Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

6254 - Râmola Krantz - Chaminé 1

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 23/11/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2392-23-BRG-xs4 de 05/01/2024

PROPOSTA nº 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

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 O2, CO2, 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.

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)	João Rocha
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Miguel Pascoal
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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	6254 - Râmola (Krantz) - Chaminé 1
Número de Cadastro	6254
Código interno da Enarpur	BRG-xs4

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
A empresa dedica-se a fabrico de tecidos para a indústria automóvel e para decoração (assentos, painéis, tectos). Os efluentes gasosos são provenientes da râmola Krantz.	
Capacidade Nominal (Máxima)	10x88 kW
Capacidade durante a amostragem (%)	Não fornecido
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	Não fornecido
Regime de Funcionamento	Não fornecido
Combustível utilizado durante a amostragem	Gás Natural
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	Ø = 0,645 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,33 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	Cumpre NP 2167:2007 Cumpre EN 15259:2007
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montane (M) e a jusante (J).	M= 3 m; J= 6 m	Não Cumpre a montante Cumpre 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	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,07 m; 0,32m; 0,57m
	linha de amostragem 2	0,07 m; 0,57m

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	$\alpha \leq 8$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	114 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	*23/11/2023* 14:27	*23/11/2023* 15:02	0:35
CO, CO_2, O_2, NO_x	*23/11/2023* 14:25	*23/11/2023* 14:55	0:30
Humidade	*23/11/2023* 14:27	*23/11/2023* 15:02	0:35
Partículas	*23/11/2023* 14:27	*23/11/2023* 15:02	0:35
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*23/11/2023* 14:29	*23/11/2023* 14:59	0:30

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

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)]		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)]		16/11/2023 a 30/11/2023

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.

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

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]	106 ± 9
Temperatura Média [K]	379 ± 9
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	94,7 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	947 ± 11
O_2 [%]	18,3 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	1,7 ± 0,5 / 33982 ± 9445 / 376 ± 106
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	524 ± 16
Humidade [%]	3,9 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	114 ± 3
Velocidade do Escoamento [m/s]	14,0 ± 0,5
Caudal Efectivo [m^3/h]	16423 ± 738
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	10628 ± 496
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,6 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	0,860 ± 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: 15 ºC

Pressão Ambiente: 94,66 kPa

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

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	9 ± 1	150	0,10 ± 0,01	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	40 ± 2	200	0,44 ± 0,03	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.

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 O_2 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.

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

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	ETUT2000	Certificado 7
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	0,110	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	8 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,07 m	13,57	105,87
Ponto 2	0,32 m	14,13	105,92
Ponto 3	0,57 m	14,18	105,91
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,07 m	14,04	106,24
Ponto 3	0,57 m	13,89	106,33

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

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,03	0,01	1,54	0,14
Span	20,75	14,99	496	501
Zero	-0,01	0,02	1,24	0,17
Pós- amostragem				
Zero	0,01	0,01	1,18	0,43
Span	20,77	15,05	499	502
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_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

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

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

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,72
Span	247,3
Zero	1,89
Pós- amostragem	
Zero	1,27
Span	248,3
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 (%)	104,6	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,546	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	4,94	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,23	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	-
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,16 a)	≤ 10 % VLE (150mg/m³)	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)	5	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 22,1 °C Temperatura Pós - Amostragem: 21,6 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	106 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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**	1,0	Conforme	--
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	1,0	Conforme	--
Partículas Totais	0,39	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

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

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13168 - Râmola Krantz- Chaminé 2

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 23/11/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2390-23-BRG-xs8 de 05/01/2024

PROPOSTA nº 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

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 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, 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 12
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 13
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.

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)	João Rocha
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Miguel Pascoal
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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13168- Râmola (Krantz)- Chaminé 2
Número de Cadastro	13168
Código interno da Enarpur	BRG-xs8

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
A empresa dedica-se a fabrico de tecidos para a indústria automóvel e para decoração (assentos, painéis, tectos). Os efluentes gasosos são provenientes da râmola Krantz.	
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	Gás Natural
Combustível consumido durante a medição (kg/h)	Não fornecido
Equipamento de redução de emissões	Não fornecido

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 = 0,795 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,50 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	Cumpre NP 2167:2007 Cumpre EN 15259:2007
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montane (M) e a jusante (J).	M= 3,0 m; J= 4,5 m	Não Cumpre a montante Cumpre 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	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,09 m; 0,40m; 0,71m
	linha de amostragem 2	0,09 m; 0,71m

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	$\alpha \leq 13$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	209 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	*23/11/2023* 11:26	*23/11/2023* 11:56	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*23/11/2023* 11:23	*23/11/2023* 11:53	0:30
Humidade	*23/11/2023* 11:26	*23/11/2023* 11:56	0:30
Partículas	*23/11/2023* 11:26	*23/11/2023* 11:56	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*23/11/2023* 11:27	*23/11/2023* 11:57	0:30

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

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)]		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)]		16/11/2023 a 30/11/2023

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.

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

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]	33 ± 7
Temperatura Média [K]	306 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	94,8 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	948 ± 11
O_2 [%]	20,1 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,5 / < 9821 / < 241 a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	5,0 ± 0,3
Humidade [%]	2,7 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	218 ± 9
Velocidade do Escoamento [m/s]	16,9 ± 0,6
Caudal Efectivo [m^3/h]	30178 ± 1347
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	24523 ± 1131
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,6 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,066 ± 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: 14 ºC

Pressão Ambiente: 94,67 kPa

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

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**	5,0 ± 0,3	-	0,12 ± 0,01	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	< 2 [c]	500	< 0,050	0,5	2	30
Partículas Totais	1,28 ± 0,08	150	0,032 ± 0,002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	15,6 ± 0,7	200	0,38 ± 0,02	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 O_2 de referência (se aplicável) é comparada com o VLE sem incerteza, ou seja, foi subtraído o valor da incerteza de medição.

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

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_2O / Partículas	Dadolab	ST5	ST5 4A 32018 0286	Certificado 4
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 250 A	ETUT2000	Certificado 7
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	0,135	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	13 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/m^3	Conforme

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

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	0,09 m	16,54	32,91
Ponto 2	0,40 m	17,32	32,87
Ponto 3	0,71 m	17,04	32,95
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,09 m	16,72	32,99
Ponto 3	0,71 m	16,82	32,97

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,02	-0,01	1,22	0,12
Span	20,81	15,02	496	498
Zero	0,05	0,03	1,09	0,22
Pós- amostragem				
Zero	0,01	0,01	1,18	0,43
Span	20,77	15,05	499	502
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Zero	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Span	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

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

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

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
Span C_3H_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_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,43
Span	246,8
Zero	1,19
Pós- amostragem	
Zero	1,27
Span	248,3
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Zero	Conforme
Span	Conforme

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	100,7	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,545	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,92	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,23	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	-
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,16 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)	5	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 45246 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 45260 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	33 ºC		

a) Limite de quantificação.

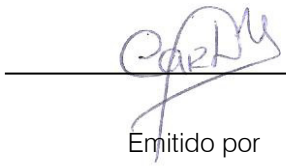
Tabela 20 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

Parâmetro	Limite de detecção $(mg/m^3)_{PTN}$	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	0,39	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1,0	Conforme	--

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

7704 - Râmola Monfort 1 - Chaminé 1

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 23/11/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2385-23-BRG-xs5 de 05/01/2024

PROPOSTA nº 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

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 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, 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 12
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 13
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.

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

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

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	7704 - Râmola Monfort 1 – Chaminé 1
Número de Cadastro	7704
Código interno da Enarpur	BRG-xs5

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 do processo de ramolagem.	
Capacidade Nominal (Máxima)	4 x 325 kW
Capacidade durante a amostragem (%)	Não fornecido
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	Não fornecido
Regime de Funcionamento	Contínuo
Combustível utilizado durante a amostragem	Gás Natural
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	Ø = 0,70 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,38 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	Cumpre NP 2167:2007 Cumpre EN 15259:2007
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montane (M) e a jusante (J).	M= 5 m; J= 2,5 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
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,08 m; 0,35m; 0,62m
	linha de amostragem 2	0,08 m; 0,62m

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	$\alpha \leq 10$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	33 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,1$	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	*23/11/2023* 11:59	*23/11/2023* 12:34	0:35
CO, CO_2, O_2, NO_x	*23/11/2023* 11:56	*23/11/2023* 12:26	0:30
Humidade	*23/11/2023* 11:59	*23/11/2023* 12:34	0:35
Partículas	*23/11/2023* 11:59	*23/11/2023* 12:34	0:35
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*23/11/2023* 12:00	*23/11/2023* 12:30	0:30

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

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)]		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.

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

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]	130 ± 9
Temperatura Média [K]	403 ± 9
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	92,9 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	929 ± 11
O_2 [%]	20,3 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,5 / <9821 / < 62 a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	12,5 ± 0,5
Humidade [%]	5,1 ± 0,2
Pressão Diferencial [Pa]	34 ± 2
Velocidade do Escoamento [m/s]	7,8 ± 0,4
Caudal Efectivo [m^3/h]	10751 ± 578
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	6342 ± 349
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,4 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	0,787 ± 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: 12 ºC

Pressão Ambiente: 92,8 kPa

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

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**	12,5 ± 0,5	-	0,079 ± 0,005	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	< 2 [c]	500	< 0,01	0,5	2	30
Partículas Totais	1,19 ± 0,08	150	0,008 ± 0,001	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	12,9 ± 0,5	200	0,082 ± 0,005	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 O_2 de referência (se aplicável) é comparada com o VLE sem incerteza, ou seja, foi subtraído o valor da incerteza de medição.

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

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_2O /Partículas	SICK Gravimat	SHC 502	3388752	Certificado 3
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 350	VKMNLF7W	Certificado 8
COV	Sick Maihak	3006	9290056	Certificado 10
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	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	0,040	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	10 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/m^3	Conforme

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

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	0,08 m	7,6	129
Ponto 2	0,35 m	8,0	130
Ponto 3	0,62 m	7,9	130
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,08 m	7,7	130
Ponto 3	0,62 m	7,6	130

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,07	0,01	0,87	0,55
Span	20,75	14,98	496	503
Zero	0,04	-0,02	1,25	0,25
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

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

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

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
Span C_3H_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_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,25
Span	249,3
Zero	0,98
Pós- amostragem	
Zero	1,59
Span	247,5
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Zero	Conforme
Span	Conforme

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	103,3	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,587	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,42	-	-
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 $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,08 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)	0,05	≤ 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: 19,4 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 19,9 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	130 ºC		

a) Limite de quantificação.

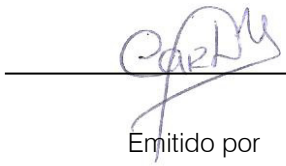
Tabela 20 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

Parâmetro	Limite de detecção $(mg/m^3)_{PTN}$	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	0,36	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1,0	Conforme	

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13169 - Râmola Monfort 1 – Chaminé 2

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 23/11/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2384-23-BRG-xs9 de 05/01/2024

PROPOSTA nº 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

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 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, 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 12
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 13
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.

