragem: 2 Cumpr

A localização da Toma de amostragem: Cumpr 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): Cumpr

Sem outros desvios a assinalar

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref. ^a cliente	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.32990	313.272/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref. ^a amostra	
		2016.21.757/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	Cumpr
Limite de detecção	$\leq \pm 0,2\%$ relativo à gama de medição	Cumpr
Lack of fit (linearidade)	$\leq \pm 0,3\%$ volume	Cumpr
Drift (Deriva) do zero	$\leq \pm 0,2\%$ volume/ 24h	Cumpr
Drift (Deriva) do span	$\leq \pm 0,2\%$ volume/ 24h	Cumpr
Sensibilidade à pressão atmosférica	$\leq \pm 3,0\%$ relativo à gama de medição para 2 kPa	Cumpr
Sensibilidade ao caudal de amostragem	definido pelo fabricante	Cumpr
Sensibilidade à temperatura ambiente	$\leq \pm 3,0\%$ volume/ 10 K	Cumpr
Sensibilidade à tensão eléctrica	$\leq \pm 0,1\%$ volume/ 10 V	Cumpr
incerteza do gás padrão	$\leq \pm 2\%$	Cumpr
Interferentes (NO, NO ₂ e CO ₂)	Total $\leq \pm 0,2\%$ volume	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	$\leq \pm 0,2\%$ relativo à gama de medição	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao span	$\leq \pm 0,4\%$ relativo à gama de medição	Cumpr
Teste às fugas	$\leq \pm 2,0\%$ relativo do valor medido	Cumpr
Método de referência - Incerteza do método	$\leq \pm 6,0\%$ do valor medido	Cumpr

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

Cliente	Verallia Portugal		NG
Endereço	Fontela, Apartado 2030, 3081-901 Figueira da Foz		
Ref. ^a cliente	FF9 - Exaustão do Despoeiramento de Moldes	Projeto n.º	Relatório n.º
		313.32990	313.272/2016
Atividade CAE (Rev.3)	23131 - Produção de Vidro de Embalagem	Ref. ^a amostra	
		2016.21.757/EG	

ANEXO 5 - RELATÓRIOS DE ANÁLISE

CTCV - Medição e Ensaio
Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 311.934/16
Refª amostra 2016.21.757/EG

Cliente	SAINT GOBAIN MONDEGO, S.A.	Processo nº	313.32990
Endereço	3081-901 FIGUEIRA DA FOZ	Data de entrada	18.05.16
Material	Efluente gasoso		
Refª cliente	Despoeiramento dos Moldes	Data de execução	18.05.16

CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q.	Método Analítico
Partículas filtro- 852 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	

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.

Coimbra, 23 de Maio de 2016

O Técnico Qualificado


Eva Costa

O Responsável do Laboratório


Eva Costa