



Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13160 - Flamabilidade

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 23/11/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2386-23-BRG-xs10 de 05/01/2024

PROPOSTA n.º 41.123-CG



Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda
Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador
3830 - 254 Ílhavo
PT 505 485 605

Telefone: +351 234 343 570

Email: mail@enarpur.pt

Relatório de Ensaio

Índice

1.	DADOS GERAIS.....	4
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO.....	4
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	4
1.3.	OBJETIVOS DOS ENSAIOS.....	4
1.4.	PESSOAL	4
2.	CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO E DA FONTE FIXA MONITORIZADA	5
3.	DESCRIÇÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO	5
3.1.	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE AMOSTRAGEM	5
3.2.	CARACTERIZAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM	6
3.3.	DURAÇÃO ENSAIOS.....	6
4.	RESULTADOS	8
4.1.	CARACTERIZAÇÃO DO ESCOAMENTO	8
4.2.	VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL	9
5.	EQUIPAMENTO	10
6.	GARANTIA DE QUALIDADE.....	10

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio	4
Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa	5
Tabela 3 - Caracterização do processo.....	5
Tabela 4 - Caracterização do local de amostragem	5
Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN.....	6
Tabela 6 - Cumprimento requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007.....	6
Tabela 7 - Períodos de amostragem.....	6
Tabela 8 - Métodos de ensaio.....	7
Tabela 9 - Caracterização do escoamento do efluente.....	8
Tabela 10 - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis	9
Tabela 11 - Verificação conformidade legal.....	9
Tabela 12 - Equipamentos de medição e recolha utilizados	10
Tabela 13 - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal	10
Tabela 14 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem.....	10
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O ₂ , CO ₂ , CO, NO	11
Tabela 16 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem	11
Tabela 17 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais...	11
Tabela 18 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais	12
Tabela 19 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas	12
Tabela 20 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.	13

1. Dados Gerais

1.1. Identificação do Laboratório de Ensaio

Laboratório de Ensaio: Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda

Código de acreditação IPAC: L0330-1

Pessoa Contacto: Carla Gonçalves

Cargo: Responsável Técnica

Contacto: carlagoncalves@enarpur.pt; +351 234 343 570

1.2. Identificação do Cliente

Empresa: Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Morada: E.N. 234 Km 87, 7 - Zona Industrial, NELAS 3521-909 Nelas

Contacto da empresa: Elisabete Santos

1.3. Objetivos dos Ensaios

Verificação do cumprimento legal

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho;
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de Julho;
- Portaria n.º 221/2018, de 1 de Agosto;

1.4. Pessoal

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio

Técnico de amostragem (Responsável)	Gil Santos
Técnico de amostragem (Auxiliar)	Ricardo Lemos
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Miguel Pascoal
Verificação do Relatório	Carla Gonçalves
Emissão do Relatório	Carla Gonçalves

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13160 - Flamabilidade
Número de Cadastro	13160
Código interno da Enar pur	BRG-xs10

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
A empresa dedica-se ao fabrico de tecidos para a indústria automóvel e para decoração (assentos, painéis, tectos). Os efluentes gasosos são provenientes da flamabilidade.	
Capacidade Nominal (Máxima)	Não fornecido
Capacidade durante a amostragem (%)	Não fornecido
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	Não fornecido
Regime de Funcionamento	Descontínuo
Combustível utilizado durante a amostragem	Gás Butano
Combustível consumido durante a medição (kg/h)	Não fornecido
Equipamento de redução de emissões	Não existente

NOTA: Os dados foram fornecidos pelo cliente.

3. Descrição do Local de Medição

3.1. Caracterização do local de amostragem

Tabela 4 - Caracterização do local de amostragem

Características do local de amostragem		Cumprimento da NP 2167:2007 / EN 15259:2007
Conduta ou Chaminé?	Chaminé;	
Geometria da Secção	Circular;	--
Diâmetro Interno da Chaminé	$\varnothing = 0,25 \text{ m}$	--
Área da Secção de Amostragem	$A = 0,05 \text{ m}^2$	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	1	Cumpr NP 2167:2007 Cumpr EN 15259:2007
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montante (M) e a jusante (J).	$M = > 1,25 \text{ m}; J = 1,05 \text{ m}$	Cumpr a montante Não Cumpr a jusante
Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007	-	Não
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpr
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	12 m	

* Permite a realização, em segurança, dos procedimentos de amostragem.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		1
Pontos de amostragem por linha de amostragem		1
Localização dos pontos de amostragem	linha de amostragem 1	0,13 m

Cumprimento dos requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007, relativamente à adequabilidade da localização da secção de amostragem para caracterização do efluente gasoso:

Tabela 6 - Cumprimento requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007

Requisito	Valor	Cumprimento
O ângulo do desvio máximo do escoamento, em relação ao eixo longitudinal da conduta, é inferior a 15°	$\alpha \leq 3^\circ$	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	10 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{\text{máx}}/V_{\text{mín}} = 1,0$	Cumpre

Conclusão:

Sim, há cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com a alínea c) do n.º 6.2.1 da norma EN 15259:2007.