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

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

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13169 - Râmola Monfort 1 - Chaminé 2
Número de Cadastro	13169
Código interno da Enarpur	BRG-xs9

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
A empresa dedica-se à fabrico de tecidos para a indústria automóvel e para decoração (assentos, painéis, tectos). Os efluentes gasosos são provenientes do processo de ramolagem.	
Capacidade Nominal (Máxima)	Não fornecido
Capacidade durante a amostragem (%)	Não fornecido
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	Não fornecido
Regime de Funcionamento	Contínuo
Combustível utilizado durante a amostragem	Não fornecido
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	Ø = 0,80 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,50 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	Cumpre NP 2167:2007 Cumpre EN 15259:2007
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montane (M) e a jusante (J).	M= >4 m; J= 3 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
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,09 m; 0,40m; 0,71m
	linha de amostragem 2	0,09 m; 0,71m

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	61 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,1$	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	*23/11/2023* 13:28	*23/11/2023* 13:58	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*23/11/2023* 13:25	*23/11/2023* 13:55	0:30
Humidade	*23/11/2023* 13:28	*23/11/2023* 13:58	0:30
Partículas	*23/11/2023* 13:28	*23/11/2023* 13:58	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*23/11/2023* 13:29	*23/11/2023* 13:59	0:30

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

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)]		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.

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

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]	24 ± 7
Temperatura Média [K]	297 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	92,8 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	928 ± 11
O_2 [%]	20,7 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m³] / [kg/h]	< 0,5 / < 9821 / < 135 a)
CO $[mg/m^3]_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	2,0 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	66 ± 4
Velocidade do Escoamento [m/s]	9,2 ± 0,5
Caudal Efectivo [m³/h]	16720 ± 913
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	13787 ± 770
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m³)	1,078 ± 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: 14 ºC

Pressão Ambiente: 92,8 kPa

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

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**	< 1,3 [c]	-	< 0,02	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	< 2 [c]	500	< 0,03	0,5	2	30
Partículas Totais	1,3 ± 0,1	150	0,019 ± 0,002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	9,2 ± 0,6	200	0,13 ± 0,01	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 O_2 de referência (se aplicável) é comparada com o VLE sem incerteza, ou seja, foi subtraído o valor da incerteza de medição.

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

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_2O /Partículas	SICK Gravimat	SHC 502	3388752	Certificado 3
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 350	VKMNLF7W	Certificado 8
COV	Sick Maihak	3006	9290056	Certificado 10
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	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	0,032	≤ 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/m^3	Conforme

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

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	0,09 m	9,4	24
Ponto 2	0,40 m	9,6	24
Ponto 3	0,71 m	8,9	25
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,09 m	9,2	24
Ponto 3	0,71 m	9,1	25

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,05	0,03	1,45	0,23
Span	20,74	14,96	495	500
Zero	0,07	0,01	1,67	0,43
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

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

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

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
Span C_3H_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_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,57
Span	247,6
Zero	1,29
Pós- amostragem	
Zero	1,59
Span	247,5
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Zero	Conforme
Span	Conforme

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	95,9	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,557	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,75	-	-
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 $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,1 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)	0,07	≤ 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: 19,4 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 19,9 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	24 ºC		

a) Limite de quantificação.

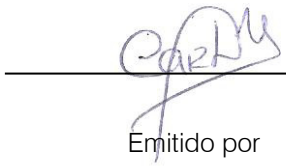
Tabela 20 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

Parâmetro	Limite de detecção $(mg/m^3)_{PTN}$	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	0,38	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1,0	Conforme	-

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

6726 - Secadeira (máquina de lavar e secar)

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 28/05/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 602-24-BRG-sc1 de 08/07/2024

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 11

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 11
Tabela 14 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem 11
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 12
Tabela 17 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais 12
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 13
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.

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: Elizabete 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)	Miguel Pascoal
Técnico de amostragem (Auxiliar)	--
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	6726 - Secadeira (máquina de lavar e secar)
Número de Cadastro	6726
Código interno da Enarpur	BRG-sc1

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes da secadeira, utilizada para secagem de malha,		
	Valor	**Unidades**
Capacidade Nominal (Máxima)	1600	kW
Capacidade durante a amostragem	Não fornecido	--
Capacidade utilizada no mês anterior	Não fornecido	--
Regime de Funcionamento	12 h/dia	--
Combustível utilizado durante a amostragem	Gás Natural	--
Combustível consumido durante a medição	Não fornecido	--
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 = 0,65 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,33 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	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> 3,25 m; J= 3,25 m	Cumpre a montante Cumpre a jusante
Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007	-	Cumpre
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	14 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,07 m; 0,33m; 0,58m
	linha de amostragem 2	0,07 m; 0,58m

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	$\alpha \leq 5^{o}$	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	80 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,1$	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	*28/05/2024* 12:04	*28/05/2024* 12:34	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*28/05/2024* 12:01	*28/05/2024* 12:31	0:30
Humidade	*28/05/2024* 12:04	*28/05/2024* 12:34	0:30
Partículas	*28/05/2024* 12:04	*28/05/2024* 12:34	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*28/05/2024* 12:05	*28/05/2024* 12:35	0:30

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

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]		28/05/2024
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]		23/05/2024 a 06/06/2024

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.

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]	128 ± 9
Temperatura Média [K]	401 ± 9
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,4 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	974 ± 11
O_2 [%]	20,3 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m^3] / <18 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	50 ± 2
Humidade [%]	2,2 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	85 ± 4
Velocidade do Escoamento [m/s]	11,9 ± 0,5
Caudal Efectivo [m^3/h]	14230 ± 725
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	9095 ± 475
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,6 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	0,834 ± 0,026

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: 23 ºC

Pressão Ambiente: 97,14 kPa

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

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**	50 ± 2	-	0,45 ± 0,03	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	< 2,1 [c]	500	< 0,019	0,5	2	30
Partículas Totais	8,3 ± 0,9	150	0,076 ± 0,009	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	40 ± 1	200	0,36 ± 0,02	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 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	--

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

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.

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	ETUT2000	Certificado 7
COV	Sick Maihak	3006	56180404	Certificado 12
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Baxtran	ANG 2000C	9100004	Certificado 18

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

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,114	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	5 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,07 m	11,87	127,78
Ponto 2	0,33 m	12,03	128,03
Ponto 3	0,58 m	11,52	128,14
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,07 m	12,21	129,01
Ponto 3	0,58 m	11,93	129,04

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	100,18 ppm	0,7 ppm
Gás Zero (N_2)	Pureza > 99,9999 %	--

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

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

Componente	O_2	CO_2	CO	NO
Pré- amostragem - Equipamento				
Zero	0,05	0,11	0	1
Span	20,87	2,99	100	101
Zero	0,09	0,06	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,11	0,03	1	1
Span	20,93	3,01	101	99
Pós- amostragem				
Zero	0,08	0,09	1	1
Span	20,9	3,00	99	100
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	50,69 ppm	0,51 ppm
Gás Zero (Ar especial)	Pureza > 99,9999 %	Pureza > 99,9999 %

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	50
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	50
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Pré-amostragem	Conforme
Pós-amostragem	Conforme

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	114,4	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,472	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	3,94	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,07	-	
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,34 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)	5	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 22,2 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 24 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	128 ºC		

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 $(mg/m^3)_{PTN}$	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	0,45	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1	Conforme	

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

7093 - Flamebonds 1 (104)

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 28/05/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 603-24-BRG-xs2 de 08/07/2024

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 11

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 11
Tabela 14 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem 11
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 12
Tabela 17 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais 12
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 13
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.

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: Elizabete 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)	Miguel Pascoal
Técnico de amostragem (Auxiliar)	--
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	7093 - Flamebonds 1 (104)
Número de Cadastro	7093
Código interno da Enarpur	BRG-xs2

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes da máquina Flameboms 104, utilizada para colagem de espuma (PUR) a tecido e forro (PES) através de chama viva.		
	Valor	**Unidades**
Capacidade Nominal (Máxima)	25	kW
Capacidade durante a amostragem	Não fornecido	--
Capacidade utilizada no mês anterior	Não fornecido	--
Regime de Funcionamento	Não fornecido	--
Combustível utilizado durante a amostragem	Gás Propano	--
Combustível consumido durante a medição	Não fornecido	--
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 = 0,79 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,49 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	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>1,6 m; J= 3,5 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)	--	

*** 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,09 m; 0,40m; 0,70m
	linha de amostragem 2	0,09 m; 0,70m

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	$\alpha \leq 5^{o}$	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	13 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,2$	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	*28/05/2024* 15:38	*28/05/2024* 16:08	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*28/05/2024* 15:35	*28/05/2024* 16:05	0:30
Humidade	*28/05/2024* 15:38	*28/05/2024* 16:08	0:30
Partículas	*28/05/2024* 15:38	*28/05/2024* 16:08	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*28/05/2024* 15:39	*28/05/2024* 16:09	0:30

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

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)]		28/05/2024
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)]		23/05/2024 a 06/06/2024

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.

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]	42 ± 7
Temperatura Média [K]	315 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,5 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	975 ± 11
O_2 [%]	20,6 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m^3] / <12 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	2,1 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	15 ± 2
Velocidade do Escoamento [m/s]	4,4 ± 0,5
Caudal Efectivo [m^3/h]	7789 ± 951
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	6352 ± 780
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,6 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,064 ± 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: 24 ºC

Pressão Ambiente: 97,41 kPa

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

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] $(mg/m^3.0\%O_2)_{PTN}$	Caudal Mássico (kg/h)	Limiares Mássicos [b] (kg/h)		
				Mínimo	Médio	Máximo
Monóxido de Carbono, **CO**	< 1,3 [c]	-	< 0,0079	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	< 2,1 [c]	500	< 0,013	0,5	2	30
Partículas Totais	2,3 ± 0,2	150	0,014 ± 0,002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	23 ± 1	200	0,15 ± 0,02	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 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	--

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

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.

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	ETUT2000	Certificado 7
COV	Sick Maihak	3006	56180404	Certificado 12
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Baxtran	ANG 2000C	9100004	Certificado 18

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

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,170	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	5 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,09 m	4,09	42,33
Ponto 2	0,40 m	4,76	42,37
Ponto 3	0,70 m	4,21	42,21
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,09 m	4,12	42,41
Ponto 3	0,70 m	4,89	42,25

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	100,18 ppm	0,7 ppm
Gás Zero (N_2)	Pureza > 99,9999 %	--

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

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

Componente	O_2	CO_2	CO	NO
Pré- amostragem - Equipamento				
Zero	0,05	0,08	0	1
Span	20,89	2,97	100	101
Zero	0,07	0,02	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,11	0,05	1	1
Span	20,91	2,99	101	99
Pós- amostragem				
Zero	0,08	0,07	1	1
Span	20,87	3,02	99	100
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	50,69 ppm	0,51 ppm
Gás Zero (Ar especial)	Pureza > 99,9999 %	Pureza > 99,9999 %

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	50
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	50
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Pré-amostragem	Conforme
Pós-amostragem	Conforme

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	108,6	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,498	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	1,13	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,07	-	
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,28 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)	0,06	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	9	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 22,2 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 24 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	42 ºC		

a) Limite de quantificação.

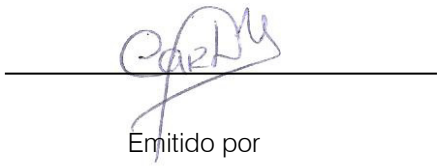
Tabela 20 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

Parâmetro	Limite de detecção $(mg/m^3)_{PTN}$	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	0,43	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1	Conforme	

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

11916 - Râmola Monfort 2 – Chaminé 1

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 29/11/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2130-24-BRG-xs6 de 10/01/2025

PROPOSTA nº 71.324-CP

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

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 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, 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 12
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 13
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.

