Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Ventilador - Máquina secar (Chaminé 1)

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 28/08/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 1175-24-BRG-xs1.1 de 30/09/2024

PROPOSTA nº 22.724-CP_rev2

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 DA MEDIÇÃO 4

1.4. PESSOAL AFECTO À AMOSTRAGEM 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

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.

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

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

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)	Yuriy Vasyanovych
Técnico de amostragem (Auxiliar)	--
Técnica de análise laboratorial	Ana Fontes / Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Diana Castro
Verificação do Relatório	Carla Gonçalves
Emissão do Relatório	Carla Gonçalves

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	Ventilador - Máquina secar (Chaminé 1)
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs1.1

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de exaustão da chaminé 1 do ventilador da secadeira.		
	Valor	**Unidades**
Capacidade Nominal (Máxima)	Não fornecido	--
Capacidade durante a amostragem	Não fornecido	--
Capacidade utilizada no mês anterior	Não fornecido	--
Regime de Funcionamento	Não fornecido	--
Combustível utilizado durante a amostragem	Não aplicável	--
Combustível consumido durante a medição	Não aplicável	--
Equipamento de redução de emissões	Inexistente	--

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	Ø = 0,345 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,09 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	1	Cumpre NP 2167:2007 Cumpre EN 15259:2007
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montante (M) e a jusante (J).	M> 2 m; J= 0,7 m	Cumpre a montante Não Cumpre a jusante
Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007	-	Não Cumpre
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	11,1 m	

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

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

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	0,17 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 15º	$\alpha \leq 6$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	47 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,0$	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)	Inicio do período de medição (hora)	Fim do período de medição (hora)	Duração da Amostragem (horas)
Velocidade e caudal	*28/08/2024* 10:38	*28/08/2024* 11:08	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*28/08/2024* 10:35	*28/08/2024* 11:05	0:30
Humidade	*28/08/2024* 10:38	*28/08/2024* 11:08	0:30
Partículas	*28/08/2024* 10:38	*28/08/2024* 11:08	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*28/08/2024* 10:39	*28/08/2024* 11:09	0:30

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

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

Tabela 8 - Métodos de ensaio

Ensaio [a)]	Metodologia		Acreditação		
	Técnica de Análise	Método de Amostragem / Análise	Amostragem	Análise	Período de 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)]		28/08/2024
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)]		20/08/2024 a 03/09/2024

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.

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

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 [ºC]	39 ± 7
Temperatura Média [K]	312 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	96,9 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	969 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1408 [mg/m^3] / <3 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	3,1 ± 0,6
Humidade [%]	1,6 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	47 ± 1
Velocidade do Escoamento [m/s]	7,9 ± 0,2
Caudal Efectivo [m^3/h]	2645 ± 99
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	2180 ± 86
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,072± 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 m^3/h ou 4 m/s se o caudal for inferior ou igual a 5000 m^3/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: 25,79 ºC Pressão Ambiente: 96,86 kPa

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

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
Monóxido de Carbono, **CO**	3,1±0,6	-	0,007±0,001	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	6,2±3,5	500	0,013±0,007	0,5	2	30
Partículas Totais	< 1,3 [c]	150	< 0,0028	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	23±1	200	0,050±0,003	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 quantificação.

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 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 O_2 de referência (se aplicável) é comparada com o VLE subtraindo o valor da incerteza de medição ao valor da concentração, salvo se o Cliente decidir outra forma de abordagem no Contrato de Prestação de Serviço.

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 (subtraindo o valor da incerteza à concentração da medição) [a]	--
Parâmetro (s) com concentração (ões) acima do VLE (não contemplando a incerteza) [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 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 O_2 de referência (se aplicável) é comparada com o VLE subtraindo o valor da incerteza de medição ao valor da concentração.

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

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

NOTAS:

1 - O valor apresentado na forma de (± xx), representa a incerteza expandida da medição, obtida a partir da incerteza padrão combinada multiplicada pela factor de expansão K=2, o que para uma distribuição estatística normal corresponde a uma probabilidade de ≈ 95 %.

2 - Os resultados referem-se apenas aos itens ensaiados.

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_2O / Partículas	Dadolab	ST5	ST5 4A 32018 0286	Certificado 4
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 250 A	TKOUVK3G	Certificado 6
COV	Sick Maihak	3006	56180404	Certificado 12
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Baxtran	ANG 2000C	9100003	Certificado 17

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,098	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	6 º	≤ 15 º	Conforme
Ângulo da sonda relativamente ao plano de amostragem	<15 º	≤ 15 º do plano de medição	Conforme
Precisão da localização do sensor na chaminé / Conduta	< 10 º	≤ 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/m³	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 (ºC)
Ponto 1	0,17 m	7,86	39,05

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, CO, NO

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2 (Ar ambiente)	20,9 %	0,5 %
CO_2	3,00 %	0,03 %
CO	99,72 ppm	0,50 ppm
NO	500,00 ppm	3,3 ppm
Gás Zero (N_2)	Pureza > 99,9999 %	--

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

Componente	O_2	CO_2	CO	NO
Pré- amostragem - Equipamento				
Zero	0,11	0,09	1	1
Span	20,86	2,98	101	500
Zero	0,09	0,13	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,12	0,04	1	1
Span	20,9	3,01	99	499
Pós- amostragem				
Zero	0,07	0,11	1	1
Span	20,88	3,00	100	501
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Pré-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Pós-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

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

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
C_3H_8	249,2 ppm	1,7 ppm
Gás Zero (Ar especial)	Pureza > 99,9999 %	Pureza > 99,9999 %

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

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

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	0
Span	249
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	251
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Pré-amostragem	Conforme
Pós-amostragem	Conforme

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	109,6	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,541	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,56	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,04	-	
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,17 a)	≤ 10 % VLE (150 mg/m^3)	Conforme
Filtro	Filtro de Fibra de Vidro, Marca Whatman, 47 mm, GF/A Eficiência ao teste aerosol de 0,3 µm 99,99 %;		
Resultado do teste às fugas (L/min)	0,07	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	7	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 24 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 22,6 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	39 ºC		

a) Limite de quantificação.

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.
IMT25-Z

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 $(mg/m^3)_{PTN}$	Limite de detecção do método é inferior a 10 % do VLE	Observações
Monóxido de Carbono, **CO**	1	Conforme	
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	1	Conforme	
Partículas Totais	0,39	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1	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

Este relatório é confidencial, não devendo ser reproduzido, a não ser na íntegra, sem acordo escrito do autor.

IMT25-Z