3.3. Duração ensaios

Tabela 7 - Períodos de amostragem

Amostragem (parâmetro)	Início do período de medição (hora)	Fim do período de medição (hora)	Duração da Amostragem (horas)
Velocidade e caudal	23/11/2023 14:21	23/11/2023 14:51	0:30
CO, CO ₂ , O ₂ , NO _x	23/11/2023 14:18	23/11/2023 14:48	0:30
Humidade	23/11/2023 14:21	23/11/2023 14:51	0:30
Partículas	23/11/2023 14:21	23/11/2023 14:51	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	23/11/2023 14:22	23/11/2023 14:52	0:30

Os ensaios e respectivos métodos, associados à determinação dos parâmetros requeridos, são os seguintes:

Tabela 8 - Métodos de ensaio

Ensaio ^{a)}	Metodologia		Acreditação		Período de análise
	Técnica de Análise	Método de Amostragem / Análise	Amostragem	Análise	
Determinação da velocidade e Caudal Volumétrico. Método de referência manual.	Diferença de Pressão Diferencial Sensor de Pressão / Pitot tipo S	EN ISO 16911-1:2013	A ¹⁾		23/11/2023
Amostragem e determinação de dióxido de carbono. CO ₂	NDIR (Detector de infravermelhos não-dispersivo)	ITT33 (D):20-11-2020	A ¹⁾		
Amostragem e determinação de oxigénio. O ₂	Paramagnetismo	EN 14789:2017	A ¹⁾		
Amostragem e determinação de monóxido de carbono. CO	NDIR (Detector de infravermelhos não-dispersivo)	EN 15058:2017	A ¹⁾		
Amostragem e determinação de humidade. Condensação / Adsorção.	Gravimetria	EN 14790:2017	A ¹⁾		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto. NO _x	Quimiluminescência	EN 14792: 2017	A ¹⁾		
Amostragem e determinação da concentração de carbono orgânico gasoso total, COVT.	FID Detector de ionização de Chama	EN 12619:2013	A ¹⁾		
Amostragem e determinação da concentração mássica de partículas para gamas baixas.	Gravimetria	EN 13284-1:2017	A ²⁾		10/11/2023 a 24/11/2023

Legenda:

A: Acreditado;

- 1) – Determinação analítica efectuada no local de amostragem.
- 2) - Determinação analítica efectuada nas instalações permanentes da Enarpur.

Desvios:

Na realização da amostragem não se verificaram desvios aos métodos/normas utilizadas.

4. Resultados

4.1. Caracterização do escoamento

Os valores obtidos para a caracterização do escoamento na secção de amostragem são:

Tabela 9 - Caracterização do escoamento do efluente

Parâmetro	Média
Temperatura Média [°C]	27 ± 7
Temperatura Média [K]	300 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	93,1 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	931 ± 11
O ₂ [%]	20,9 ± 0,5
CO ₂ [%] / [mg/m ³] / [kg/h]	< 0,5 / < 9821 / < 5 ^{a)}
CO [mg/m ³] _{PTN}	< 1,3 ^{a)}
Humidade [%]	1,5 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	10 ± 0
Velocidade do Escoamento [m/s]	3,7 ± 0,1
Caudal Efectivo [m ³ /h]	654 ± 25
Caudal Volúmico Seco [m ³ /h] _{PTN}	539 ± 21
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,8 ± 0,1
Densidade (kg/m ³)	1,074 ± 0,026

a) Limite de detecção.

NOTA:

Para verificação do cumprimento do Ponto 2, do Artigo 26.º, do capítulo VI do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o valor da média da velocidade deve ser arredondado às unidades. Sempre que tecnicamente viável, a velocidade de saída dos gases, em regime de funcionamento normal da instalação, deve ser, pelo menos, 6 m/s se o caudal ultrapassar os 5000 m³/h ou 4 m/s se o caudal for inferior ou igual a 5000 m³/h.

NOTA: Quando identificado, o valor foi corrigido, para as condições de **Pressão e Temperatura Normais** (PTN): **P = 101,325 kPa; T = 273,15 K**

Condições Ambientais:

Temperatura Ambiente: 15 °C

Pressão Ambiente: 93,2 kPa

Os resultados, em base seca, para os parâmetros requeridos, são:

Tabela 10 - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis

Parâmetro	Concentração (mg/m ³) _{PTN}	Valores Limite ^{a)} (mg/m ³) _{PTN}	Caudal Mássico (kg/h)	Limiares Mássicos ^{b)} (kg/h)		
				Mínimo	Médio	Máximo
Partículas Totais	1,3 ± 0,1	150	0,0007 ± 0,0001	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	21 ± 1	200	0,011 ± 0,001	1	2	30

a) De acordo com o Quadro 13 da Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de Julho.

b) De acordo com o Quadro 1 do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

c) A concentração medida é inferior ao limite de detecção.

Observações:

Quando a concentração medida se encontra assinalada com o símbolo "<", significa que se encontra abaixo do limite de detecção ou do limite de quantificação (ver legenda anterior). Nestes casos, a resposta às alíneas *ii)* e *jj)* da Parte 1) do Anexo III da Portaria n.º 221/2018, de 1 de agosto é **SIM**.