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)	Yuriy Vasyanovych
Técnica de análise laboratorial	Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Ricardo Faria / Miguel Pascoal
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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	11916 - Râmola Monfort 2 - Ch.1
Número de Cadastro	11916
Código interno da Enarpur	BRG-xs6

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de ramolagem.		
	Valor	**Unidades**
Capacidade Nominal (Máxima)	7x 325	kW
Capacidade durante a amostragem	100	%
Capacidade utilizada no mês anterior	Não fornecido	..
Regime de Funcionamento	Contínuo	--
Combustível utilizado durante a amostragem	Gás Natural	--
Combustível consumido durante a medição	Não fornecido	--
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 = 0,70 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,38 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	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= 5 m; J= 2 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)	15 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,08 m; 0,36m; 0,64m;
	linha de amostragem 2	0,08 m; 0,64m;

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	$\alpha \leq 5$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	25 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	*29/11/2024* 14:23	*29/11/2024* 14:53	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*29/11/2024* 14:20	*29/11/2024* 14:50	0:30
Humidade	*29/11/2024* 14:23	*29/11/2024* 14:53	0:30
Partículas	*29/11/2024* 14:23	*29/11/2024* 14:53	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*29/11/2024* 14:24	*29/11/2024* 14:54	0:30

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

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)]		29/11/2024
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)]		26/11/2024 a 05/12/2024

Legenda: A: Acreditado; **NA:** Não 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.

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]	152 ± 10
Temperatura Média [K]	425 ± 10
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,7 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	977 ± 11
O_2 [%]	18,1 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	1,8 ± 0,5[%] / 35783 ± 9456 [mg/m^3] / 217 ± 58 [kg/h]
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	25,8 ± 9,2
Humidade [%]	5.1 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	26 ± 1
Velocidade do Escoamento [m/s]	6,8 ± 0,3
Caudal Efectivo [m^3/h]	9393 ± 474
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	5522 ± 286
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,5± 0,1
Densidade (kg/m^3)	0,788± 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: 15 ºC
Pressão Ambiente: 97,7 kPa

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

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**	26±9	-	0,14±0,05	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	26±4	500	0,14±0,02	0,5	2	30
Partículas Totais	2,7±0,3	150	0,015±0,002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	32±2	200	0,18±0,01	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.

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.

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

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

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	Paul Gothe	ITES	S14G07J19	Certificado 1
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 350	VKMNLF7W	Certificado 8
COV e CH_4 (COVNM)	J.U.M. Engineering	109 A	03071566-109	Certificado 13
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Kern	PFB	WF 1429672	Certificado 16

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,037	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	5 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/m^3	Conforme

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

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	0,08 m	6,8	153
Ponto 2	0,36 m	6,7	150
Ponto 3	0,64 m	6,9	152
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,08 m	6,6	152
Ponto 3	0,64 m	6,9	154

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	100,18 ppm	0,7 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	0,1	0,13	2	2
Span	20,96	2,99	101	99
Zero	0,08	0,09	1	1
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,13	0,06	1	1
Span	21,02	3,03	100	100
Pós- amostragem				
Zero	0,08	0,05	1	1
Span	20,89	3,01	100	100
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Pré-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Pós-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

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

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 %

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

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

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	96,0	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,534	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	1,43	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,55	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	$<1,19$ a)	$\leq$ 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	$\leq$ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	8	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 17,9 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 17,1 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	152 ºC		

a) Limite de quantificação.

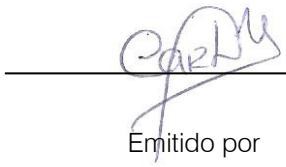
Tabela 20 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

Parâmetro	Limite de detecção $(mg/m^3)_{PTN}$	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	0,40	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1	Conforme	

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

12209 - Râmola Monfort 2 – Chaminé 2

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 29/11/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2131-24-BRG-xs7 de 10/01/2025

PROPOSTA nº 71.324-CP

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

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 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, 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 12
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.

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)	Yuriy Vasyanovych
Técnica de análise laboratorial	Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Ricardo Faria / Miguel Pascoal
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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	12209 - Râmola Monfort 2 – Ch. 2
Número de Cadastro	12209
Código interno da Enarpur	BRG-xs7

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de ramolagem.		
	Valor	**Unidades**
Capacidade Nominal (Máxima)	7x325	kW
Capacidade durante a amostragem	100	%
Capacidade utilizada no mês anterior	Não fornecido	--
Regime de Funcionamento	Contínuo	--
Combustível utilizado durante a amostragem	Gás Natural	--
Combustível consumido durante a medição	Não fornecido	--
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 = 0,7 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,38 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	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= 5 m; J= 2 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)	14 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,08 m; 0,35m; 0,62m;
	linha de amostragem 2	0,08 m; 0,62m;

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	$\alpha \leq 5$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	22 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,1$	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	*29/11/2024* 15:10	*29/11/2024* 15:40	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*29/11/2024* 15:07	*29/11/2024* 15:37	0:30
Humidade	*29/11/2024* 15:10	*29/11/2024* 15:40	0:30
Partículas	*29/11/2024* 15:10	*29/11/2024* 15:40	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*29/11/2024* 15:11	*29/11/2024* 15:41	0:30

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

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)]		29/11/2024
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)]		26/11/2024 a 05/12/2024

Legenda: A: Acreditado; **NA:** Não 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.

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]	165 ± 10
Temperatura Média [K]	438 ± 10
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,8 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	978 ± 11
O_2 [%]	20,2 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	0,7 ± 0,5[%] / 13357 ± 9444 [mg/m^3] / 68 ± 49 [kg/h]
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	25,0 ± 5,6
Humidade [%]	5,4 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	23 ± 2
Velocidade do Escoamento [m/s]	6,5 ± 0,4
Caudal Efectivo [m^3/h]	9005 ± 593
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	5126 ± 343
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,4± 0,1
Densidade (kg/m^3)	0,762± 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: 17 ºC
Pressão Ambiente: 97,7 kPa

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

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**	25±6	-	0,13±0,03	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	13±4	500	0,07±0,02	0,5	2	30
Partículas Totais	36±4	150	0,18±0,02	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	22,0±0,9	200	0,11±0,01	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.

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	Partículas
Parâmetro (s) com caudal mássico entre caudal mássico médio e caudal mássico máximo	--
Parâmetro (s) com caudal mássico acima do caudal mássico máximo	--

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

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.

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	Paul Gothe	ITES	S14G07J19	Certificado 1
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 350	VKMNLF7W	Certificado 8
COV e CH_4 (COVNM)	J.U.M. Engineering	109 A	03071566-109	Certificado 13
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Kern	PFB	WF 1429672	Certificado 16

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,075	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	5 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/m^3	Conforme

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

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	0,08 m	6,4	166
Ponto 2	0,35 m	6,8	167
Ponto 3	0,62 m	6,3	166
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,08 m	6,7	163
Ponto 3	0,62 m	6,3	164

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	100,18 ppm	0,7 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	0,1	0,13	2	2
Span	20,96	2,99	101	99
Zero	0,08	0,09	1	1
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,13	0,06	1	1
Span	21,02	3,03	100	100
Pós- amostragem				
Zero	0,08	0,05	1	1
Span	20,89	3,01	100	100
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Pré-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Pós-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

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

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 %

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

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	2
Span	249
Zero	2
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	249
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 (%)	102,5	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,547	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	19,67	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,55	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,16 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)	0.06	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	8	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 17,9 °C Temperatura Pós - Amostragem: 17,1 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	165 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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.

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 nº 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

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 O2, CO2, 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.

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

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

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 Enarpur	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	Ø = 0,25 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,05 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 montane (M) e a jusante (J).	M= > 1,25 m; J= 1,05 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
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	12 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.

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 15º	$\alpha \leq 3$ º	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	$V_{máx}/V_{min} = 1,0$	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	*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

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

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)]		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.

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

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]	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/m³] / [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 [m³/h]	654 ± 25
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	539 ± 21
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,8 ± 0,1
Densidade (kg/m³)	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 ºC

Pressão Ambiente: 93,2 kPa

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

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 O_2 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.

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

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	SICK Gravimat	SHC 502	3388752	Certificado 3
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 350	VKMNLF7W	Certificado 8
COV	Sick Maihak	3006	9290056	Certificado 10
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	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 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,13 m	3,7	27

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

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

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

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

Componente	C_3H_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.

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

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**	1,0	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

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

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Flamabilidade

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 14/02/2022

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 89-22-BRG-xs24 de 08/03/2022

PROPOSTA nº 43.821-MS

Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda

Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador

3830 - 254 Ílhavo

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 9

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 - Equipamentos de medição e recolha utilizados.....9
Tabela 12 - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal.....10
Tabela 13 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem 10
Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, CO, NO 10
Tabela 15 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem.....11
Tabela 16 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais ..11
Tabela 17 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais 11
Tabela 18 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas 12
Tabela 19 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto. 12

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

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

Contacto Responsável Técnica: carlagoncalves@enarpur.pt

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;

1.4. Pessoal

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio

Técnico de amostragem (Responsável)	Yuriy Vasyanovych
Técnico auxiliar de amostragem	Yuriy Vasyanovych
Técnica de análise laboratorial	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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	Flamabilidade
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs24

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
Os efluentes gasosos são provenientes da flamabilidade.	
Capacidade Nominal (Máxima)	--
Capacidade durante a amostragem (%)	--
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	--
Regime de Funcionamento	--
Combustível utilizado durante a amostragem	--
Combustível consumido durante a medição (kg/h)	--
Equipamento de redução de emissões	--

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 = 0,22 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,04 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 montane (M) e a jusante (J).	M> 0,5 m; J= 0,5 m	Não Cumpre a montante Não Cumpre a jusante
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	--	

*** 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.

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**	0,11 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	3 Pa	Não cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,0$	Cumpre

3.3. Duração ensaios

Tabela 7 - Períodos de amostragem

Amostragem (parâmetro)	Inicio (hora)	Fim (hora)	Duração da Amostragem (horas)
Velocidade e caudal	13:00	13:30	0:30
CO, CO_2, O_2	13:04	13:34	0:30
Humidade	13:09	13:39	0:30
Partículas	13:09	13:39	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	13:08	13:38	0:30

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

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

Tabela 8 - Métodos de ensaio

Ensaio [a)]		Método de Ensaio				
	Método de Análise	**Método**	**Amostragem**	**Análise**	**Data de amostragem**	**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)]		14/02/2022	14/02/2022
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 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)]			08/02/2022 a 18/02/2022

Legenda:

A: Acreditado;

1) – Determinação analítica efectuada no local de amostragem.

2) - Determinação analítica efectuada nas instalações permanentes da Enarpur.

Desvios:

Durante a amostragem a pressão diferencial não cumpriu os 5 Pa, pelo que foram efectuados desvios aos métodos e normas utilizadas.

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

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]	19 ± 7
Temperatura Média [K]	292 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,61 ± 1,13
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <982 [mg/m^3] / <0,2 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1 a)
Humidade [%]	1,5 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	2,6 ± 0,1 (< 5 Pa) b)
Velocidade do Escoamento [m/s]	1,8 ± 0,1 (< 2,5 m/s) b)
Caudal Efectivo [m^3/h]	241 ± 9
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	214 ± 8
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,153 ± 0,026

a) Limite de detecção.
b) O Valor obtido encontra-se fora do intervalo de acreditação e abaixo do limite de quantificação.

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: 13,4 ºC

Pressão Ambiente: 97,59 kPa

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

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**	< 1 [c]	-	< 0,0003	1	5	100
Partículas Totais	2,1 ± 0,2	150	0,00044 ± 0,00005	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	10,0 ± 0,6	200	0,0021 ± 0,0001	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) Limite de detecção.

4.2. Verificação da conformidade legal

Todos os parâmetros cumprem os valores limite de emissão e os caudais mássicos estão abaixo dos limiares mássicos mínimos.

NOTAS:

A verificação da conformidade legal não está incluída no âmbito da acreditação.

A Enarpur não se responsabiliza por eventuais erros reportados na avaliação da conformidade legal.

Regra de Decisão:

Não estando definido na legislação o modo como deve ser utilizado o valor da incerteza na avaliação da conformidade, e não tendo sido acordado com o Cliente outra forma de abordagem, a verificação da conformidade legal não tem em consideração a incerteza.

5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

Tabela 11 - Equipamentos de medição e recolha utilizados

Parâmetro	Marca	Modelo	Número de Série	Certificado Calibração
$\vec{v}, T$ / Partículas	Dadolab	ST5	ST5 4A 32018 0286	Certificado 4
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 250 A	ETUT2000	Certificado 6
COV	Sick Maihak	3006	005344	Certificado 9
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 13
H_2O	Kern	PFB	WF 101878	Certificado 14

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

6. Garantia de Qualidade

Tabela 12 - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,074	≤ 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/m^3	Conforme

Tabela 13 - 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	0,11 m	1,76	19,1

Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, CO, NO

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	11,011 %	0,044 %
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%	--

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

Tabela 15 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem

Componente	O_2	CO_2	CO	NO
Pré- amostragem				
Zero	0,17	0,08	0,23	0,12
Span	10,96	14,99	503	499
Zero	0,09	0,1	0,11	0,25
Pós- amostragem				
Zero	0,12	0,07	0,19	0,23
Span	11,01	15,02	500	501
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Zero	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Span	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

Tabela 16 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
Span C_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

Tabela 17 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,1
Span	253
Zero	0,9
Pós- amostragem	
Zero	1,3
Span	250
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Zero	Conforme
Span	Conforme

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

Tabela 18 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	113,6	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,554	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	1,15	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,11	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,10 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)	0,12	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	15	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 20 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 21 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	19 ºC		

a) Limite de quantificação.

Tabela 19 - 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	
Partículas Totais	0,37	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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13161 - Máquina de corte 1

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 11/12/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2539-23-BRG-xs12 de 19/01/2024

PROPOSTA nº 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 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.

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

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)	João Rocha
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13161 - Máquina de corte 1
Número de Cadastro	13161
Código interno da Enarpur	BRG-xs12

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
Os efluentes gasosos são provenientes da máquina de corte.	
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 (kg/h)	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?	Conduta;	
Geometria da Secção	Circular;	--
Diâmetro Interno da Chaminé	Ø = 0,25 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,05 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 montane (M) e a jusante (J).	M> 1,25 m; J= 1,1 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
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

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 15º	$\alpha \leq 8$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	5 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	*11/12/2023* 13:49	*11/12/2023* 14:19	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*11/12/2023* 13:46	*11/12/2023* 14:16	0:30
Humidade	*11/12/2023* 13:49	*11/12/2023* 14:19	0:30
Partículas	*11/12/2023* 13:49	*11/12/2023* 14:19	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*11/12/2023* 13:50	*11/12/2023* 14:20	0:30

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

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)]		11/12/2023
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 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)]		28/11/2023 a 12/12/2023

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.

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

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]	49 ± 7
Temperatura Média [K]	322 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,5 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	975 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m^3] / <0,7 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	1,3 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	5,1 ± 0,1
Velocidade do Escoamento [m/s]	2,6 ± 0,1
Caudal Efectivo [m^3/h]	461 ± 18
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	372 ± 15
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,046 ± 0,026

a) Limite de detecção.
b) O Valor obtido encontra-se fora do intervalo de acreditação e abaixo do limite de quantificação.

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: 25,72 ºC

Pressão Ambiente: 97,47 kPa

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

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	13 ± 1	150	0,0047 ± 0,0005	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	11 ± 1	200	0,0039 ± 0,0003	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.

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 O_2 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.

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

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	9290056	Certificado 10
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	0,064	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	8 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,13 m	2,61	49

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

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,03	0,01	0,95	0,32
Span	20,87	14,98	499	500
Zero	0,01	0,05	0,82	0,27
Pós- amostragem				
Zero	0,04	0,03	0,87	0,45
Span	20,89	14,97	500	496
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_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

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

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

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,31
Span	249
Zero	1,24
Pós- amostragem	
Zero	1,19
Span	250
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 (%)	112,9	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,544	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	6,92	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,12	-	
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)	0,08	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	12	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 19,6 °C Temperatura Pós - Amostragem: 20,7 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	49 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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
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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13162 - Máquina de corte 2

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 11/12/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2540-23-BRG-xs13 de 19/01/2024

PROPOSTA nº 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 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.

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

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)	João Rocha
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13162 - Máquina de corte 2
Número de Cadastro	13162
Código interno da Enarpur	BRG-xs13

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
Os efluentes gasosos são provenientes da máquina de corte.	
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 (kg/h)	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 = 0,25 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,05 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 montane (M) e a jusante (J).	M> 1,25 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
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

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 15º	$\alpha \leq 7$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	26 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	*11/12/2023* 12:49	*11/12/2023* 13:22	0:33
CO, CO_2, O_2, NO_x	*11/12/2023* 12:46	*11/12/2023* 13:16	0:30
Humidade	*11/12/2023* 12:49	*11/12/2023* 13:22	0:33
Partículas	*11/12/2023* 12:49	*11/12/2023* 13:22	0:33
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*11/12/2023* 12:50	*11/12/2023* 13:20	0:30

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

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)]		11/12/2023
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 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)]		28/11/2023 a 12/12/2023

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.

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

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]	35 ± 7
Temperatura Média [K]	308 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,5 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	975 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m^3] / <1,7 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	1,3 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	25,5 ± 0,6
Velocidade do Escoamento [m/s]	5,7 ± 0,2
Caudal Efectivo [m^3/h]	1009 ± 38
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	851 ± 33
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,095 ± 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: 26,65 ºC

Pressão Ambiente: 97,55 kPa

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

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	1,8 ± 0,2	150	0,0015 ± 0,0002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	10 ± 1	200	0,0082 ± 0,0006	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.

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 O_2 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.

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

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	9290056	Certificado 10
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	0,146	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	7 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,13 m	5,71	34,7

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

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,03	0,01	0,95	0,32
Span	20,87	14,98	499	500
Zero	0,01	0,05	0,82	0,27
Pós- amostragem				
Zero	0,04	0,03	0,87	0,45
Span	20,89	14,97	500	496
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_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

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

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

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,31
Span	249
Zero	1,24
Pós- amostragem	
Zero	1,19
Span	250
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 (%)	105,6	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,544	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,97	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,12	-	
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)	0,09	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	8	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 19,6 °C Temperatura Pós - Amostragem: 20,7 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	35 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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
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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13163 - Corte Laser

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 11/12/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2541-23-BRG-xs14 de 19/01/2024

PROPOSTA nº 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 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.

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

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)	João Rocha
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13163 - Corte Laser
Número de Cadastro	13163
Código interno da Enarpur	BRG-xs14

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de corte laser.	
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 (kg/h)	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 = 0,25 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,05 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 montane (M) e a jusante (J).	M> 1,25 m; J= 1,3 m	Cumpre a montante Cumpre a jusante
Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007	-	Sim
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

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 15º	$\alpha \leq 10$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	129 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	*11/12/2023* 11:15	*11/12/2023* 11:45	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*11/12/2023* 11:12	*11/12/2023* 11:42	0:30
Humidade	*11/12/2023* 11:15	*11/12/2023* 11:45	0:30
Partículas	*11/12/2023* 11:15	*11/12/2023* 11:45	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*11/12/2023* 11:16	*11/12/2023* 11:46	0:30

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

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)]		11/12/2023
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 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)]		28/11/2023 a 12/12/2023

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.

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

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]	30 ± 7
Temperatura Média [K]	303 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,6 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	976 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m^3] / <3,8 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	1,3 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	129,0 ± 3,0
Velocidade do Escoamento [m/s]	12,7 ± 0,4
Caudal Efectivo [m^3/h]	2251 ± 83
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	1929 ± 75
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,112 ± 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: 25,22 ºC

Pressão Ambiente: 97,55 kPa

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

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	21 ± 2	150	0,041 ± 0,005	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	13 ± 1	200	0,025 ± 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.

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 O_2 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.

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

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	9290056	Certificado 10
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	0,028	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	10 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,13 m	12,74	30,3

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

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,03	0,01	0,95	0,32
Span	20,87	14,98	499	500
Zero	0,01	0,05	0,82	0,27
Pós- amostragem				
Zero	0,04	0,03	0,87	0,45
Span	20,89	14,97	500	496
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_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

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

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

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,31
Span	249
Zero	1,24
Pós- amostragem	
Zero	1,19
Span	250
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 (%)	102,5	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,544	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	11,65	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,12	-	
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)	0,06	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	6	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 19,6 °C Temperatura Pós - Amostragem: 20,7 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	30 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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
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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13165 - Lavagem de peças

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 23/11/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2391-23-BRG-xs17 de 05/01/2024

PROPOSTA nº 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

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 O2, CO2, 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.

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)	João Rocha
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Miguel Pascoal
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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13165 - Lavagem de peças
Número de Cadastro	13165
Código interno da Enarpur	BRG-xs17

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 do processo de lavagem de peças.	
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	Não fornecido
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	Ø = 0,35 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,10 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	Cumpre NP 2167:2007 Cumpre EN 15259:2007
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montane (M) e a jusante (J).	M= >1,75 m; J= 3,5 m	Cumpre a montante Cumpre a jusante
Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007	-	Sim
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	-- 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,04 m; 0,18m; 0,31m
	linha de amostragem 2	0,04 m; 0,31m

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	$\alpha \leq 4$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	79 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,1$	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	*23/11/2023* 13:07	*23/11/2023* 13:37	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*23/11/2023* 13:04	*23/11/2023* 13:34	0:30
Humidade	*23/11/2023* 13:07	*23/11/2023* 13:37	0:30
Partículas	*23/11/2023* 13:07	*23/11/2023* 13:37	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*23/11/2023* 13:08	*23/11/2023* 13:38	0:30

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

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)]		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)]		16/11/2023 a 30/11/2023

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.

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

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]	20 ± 7
Temperatura Média [K]	293 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	94,7 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	947 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,5 / < 9821 / < 30 a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	1,5 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	83 ± 4
Velocidade do Escoamento [m/s]	10,2 ± 0,4
Caudal Efectivo [m^3/h]	3536 ± 168
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	3034 ± 148
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,8 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,118 ± 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: 15 ºC

Pressão Ambiente: 94,63 kPa

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

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	3,1 ± 0,3	150	0,009 ± 0,001	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	11,5 ± 0,6	200	0,035 ± 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.

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 O_2 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.