4.2. Verificação da conformidade legal

Regra de Decisão:

De acordo com o Contrato de Prestação de Serviço celebrado com o Cliente, a avaliação da conformidade legal dos resultados não contempla a incerteza do ensaio.

Todos os parâmetros cumprem os valores limite de emissão e os caudais mássicos estão abaixo dos limiares mássicos mínimos, com excepção dos casos identificados na **Tabela 11**.

Tabela 11 - Verificação conformidade legal

Parâmetro (s) com concentração (ões) acima do VLE (não contemplando a incerteza) ^{a)}	--
Parâmetro (s) com concentração (ões) acima do VLE (subtraindo o valor da incerteza à concentração da medição) ^{b)}	--
Parâmetro (s) com caudal mássico entre caudal mássico mínimo e caudal mássico médio	--
Parâmetro (s) com caudal mássico entre caudal mássico médio e caudal mássico máximo	--
Parâmetro (s) com caudal mássico acima do caudal mássico máximo	--

a) De acordo com o contrato de prestação de serviços.

b) De acordo com a alínea *ee)* da parte 1, do Anexo III da Portaria 221/2018, de 1 de Agosto, a concentração ou concentração corrigida para o teor de O₂ de referência (se aplicável) é comparada com o VLE sem incerteza, ou seja, foi subtraído o valor da incerteza de medição.

NOTAS:

As incertezas associadas foram calculadas com base na metodologia apresentada nos documentos normativos associados a cada poluente.

5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

Tabela 12 - Equipamentos de medição e recolha utilizados

Parâmetro	Marca	Modelo	Número de Série	Certificado Calibração
$\vec{v}, T$ / H ₂ O /Partículas	SICK Gravimat	SHC 502	3388752	Certificado 3
CO, NO _x , O ₂ e CO ₂	Horiba	PG 350	VKMNL7W	Certificado 8
COV	Sick Maihak	3006	9290056	Certificado 10
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H ₂ O	Kern	PCB	WD210082211	Certificado 19

6. Garantia de Qualidade

Tabela 13 - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,097	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	3 °	≤ 15 °	Conforme
Ângulo da sonda relativamente ao plano de amostragem	< 15 °	≤ 15 ° do plano de medição	Conforme
Precisão da localização do sensor na chaminé / Conduta	< 10 °	≤ 10 % da distância entre pontos de medição adjacentes	Conforme
Incerteza da Calibração – velocidade	< 1%	≤ 1 % valor	Conforme
Incerteza da Calibração - Sensor de Pressão	< 1%	≤ 1 % valor	Conforme
Incerteza na densidade do efluente gasosos	0,026	≤ 0,05 kg/m ³	Conforme

Tabela 14 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem

Resultados obtidos durante a amostragem			
Localização plano de amostragem (Toma 1)		Velocidade (m/s)	Temperatura (°C)
Ponto 1	0,13 m	3,7	27

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O₂, CO₂, CO, NO

Componente	Concentração	Incerteza (±)
Ar ambiente	20,9 %	0,5 %
CO ₂	15,03 %	0,05 %
CO	502,3 ppm	3,52 ppm
NO	502,7 ppm	4,02 ppm
Gás Zero (N ₂)	>99,9999%	--

Tabela 16 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem

Componente	O ₂	CO ₂	CO	NO
Pré- amostragem				
Zero	0,06	0,02	1,76	0,45
Span	20,84	14,97	498	496
Zero	0,08	0,02	1,52	0,31
Pós- amostragem				
Zero	0,12	0,04	1,33	0,19
Span	20,81	14,94	494	499
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Zero	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Span	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

Tabela 17 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
Span C ₃ H ₈	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

Tabela 18 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais

Componente	C ₃ H ₈
Pré- amostragem	
Zero	2,03
Span	248,1
Zero	1,66
Pós- amostragem	
Zero	1,59
Span	247,5
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Zero	Conforme
Span	Conforme

Tabela 19 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	110,9	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados (m ³) _{PTN}	0,526	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,59	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,22	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	-
Branco de Amostragem (mg/m ³) _{PTN}	<1,21 ^{a)}	≤ 10 % VLE (150 mg/m ³)	Conforme
Filtro	Filtro de Fibra de Quartzo, Marca Whatman, 50 mm, GF-A Eficiência 99,98 %;		
Resultado do teste às fugas (L/min)	0,06	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	10	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 19,4 °C Temperatura Pós - Amostragem: 19,9 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	27 °C		

a) Limite de quantificação.

Tabela 20 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

Parâmetro	Limite de detecção (mg/m³) _{PTN}	Limite de detecção do método é inferior a 10 % do VLE	Observações
Monóxido de Carbono, CO	1,0	Conforme	-
Óxidos de azoto, NO_x expresso em NO ₂	1,0	Conforme	-
Partículas Totais	0,40	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1,0	Conforme	-

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

Os resultados obtidos são representativos dos parâmetros requeridos para o período em que a amostragem foi efectuada.



Emitido por
(Carla Gonçalves)
Responsável Técnica