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

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	ETUT2000	Certificado 7
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	0,101	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	4 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,04 m	10,23	19,75
Ponto 2	0,18 m	10,47	19,79
Ponto 3	0,31 m	10,38	19,79
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,04 m	9,94	19,85
Ponto 3	0,31 m	10,02	19,82

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

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,05	0,04	1,35	0,21
Span	20,78	14,97	498	495
Zero	0,03	0,06	1,43	0,31
Pós- amostragem				
Zero	0,01	0,01	1,18	0,43
Span	20,77	15,05	499	502
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_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

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

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

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,39
Span	245,8
Zero	1,65
Pós- amostragem	
Zero	1,27
Span	248,3
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 (%)	114,9	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,546	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	1,69	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,23	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	-
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,17 a)	≤ 10 % VLE (150mg/m³)	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)	0,04	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	6	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 22,1 °C Temperatura Pós - Amostragem: 21,6 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	20 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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**	1,0	Conforme	-
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	1,0	Conforme	-
Partículas Totais	0,39	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

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

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13166 - Aspiração das auréolas

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 28/05/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 604-24-BRG-xs18 de 08/07/2024

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 11
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 12
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 13
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.

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: Elizabete 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)	Miguel Pascoal
Técnico de amostragem (Auxiliar)	--
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13166 - Aspiração das auréolas
Número de Cadastro	13166
Código interno da Enarpur	BRG-xs18

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de aspiração das auréolas.		
	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 = 0,35 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,10 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	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> 0,5 m; J= 0,6 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)	15 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,04 m; 0,18m; 0,31m
	linha de amostragem 2	0,04 m; 0,31m

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	$\alpha \leq 10$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	196 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,1$	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	*28/05/2024* 14:48	*28/05/2024* 15:18	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*28/05/2024* 14:45	*28/05/2024* 15:15	0:30
Humidade	*28/05/2024* 14:48	*28/05/2024* 15:18	0:30
Partículas	*28/05/2024* 14:48	*28/05/2024* 15:18	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*28/05/2024* 14:49	*28/05/2024* 15:19	0:30

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

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]		28/05/2024
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 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]		23/05/2024 a 06/06/2024

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.

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]	40 ± 7
Temperatura Média [K]	313 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,3 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	973 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m³] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m³] / <9 [kg/h] a)
CO $[mg/m^3]_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	1,3 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	209 ± 9
Velocidade do Escoamento [m/s]	16,5 ± 0,7
Caudal Efectivo [m³/h]	5713 ± 263
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	4732 ± 225
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m³)	1,076 ± 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: 24 ºC

Pressão Ambiente: 97,17 kPa

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

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**	< 1,3 [c]	-	< 0,0059	1	5	100
Partículas Totais	4,4 ± 0,5	150	0,021 ± 0,002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	17 ± 1	200	0,082 ± 0,005	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 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.

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

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

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	ETUT2000	Certificado 7
COV	Sick Maihak	3006	56180404	Certificado 12
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Baxtran	ANG 2000C	9100004	Certificado 18

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,147	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	10 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/m^3	Conforme

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

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	0,04 m	16,51	39,51
Ponto 2	0,18 m	16,83	39,47
Ponto 3	0,31 m	16,72	39,45
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,04 m	15,98	39,62
Ponto 3	0,31 m	16,44	39,58

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	100,18 ppm	0,7 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	0,05	0,08	0	1
Span	20,89	2,97	100	101
Zero	0,07	0,02	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,11	0,05	1	1
Span	20,91	2,99	101	99
Pós- amostragem				
Zero	0,08	0,07	1	1
Span	20,87	3,02	99	100
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Pré-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Pós-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

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

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

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
C_3H_8	50,69 ppm	0,51 ppm
Gás Zero (Ar especial)	Pureza > 99,9999 %	Pureza > 99,9999 %

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	50
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	50
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Pré-amostragem	Conforme
Pós-amostragem	Conforme

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	97,7	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,476	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	2,11	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,07	-	
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,33 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)	4,8	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 22,2 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 24 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	40 ºC		

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 $(mg/m^3)_{PTN}$	Limite de detecção do método é inferior a 10 % do VLE	Observações
Monóxido de Carbono, **CO**	1	Conforme	
Partículas Totais	0,44	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1	Conforme	

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13167 - Máquina Corte Eurolaser

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 11/12/2023

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2543-23-BRG-xs19 de 19/01/2024

PROPOSTA nº 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 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.

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

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)	João Rocha
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13167 - Máquina Corte Eurolaser
Número de Cadastro	13167
Código interno da Enarpur	BRG-xs19

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de corte laser.	
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	--
Combustível consumido durante a medição (kg/h)	Não aplicável
Equipamento de redução de emissões	Não fornecido

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 = 0,25 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,05 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 montane (M) e a jusante (J).	M> 1,25 m; J= 0,75 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
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

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 15º	$\alpha \leq 10$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	166 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	*11/12/2023* 12:03	*11/12/2023* 12:33	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*11/12/2023* 12:00	*11/12/2023* 12:30	0:30
Humidade	*11/12/2023* 12:03	*11/12/2023* 12:33	0:30
Partículas	*11/12/2023* 12:03	*11/12/2023* 12:33	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*11/12/2023* 12:04	*11/12/2023* 12:34	0:30

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

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)]		11/12/2023
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 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)]		28/11/2023 a 12/12/2023

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.

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

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]	29 ± 7
Temperatura Média [K]	302 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,7 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	977 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m³] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m³] / <4 [kg/h] a)
CO $[mg/m^3]_{PTN}$	< 1,3 ± 0,3 a)
Humidade [%]	1,2 ± 0,1 (<1,3 %) b)
Pressão Diferencial [Pa]	166,4 ± 3,8
Velocidade do Escoamento [m/s]	14,4 ± 0,4
Caudal Efectivo [m³/h]	2550 ± 94
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	2199 ± 85
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m³)	1,119 ± 0,026

a) Limite de detecção.
b) O Valor obtido encontra-se fora do intervalo de acreditação e abaixo do limite de quantificação.

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: 24,73 ºC

Pressão Ambiente: 97,55 kPa

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

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	3,3 ± 0,3	150	0,0072 ± 0,0008	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	10 ± 1	200	0,022 ± 0,002	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.

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 O_2 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.

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

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	9290056	Certificado 10
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	0,063	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	10 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,13 m	14,43	28,7

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

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, 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	0,03	0,01	0,95	0,32
Span	20,87	14,98	499	500
Zero	0,01	0,05	0,82	0,27
Pós- amostragem				
Zero	0,04	0,03	0,87	0,45
Span	20,89	14,97	500	496
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_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

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

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

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,31
Span	249
Zero	1,24
Pós- amostragem	
Zero	1,19
Span	250
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 (%)	108,8	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,544	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	1,77	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,12	-	
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)	5	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 19,6 °C Temperatura Pós - Amostragem: 20,7 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	29 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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
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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13283 - Caldeira LOOS, Modelo ULS1000+Caldeira UL-S 4000)

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 28/05/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 601-24-BRG-cl de 08/07/2024

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 11
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.

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: Elizabete 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)	Miguel Pascoal
Técnico de amostragem (Auxiliar)	--
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13283 - Caldeira LOOS, Modelo ULS1000+Caldeira UL-S 4000)
Número de Cadastro	13283
Código interno da Enarpur	BRG-cl

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes das caldeiras.		
	Valor	**Unidades**
Capacidade Nominal (Máxima)	> 1	MW
Capacidade durante a amostragem	Não fornecido	--
Capacidade utilizada no mês anterior	Não fornecido	--
Regime de Funcionamento	Não fornecido	--
Combustível utilizado durante a amostragem	Gás Natural	--
Combustível consumido durante a medição	Não fornecido	--
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 = 0,63 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,31 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	1	Não Cumpre NP 2167:2007 Não 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> 3,15 m; J= 4,6 m	Cumpre a montante Cumpre a jusante
Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007	-	Cumpre
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	14 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.

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		3
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,07 m; 0,32m; 0,56m

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	$\alpha \leq 5$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	30 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	*28/05/2024* 14:00	*28/05/2024* 14:30	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*28/05/2024* 13:57	*28/05/2024* 14:27	0:30
Humidade	*28/05/2024* 14:00	*28/05/2024* 14:30	0:30
Partículas	*28/05/2024* 14:00	*28/05/2024* 14:30	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*28/05/2024* 14:01	*28/05/2024* 14:31	0:30

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

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]		28/05/2024
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 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]		23/05/2024 a 06/06/2024

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.

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]	111 ± 9
Temperatura Média [K]	384 ± 9
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,4 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	974 ± 11
O_2 [%]	5,6 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	8,8 ± 0,6 [%] / 171891 ± 11139 [mg/m^3] / 795 ± 65 [kg/h]
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	13,3 ± 0,3
Pressão Diferencial [Pa]	30 ± 1
Velocidade do Escoamento [m/s]	7,0 ± 0,3
Caudal Efectivo [m^3/h]	7803 ± 371
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	4624 ± 226
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,3 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	0,863 ± 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 ºC

Pressão Ambiente: 97,17 kPa

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

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

Tabela 10 - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis

Parâmetro	Concentração $(mg/m^3)_{PTN}$	Concentração $(mg/m^3.3\%O_2)_{PTN}$	Valores Limite [a] $(mg/m^3.3\%O_2)_{PTN}$	Caudal Mássico (kg/h)	Limiares Mássicos [b] (kg/h)		
					Mínimo	Médio	Máximo
Monóxido de Carbono, **CO**	< 1,3 [c]	< 1,5	-	< 0,0058	1	5	100
Partículas Totais	4,9 ± 0,5	5,7 ± 0,6	-	0,022 ± 0,003	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	7,3 ± 0,4	8,5 ± 0,5	200	0,034 ± 0,002	1	2	30

a) De acordo com o Quadro 10 do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

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 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.

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

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

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	ETUT2000	Certificado 7
COV	Sick Maihak	3006	56180404	Certificado 12
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Baxtran	ANG 2000C	9100004	Certificado 18

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,109	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	5 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

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

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	0,07 m	6,87	110,34
Ponto 2	0,32 m	7,07	110,93
Ponto 3	0,56 m	6,92	111,78

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

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	5,025 %	0,020 %
CO_2	10,007 %	0,050 %
CO	99,72 ppm	0,50 ppm
NO	100,18 ppm	0,7 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	0,07	0,09	0	1
Span	5,01	9,99	100	101
Zero	0,04	0,03	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,08	0,02	1	1
Span	4,97	10,02	101	99
Pós- amostragem				
Zero	0,07	0,06	1	1
Span	5,02	9,97	99	100
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	50,69 ppm	0,51 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.

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	50
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	50
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 (%)	107,1	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,468	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	2,27	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,07	-	
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,36 a)	≤ 10 % VLE (-- mg/m^3)	-
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$. $O_{2,ref}$	<1,6 a)	≤ 10 % VLE (-- mg/m^3)	-
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)	0,06	≤ 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: 22,2 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 24 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	111 ºC		

a) Limite de quantificação.

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

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	
Partículas Totais	0,45	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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Ventilador da Texturização

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 14/02/2022

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 90-22-BRG-xs25 de 08/03/2022

PROPOSTA nº 43.821-MS

Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda

Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador

3830 - 254 Ílhavo

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 9

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 - Equipamentos de medição e recolha utilizados.....9
Tabela 12 - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal.....10
Tabela 13 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem 10
Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, CO, NO 10
Tabela 15 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem.....11
Tabela 16 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais ..11
Tabela 17 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais 11
Tabela 18 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas 12
Tabela 19 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto. 12

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

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

Contacto Responsável Técnica: carlagoncalves@enarpur.pt

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;

1.4. Pessoal

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio

Técnico de amostragem (Responsável)	Yuriy Vasyanovych
Técnico auxiliar de amostragem	Yuriy Vasyanovych
Técnica de análise laboratorial	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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	Ventilador da Texturização
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs25

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de exaustão de texturização.	
Capacidade Nominal (Máxima)	--
Capacidade durante a amostragem (%)	--
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	--
Regime de Funcionamento	--
Combustível utilizado durante a amostragem	--
Combustível consumido durante a medição (kg/h)	--
Equipamento de redução de emissões	--

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 = 0,22 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,04 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 montane (M) e a jusante (J).	M> 0,3 m; J= 0,4 m	Não Cumpre a montante Não Cumpre a jusante
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	--	

*** 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.

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**	0,11 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	$\alpha \leq 7$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	74 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,0$	Cumpre

3.3. Duração ensaios

Tabela 7 - Períodos de amostragem

Amostragem (parâmetro)	Inicio (hora)	Fim (hora)	Duração da Amostragem (horas)
Velocidade e caudal	11:20	11:50	0:30
CO, CO_2, O_2	11:24	11:54	0:30
Humidade	11:29	11:59	0:30
Partículas	11:29	11:59	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	11:28	11:58	0:30

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

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

Tabela 8 - Métodos de ensaio

Ensaio [a)]		Método de Ensaio				
	Método de Análise	**Método**	**Amostragem**	**Análise**	**Data de amostragem**	**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)]		14/02/2022	14/02/2022
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 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)]			08/02/2022 a 18/02/2022

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.

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]	36 ± 7
Temperatura Média [K]	309 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,50 ± 1,13
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m³] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <982 [mg/m³] / <1 [kg/h] a)
CO $[mg/m^3]_{PTN}$	< 1 a)
Humidade [%]	1,6 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	74 ± 2
Velocidade do Escoamento [m/s]	9,7 ± 0,3
Caudal Efectivo [m³/h]	1330 ± 50
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	1113 ± 43
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m³)	1,088 ± 0,026

a) Limite de detecção.

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 ºC

Pressão Ambiente: 97,55 kPa

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

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	1,4 ± 0,2	150	0,0016 ± 0,0002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	19,8 ± 0,7	200	0,022 ± 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.

4.2. Verificação da conformidade legal

Todos os parâmetros cumprem os valores limite de emissão e os caudais mássicos estão abaixo dos limiares mássicos mínimos.

NOTAS:

A verificação da conformidade legal não está incluída no âmbito da acreditação.

A Enarpur não se responsabiliza por eventuais erros reportados na avaliação da conformidade legal.

Regra de Decisão:

Não estando definido na legislação o modo como deve ser utilizado o valor da incerteza na avaliação da conformidade, e não tendo sido acordado com o Cliente outra forma de abordagem, a verificação da conformidade legal não tem em consideração a incerteza.

5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

Tabela 11 - Equipamentos de medição e recolha utilizados

Parâmetro	Marca	Modelo	Número de Série	Certificado Calibração
$\vec{v}, T$ / Partículas	Dadolab	ST5	ST5 4A 32018 0286	Certificado 4
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Horiba	PG 250 A	ETUT2000	Certificado 6
COV	Sick Maihak	3006	005344	Certificado 9
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 13
H_2O	Kern	PFB	WF 101878	Certificado 14

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

6. Garantia de Qualidade

Tabela 12 - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,040	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	7 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/m^3	Conforme

Tabela 13 - 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	0,11 m	9,72	36,1

Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, CO, NO

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	11,011 %	0,044 %
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%	--

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

Tabela 15 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem

Componente	O_2	CO_2	CO	NO
Pré- amostragem				
Zero	0,17	0,08	0,23	0,12
Span	10,96	14,99	503	499
Zero	0,09	0,1	0,11	0,25
Pós- amostragem				
Zero	0,12	0,07	0,19	0,23
Span	11,01	15,02	500	501
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Zero	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Span	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

Tabela 16 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
Span C_3H_8	248,5 ppm	1,7 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

Tabela 17 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	1,1
Span	253
Zero	0,9
Pós- amostragem	
Zero	1,3
Span	250
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Zero	Conforme
Span	Conforme

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

Tabela 18 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	95,1	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,550	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,79	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,11	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	$<$1,09 a)	$\leq$ 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)	0,08	$\leq$ 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: 20 °C Temperatura Pós - Amostragem: 21 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	36 °C		

a) Limite de quantificação.

Tabela 19 - 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
Partículas Totais	0,36	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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13164 - Novo tumbler

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 29/05/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 611-24-BRG-xs20 de 09/07/2024

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 11
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 12
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 13
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.

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: Elizabete 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)	Miguel Pascoal
Técnico de amostragem (Auxiliar)	--
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	13164 - Novo tumbler
Número de Cadastro	13164
Código interno da Enarpur	BRG-xs20

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de exaustão do tumbler.		
	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	Gás Natural	--
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 = 0,79 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,49 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	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= 0,5 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)	-- 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,09 m; 0,40m; 0,70m;
	linha de amostragem 2	0,0 ; 0,70

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	72 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,1$	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	*29/05/2024* 11:22	*29/05/2024* 11:52	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*29/05/2024* 11:19	*29/05/2024* 11:49	0:30
Humidade	*29/05/2024* 11:22	*29/05/2024* 11:52	0:30
Partículas	*29/05/2024* 11:22	*29/05/2024* 11:52	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*29/05/2024* 11:23	*29/05/2024* 11:53	0:30

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

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)]		29/05/2024
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 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)]		23/05/2024 a 06/06/2024

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.

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]	36 ± 7
Temperatura Média [K]	309 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,4 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	974 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m^3] / <29 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1,3 a)
Humidade [%]	1,8 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	79 ± 5
Velocidade do Escoamento [m/s]	10,1 ± 0,6
Caudal Efectivo [m^3/h]	17787 ± 1055
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	14829 ± 897
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,086 ± 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: 23 ºC

Pressão Ambiente: 97,16 kPa

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

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**	< 1,3 [c]	-	< 0,019	1	5	100
Partículas Totais	< 1,4 [d]	150	< 0,021	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	14,4 ± 0,5	200	0,21 ± 0,01	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.

d) 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.

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

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

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	ETUT2000	Certificado 7
COV	Sick Maihak	3006	56180404	Certificado 12
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Baxtran	ANG 2000C	9100004	Certificado 18

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,159	≤ 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

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

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	0,09 m	9,62	36,26
Ponto 2	0,40 m	10,23	36,32
Ponto 3	0,70 m	10,01	36,33
Localização plano de amostragem (Toma 2)		Velocidade (m/s)	Temperatura (ºC)
Ponto 1	0,09 m	9,98	36,34
Ponto 3	0,70 m	10,56	36,29

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	100,18 ppm	0,7 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	0,06	0,06	0	2
Span	20,88	2,97	99	101
Zero	0,09	0,03	1	1
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,08	0,04	0	1
Span	20,9	3,01	101	99
Pós- amostragem				
Zero	0,07	0,08	1	0
Span	20,89	2,99	99	101
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)				
Pré-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
Pós-amostragem	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

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

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

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
C_3H_8	50,69 ppm	0,51 ppm
Gás Zero (Ar especial)	Pureza > 99,9999 %	Pureza > 99,9999 %

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	51
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	50
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Pré-amostragem	Conforme
Pós-amostragem	Conforme

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	106,6	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,496	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,68	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,13	-	
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,28 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)	6	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 22,2 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 24 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	36 ºC		

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 $(mg/m^3)_{PTN}$	Limite de detecção do método é inferior a 10 % do VLE	Observações
Monóxido de Carbono, **CO**	1	Conforme	
Partículas Totais	0,43	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1	Conforme	

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Tumbler chaminé (TU 0002) (Separador do óleo)

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 28/05/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 606-24-BRG-xs30 de 08/07/2024

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.

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: Elizabete 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)	Miguel Pascoal
Técnico de amostragem (Auxiliar)	--
Técnica de análise laboratorial	Bruna Fernandes / 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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	Tumbler chaminé (TU 0002) (Separador do óleo)
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs30

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de exaustão do Tumbler chaminé (TU 0002) (Separador do óleo).		
	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 fornecido	--
Combustível consumido durante a medição	Não fornecido	--
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 = 0,40 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,13 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	1	Não Cumpre NP 2167:2007 Não 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= 0,6 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.

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		3
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,05 m; 0,20m; 0,35m

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	$\alpha \leq 7$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	57 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,1$	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	*28/05/2024* 12:54	*28/05/2024* 13:24	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*28/05/2024* 12:51	*28/05/2024* 13:21	0:30
Humidade	*28/05/2024* 12:54	*28/05/2024* 13:24	0:30
Partículas	*28/05/2024* 12:54	*28/05/2024* 13:24	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*28/05/2024* 12:55	*28/05/2024* 13:25	0:30

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

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]		28/05/2024
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 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]		23/05/2024 a 06/06/2024

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.

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]	105 ± 9
Temperatura Média [K]	378 ± 9
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,3 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	973 ± 11
O_2 [%]	20,2 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m³] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m³] / <6 [kg/h] a)
CO $[mg/m^3]_{PTN}$	11 ± 1
Humidade [%]	2,0 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	61 ± 5
Velocidade do Escoamento [m/s]	9,8 ± 0,6
Caudal Efectivo [m³/h]	4429 ± 289
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	3012 ± 200
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,6 ± 0,1
Densidade (kg/m³)	0,887 ± 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: 24 ºC

Pressão Ambiente: 97,14 kPa

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

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**	11 ± 1	-	0,033 ± 0,003	1	5	100
Partículas Totais	9,3 ± 1,0	150	0,028 ± 0,004	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	21 ± 1	200	0,064 ± 0,005	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.

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.

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	ETUT2000	Certificado 7
COV	Sick Maihak	3006	56180404	Certificado 12
Partículas	Mettler Toledo	XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 15
H_2O	Baxtran	ANG 2000C	9100004	Certificado 18

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,159	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	7 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,05 m	9,47	104,87
Ponto 2	0,20 m	10,12	104,93
Ponto 3	0,35 m	9,78	104,87

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

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	100,18 ppm	0,7 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	0,05	0,11	0	1
Span	20,87	2,99	100	101
Zero	0,09	0,06	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,11	0,03	1	1
Span	20,93	3,01	101	99
Pós- amostragem				
Zero	0,08	0,09	1	1
Span	20,9	3,00	99	100
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	50,69 ppm	0,51 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.

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	50
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	50
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 (%)	104,0	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,470	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	4,38	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)	-	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,07	-	
Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)	-	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,35 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)	0,06	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	6	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 22,2 °C Temperatura Pós - Amostragem: 24 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	105 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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	
Partículas Totais	0,45	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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Nova Flame

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 23/12/2020

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2262-20-BRG-xs21 de 03/02/2021

PROPOSTA nº 39.320-MS_rev1

Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda

Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador

3830 - 254 Ílhavo

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 - Fonte fixa monitorizada.....5
Tabela 3 - Caracterização do processo. 5
Tabela 4 - Caracterização do local de amostragem.....5
Tabela 5 - Caracterização do plano de amostragem 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 e datas de realização 7
Tabela 9 - Caracterização do efluente.....8
Tabela 10 - Parâmetros calculados 8
Tabela 11 - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis 9
Tabela 12 - Equipamentos de medição utilizados.....10
Tabela 13 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal...10
Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, CO, NO 10
Tabela 15 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem.....11
Tabela 16 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais ..11
Tabela 17 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais 11
Tabela 18 - Resultados de garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas 12
Tabela 19 - Resultados de garantia de qualidade e especificações de amostragem - Óxidos de Enxofre 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.

1. Dados Gerais

1.1. Identificação do Laboratório de Ensaio

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

Código de acreditação IPAC: L0330

1.2. Identificação do Cliente

Empresa: Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

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

1.3. Objetivos da medição

Verificação do cumprimento legal

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

1.4. Pessoal afecto ao ensaio

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio

Técnico de amostragem (Responsável)	Miguel Pascoal
Técnico auxiliar	--
Técnica de análise laboratorial	Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Diana Castro
Responsável Técnica	Carla Gonçalves

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

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Fonte fixa monitorizada

Designação Fonte Fixa	Nova Flame
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs21

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
Os efluentes gasosos são provenientes da nova Flame	
Capacidade Nominal (Máxima)	--
Capacidade durante a amostragem (%)	--
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	--
Regime de Funcionamento	--
Combustível utilizado durante a amostragem	--
Combustível consumido durante a medição (kg/h)	--
Equipamento de redução de emissões	--

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 / EN 15259**
Geometria da Secção	Circular;	--
Diâmetro Interno da Chaminé	Ø = 0,79 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,49 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	Cumpre NP 2167 Cumpre EN 15259
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem	M= 3,5 m; J= 2,5 m	Não Cumpre a montante Não Cumpre a jusante
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	--	

*** 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Caracterização do plano de amostragem

Linhas de amostragem		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,09 m ; 0,40 m ; 0,70 m
	linha de amostragem 2	0,09 m ; 0,70 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	$\alpha < 6^{o}$	Cumpre
O fluxo local é positivo (flui de montante para jusante)	✓	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	30 Pa	Cumpre
O rácio máximo local, entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3:1	Vmáx/Vmin= 1,01	Cumpre

3.3. Duração ensaios

Tabela 7 - Períodos de amostragem

Amostragem (parâmetro)	Inicio (hora)	Fim (hora)	Duração da Amostragem (horas)
CO, CO_2, O_2, NO_x	11:26	11:56	0:30
Humidade	11:29	11:59	0:30
Partículas	11:29	11:59	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	11:28	11:58	0:30
Óxidos de Enxofre	11:27	12:07	0:40

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

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

Tabela 8 - Métodos de ensaio e datas de realização

Ensaio [a)]	Método de Ensaio				
	Método	Amostragem	Determinação	Data de amostragem	Período de análise
Determinação da velocidade e Caudal Volumétrico. Método de referência manual. [Sensor de Pressão]	EN ISO 16911-1:2013	A [1)]		23/12/2020	23/12/2020
Amostragem e determinação de dióxido de carbono. CO_2 [NDIR]	ITT33 (C):8-10-2013	A [1)]			
Amostragem e determinação de oxigénio. O_2 [Paramagnetismo]	EN 14789:2017	A [1)]			
Amostragem e determinação de monóxido de carbono. CO [NDIR]	EN 15058:2017	A [1)]			
Amostragem e determinação de humidade Condensação / Adsorção].	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. Método de ionização de chama [FID]	EN 12619:2013	A [1)]			
Amostragem e determinação da concentração mássica de partículas para gamas baixas. [Gravimetria]	EN 13284-1:2017	A [2)]			19/12/2020 24/12/2020
Amostragem e determinação da concentração de dióxido de enxofre. SO_2 [Método de Thorin]	EN 14791:2017	A [2)]			08/01/2021 08/01/2021

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.

4. Resultados

4.1. Caracterização do escoamento

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

Tabela 9 - Caracterização do efluente

Parâmetro	Média
Temperatura Média [ºC]	29 ± 7
Temperatura Média [K]	302 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	95,65 ± 1,10
O_2 [%]$_{base\ seca}$	20,5 ± 0,5
CO_2 [%]$_{base\ seca}$	< 0,3 [a)]
Humidade [%]	2,1 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	68 ± 32
Velocidade do Escoamento [m/s]	6,1 ± 1,4

a) Limite de detecção.

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	14 ºC
Pressão Ambiente	95,61 kPa

Tabela 10 - Parâmetros calculados

Parâmetro	Média
Caudal Efectivo [m^3/h]	10777 ± 2574
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	9008 ± 2155
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,092 ± 0,026

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

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

Tabela 11 - 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**	10,0 ± 0,4	-	0,09 ± 0,02	1	5	100
Óxidos de enxofre, **SO_x / SO_2,** expresso em SO_2	< 10 [d]	500	< 0,09	0,5	2	50
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	< 2 [c]	500	< 0,02	0,5	2	30
Partículas Totais	3,2 ± 0,3	150	0,03 ± 0,01	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	32 ± 1	200	0,29 ± 0,07	1	2	30

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

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

c) Limite de detecção.

d) Limite de quantificação.

4.2. Verificação da conformidade legal

Todos os parâmetros cumprem os valores limite de emissão e os caudais mássicos estão abaixo dos limiares mássicos mínimos.

NOTAS:

A verificação da conformidade legal não está incluída no âmbito da acreditação.

Regra de Decisão:

Não estando definido na legislação o modo como devemos utilizar a incerteza na avaliação da conformidade, e como não foi acordado com o Cliente outra forma de abordagem, a verificação da conformidade legal não teve em consideração a incerteza.

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

5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

Tabela 12 - Equipamentos de medição utilizados

Parâmetro	Equipamento Utilizado	Marca/Modelo	Número de Série	Certificado Calibração
$\vec{v}, T$ PTS	Amostrador isocinético	SICK Gravimat	3388752	Certificado 3
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Analisador automático de gases de combustão (O_2, CO, NO_X, SO_2 e CO_2)	Horiba PG 250	ETUT2000	Certificado 6
COV	Analisador de compostos orgânicos por ionização por chama (F.I.D.)	Sick Maihak 3006	56180404	Certificado 9
PTS	Balança	Mettler Toledo / XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 11
H_2O	Balança	Kern PFB	WF 101878	Certificado 12
SO_2	Amostrador de fluxo constante duplo	Dadolab QB1 V2×5DC	QB1 3C520180651	Certificado 21

6. Garantia de Qualidade

Tabela 13 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal

Parâmetro	Valor obtido	Critério	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,1	≤ 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/m^3	Conforme

Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, CO, NO

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	11,979 %	0,06 %
Gás Zero	Azoto BIP	--
CO_2	7,012 %	0,053 %
CO	100,2 ppm	1,6 ppm
NO	99,13 ppm	1,99 ppm

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

Tabela 15 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem

Componente	O_2	CO_2	CO	NO
Pré- amostragem				
Zero	0,02	0,2	3	1
Span	12	7,1	102	100
Zero	0,01	0,1	2	0
Pós- amostragem				
Zero	0,03	0,1	1	1
Span	12,02	7,2	101	101

Tabela 16 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
Span C_3H_8	251,7 ppm	2,3 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

Tabela 17 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais

Componente	C_3H_8
Pré- amostragem	
Zero	3
Span	253
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	254

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

Tabela 18 - Resultados de garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas

Parâmetro	Resultado	Critério	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	114	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,348	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	1,12	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,26	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<0,75 a)	≤ 10 % VLE (150 mg/m^3)	Conforme
Resultado do teste às fugas (L/min)	0,08	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	6	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 22 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 22 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	160 ºC		
Filtro	Filtro de Fibra de Quartzo, Marca Whatman, 50 mm, QM-A/ GF-A Eficiência 99,98 %;		

a) Limite de detecção.

Tabela 19 - Resultados de garantia de qualidade e especificações de amostragem - Óxidos de Enxofre

Parâmetro	Resultado	Critério	Conformidade
Amostragem	Não isocinética	-	-
Taxa de Isocinetismo (%)	-	[95 – 115]%	-
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<2,47 a)	≤ 10 % VLE (500 mg/m^3)	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,081	-	-
Eficiência de absorção	LQ	Massa primeiro borbulhador ≥ 95 % massa total	-

a) Limite de detecção.

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

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**	5,4	Cumpre	
Óxidos de enxofre, **SO_x / SO_2,** expresso em SO_2	3,4	Cumpre	a)
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	2	Cumpre	
Partículas Totais	0,67	Cumpre	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	5	Cumpre	

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Tumbler - TU-0003

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 04/11/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 1797-24-BRG-xs31 de 17/12/2024

PROPOSTA nº 56.924-CP

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 11

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.....11
Tabela 14 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, CO, NO 11
Tabela 16 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem.....12
Tabela 17 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais ..12
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 13
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.

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	Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Carla Gonçalves
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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	Tumbler - TU-0003
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs31

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes da exaustão do Tumbler.		
	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 = 0,4 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,13 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	1	Não Cumpre NP 2167:2007 Não 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 >2,3 m; J= 0,8 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.

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		3
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,05 m; 0,20m; 0,35m;

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	$\alpha \leq 2^{o}$	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	26 Pa	Cumpre
A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3	$V_{máx}/V_{min} = 1,2$	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	*04/11/2024* 13:49	*04/11/2024* 14:19	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*04/11/2024* 13:46	*04/11/2024* 14:16	0:30
Humidade	*04/11/2024* 13:49	*04/11/2024* 14:19	0:30
Partículas	*04/11/2024* 13:49	*04/11/2024* 14:19	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*04/11/2024* 13:50	*04/11/2024* 14:20	0:30

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

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)]		04/11/2024
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)]		28/10/2024 a 11/11/2024

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.

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]	88 ± 8
Temperatura Média [K]	361 ± 8
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,4 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	974 ± 11
O_2 [%]	20,2 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m³] / [kg/h]	< 0,6[%] / <11147 [mg/m³] / <24 [kg/h] a)
CO $[mg/m^3]_{PTN}$	< 1 a)
Humidade [%]	1,1 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	30 ± 5
Velocidade do Escoamento [m/s]	6,7 ± 0,8
Caudal Efectivo [m³/h]	3034 ± 350
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	2186 ± 253
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,8± 0,1
Densidade (kg/m³)	0,935± 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: 26,61 ºC Pressão Ambiente: 97,23 kPa

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

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**	<1 [c]	-	<0,0027	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	<4 [c]	500	<0,0090	0,5	2	30
Partículas Totais	16±2	150	0,036±0,006	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	17±1	200	0,038±0,005	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	--

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

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.

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 350	VKMNLF7W	Certificado 8
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

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

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério de Aceitação	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,31	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	2 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/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 (ºC)
Ponto 1	0,05 m	6,8	86,83
Ponto 2	0,20 m	6,19	88,19
Ponto 3	0,35 m	7,13	87,66

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

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	5,025 %	0,020 %
CO_2	10,007 %	0,050 %
CO	503,70 ppm	2,00 ppm
NO	500,00 ppm	3,3 ppm
Gás Zero (N_2)	Pureza > 99,9999 %	--

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

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

Componente	O_2	CO_2	CO	NO
Pré- amostragem - Equipamento				
Zero	0,15	0,09	1	1
Span	21,06	3,01	100	100
Zero	0,11	0,13	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,19	0,02	1	1
Span	20,86	3	99	100
Pós- amostragem				
Zero	0,06	0,1	1	1
Span	20,86	3	100	100
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 %

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	250
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	250
Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)	
Pré-amostragem	Conforme
Pós-amostragem	Conforme

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

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

Parâmetro	Resultado	Critério de Aceitação	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	99,9	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,549	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	8,95	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,06	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	$<1,16$ a)	$\leq$ 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)	0,1	$\leq$ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	8	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 17,3 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 20,7 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	88 ºC		

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 $(mg/m^3)_{PTN}$	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	0,39	Conforme	a)
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	1,0	Conforme	-

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Máquina de corte laser CR016 (Amostras)

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 04/11/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 1799-24-BRG-xs32 de 17/12/2024

PROPOSTA nº 56.924-CP

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 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, 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.

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	Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Carla Gonçalves
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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	Máquina de corte laser CR016 (Amostras)
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs31

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de corte laser CR016.		
	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 = 0,24 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,05 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 >1,5 m; J= 1,9 m	Cumpre a montante Cumpre a jusante
Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007	-	Cumpre
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpre
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	11,8 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.

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**	0,12 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	$\alpha \leq 1$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	7 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	*04/11/2024* 14:53	*04/11/2024* 15:23	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*04/11/2024* 14:50	*04/11/2024* 15:20	0:30
Humidade	*04/11/2024* 14:53	*04/11/2024* 15:23	0:30
Partículas	*04/11/2024* 14:53	*04/11/2024* 15:23	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*04/11/2024* 14:54	*04/11/2024* 15:24	0:30

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

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)]		04/11/2024
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)]		28/10/2024 a 11/11/2024

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.

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]	26 ± 7
Temperatura Média [K]	299 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,2 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	972 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m³] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m³] / <1 [kg/h] a)
CO $[mg/m^3]_{PTN}$	< 1 a)
Humidade [%]	0,8 ± 0,1 (<1,3 %) b)
Pressão Diferencial [Pa]	7 ± 1
Velocidade do Escoamento [m/s]	2,9 ± 0,1
Caudal Efectivo [m³/h]	477 ± 18
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	414 ± 16
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,8± 0,1
Densidade (kg/m³)	1,124± 0,026

a) Limite de detecção.
b) O Valor obtido encontra-se fora do intervalo de acreditação e abaixo do limite de quantificação.

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: 23,51 ºC Pressão Ambiente: 97,22 kPa

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

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	4,4±0,5	150	0,0018±0,0002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	14±1	200	0,0060±0,0004	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.

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.

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 350	VKMNLF7W	Certificado 8
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	0,046	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	1 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/m^3	Conforme

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

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	0,12 m	2,93	26,46

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

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	5,025 %	0,020 %
CO_2	10,007 %	0,050 %
CO	503,70 ppm	2,00 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	0,15	0,09	1	1
Span	21,06	3,01	100	100
Zero	0,11	0,13	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,19	0,02	1	1
Span	20,86	3	99	100
Pós- amostragem				
Zero	0,06	0,1	1	1
Span	20,86	3	100	100
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.

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	250
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	250
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 (%)	101,3	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,548	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	2,4	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,06	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,16 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)	0,1	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme
Tipo de Filtragem	In-Stack	-	-
Diâmetro do Bocal (mm)	12	-	-
Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)	Temperatura Pré - Amostragem: 17,3 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 20,7 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	26 ºC		

a) Limite de quantificação.

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

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
Partículas Totais	0,39	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

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

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Richpeace:

CR0015+CR0014 +CR0017+CR0020; CR0018+ CR0021

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 04/11/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 1800-24-BRG-xs33 de 17/12/2024

PROPOSTA nº 56.924-CP

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 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O2, CO2, 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.

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	Carla Gonçalves
Elaboração do Relatório	Carla Gonçalves
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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	Richpeace: CR015+CR0014 +CR0017+CR0020; CR0018+ CR0021
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs33

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes da Richpeace CR0015+CR0014 +CR0017+CR0020; CR0018+ nova CR0021 (nºSerie 10601286) alteração de maquinas (CR 016 saiu e colocaram a CR0021).		
	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 = 0,3 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,07 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= 7 m; J= 1,5 m	Cumpre a montante Cumpre a jusante
Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007	-	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.

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	0,15 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	$\alpha \leq 1$ º	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	67 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	*04/11/2024* 15:51	*04/11/2024* 16:21	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*04/11/2024* 15:48	*04/11/2024* 16:18	0:30
Humidade	*04/11/2024* 15:51	*04/11/2024* 16:21	0:30
Partículas	*04/11/2024* 15:51	*04/11/2024* 16:21	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*04/11/2024* 15:52	*04/11/2024* 16:22	0:30

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

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)]		04/11/2024
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)]		28/10/2024 a 11/11/2024

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.

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]	26 ± 7
Temperatura Média [K]	299 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,2 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	972 ± 11
O_2 [%]	20,9 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1964 [mg/m^3] / <4 [kg/h] a)
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	< 1 a)
Humidade [%]	0,6 ± 0,1 (<1,3 %) b)
Pressão Diferencial [Pa]	67 ± 2
Velocidade do Escoamento [m/s]	9,1 ± 0,3
Caudal Efectivo [m^3/h]	2326 ± 86
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	2025 ± 78
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,8± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,125± 0,026

a) Limite de detecção.
b) O Valor obtido encontra-se fora do intervalo de acreditação e abaixo do limite de quantificação.

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: 22,7 ºC Pressão Ambiente: 97,09 kPa

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

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**	<1 [c]	-	<0,0025	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	<2 [c]	500	<0,0042	0,5	2	30
Partículas Totais	8,2±0,9	150	0,017±0,002	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	25±2	200	0,051±0,004	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.

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

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

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 350	VKMNLF7W	Certificado 8
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	0,018	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	1 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/m^3	Conforme

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

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	0,15 m	9,14	26,12

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

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	5,025 %	0,020 %
CO_2	10,007 %	0,050 %
CO	503,70 ppm	2,00 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	0,15	0,09	1	1
Span	21,06	3,01	100	100
Zero	0,11	0,13	1	2
Pré- amostragem - Linha				
Zero	0,19	0,02	1	1
Span	20,86	3	99	100
Pós- amostragem				
Zero	0,06	0,1	1	1
Span	20,86	3	100	100
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.

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	250
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	250
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 (%)	98,9	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,567	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	4,66	-	-
Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)	0,06	-	
Branco de Amostragem $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,12 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)	0,1	≤ 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: 17,3 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 20,7 ºC		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 160 ºC		
Temperatura filtragem (amostragem)	26 ºC		

a) Limite de quantificação.

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

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**	1,0	Conforme	-
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	1,0	Conforme	-
Partículas Totais	0,37	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

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

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.

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.

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.

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.

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.

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/m³] / [kg/h]	< 0,1 [%] / <1408 [mg/m³] / <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 [m³/h]	2645 ± 99
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	2180 ± 86
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7± 0,1
Densidade (kg/m³)	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 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: 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.

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.

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.

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.

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 °C Temperatura Pós - Amostragem: 22,6 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	39 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

Ventilador - Máquina secar (Chaminé 2)

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 28/08/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 1176-24-BRG-xs1.2 de 30/09/2024

PROPOSTA nº 22.724-CP_rev3

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 11
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.

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.

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa

Designação Fonte Fixa	Ventilador - Máquina secar (Chaminé 2)
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	BRG-xs1.2

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo		
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de exaustão da chaminé 2 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.

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	$\alpha \leq 7^{o}$	Cumpre
Sentido do efluente	Positivo	Cumpre
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	46 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* 11:24	*28/08/2024* 11:54	0:30
CO, CO_2, O_2, NO_x	*28/08/2024* 11:21	*28/08/2024* 11:51	0:30
Humidade	*28/08/2024* 11:24	*28/08/2024* 11:54	0:30
Partículas	*28/08/2024* 11:24	*28/08/2024* 11:54	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	*28/08/2024* 11:25	*28/08/2024* 11:55	0:30

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

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.

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]	31 ± 7
Temperatura Média [K]	304 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,0 ± 1,1
Pressão Absoluta Efluente [hPa]	970 ± 11
O_2 [%]	20,1 ± 0,5
CO_2 [%] / [mg/m^3] / [kg/h]	0,6 ± 0,5 [%] / 10804 ± 9383 [mg/m^3] / 24 ± 21 [kg/h]
CO [mg/m^3]$_{PTN}$	2,5 ± 0,9
Humidade [%]	1,0 ± 0,1 (<1,3 %) a)
Pressão Diferencial [Pa]	46 ± 1
Velocidade do Escoamento [m/s]	7,6 ± 0,2
Caudal Efectivo [m^3/h]	2571 ± 95
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	2187 ± 85
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,8± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,104± 0,026

a) O Valor obtido encontra-se fora do intervalo de acreditação e abaixo do limite de quantificação.

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: 26,98 ºC Pressão Ambiente: 96,82 kPa

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

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**	2,5±0,9	-	0,0055±0,0019	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	< 4,1 [c]	500	< 0,0090	0,5	2	30
Partículas Totais	< 1,3 [d]	150	< 0,0028	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	14±1	200	0,030±0,002	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.

d) 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.

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

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

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	0,015	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	7 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

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

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	7,64	31,23

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.

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 (%)	114,5	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,549	-	-
Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)	0,41	-	-
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 $(mg/m^3)_{PTN}$	<1,16 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)	0,04	≤ 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 °C Temperatura Pós - Amostragem: 22,6 °C		
Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)	Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C		
Temperatura filtragem (amostragem)	39 °C		

a) Limite de quantificação.

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

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.

Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

13159 - Forno Extrusão

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 18/12/2018

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 2032-18-BRG-fr1 de 31/01/2019

PROPOSTA nº 45.318-HV

Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda

Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador

3830 - 254 Ílhavo

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 9

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 - Fonte fixa monitorizada 5
Tabela 3 - Caracterização do processo. 5
Tabela 4 - Caracterização do local de amostragem 5
Tabela 5 - Caracterização do plano de amostragem 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 e datas de realização 7
Tabela 9 - Caracterização do efluente 8
Tabela 10 - Parâmetros calculados 8
Tabela 11 - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis 9
Tabela 12 - Equipamentos de medição utilizados 9
Tabela 13 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal 10
Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, CO, NO 10
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais 10
Tabela 16 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Partículas 11
Tabela 17 - Características da amostragem - Partículas 11

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

1. Dados Gerais

1.1. Identificação do Laboratório de Ensaio

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

Código de acreditação IPAC: L0330

1.2. Identificação do Cliente

Empresa: Borgstena - Têxtil Portugal, Lda.

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

1.3. Objetivos da medição

Verificação do cumprimento legal

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

1.4. Pessoal afecto à amostragem

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio

Técnico responsável pela amostragem	Liliana Carneiro
Técnico de amostragem	Wagner Lanzilotti
Técnica de analise laboratorial	Liliana Carneiro
Responsável pelo ensaio	Carla Gonçalves

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

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Fonte fixa monitorizada

Designação Fonte Fixa	13159 - Forno Extrusão
Número de Cadastro	13159
Código interno da Enarpur	BRG-fr1

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 do forno de extrusão.	
Capacidade Nominal (Máxima)	17 kW
Capacidade durante a amostragem (%)	--
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	
Regime de Funcionamento	376 h/ano
Combustível utilizado durante a amostragem	Eletricidade
Combustível consumido durante a medição (kg/h)	--
Existem equipamentos de redução de emissões? **Quais?**	Não --

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 / EN 15259**
Geometria da Secção	Circular;	--
Diâmetro Interno da Chaminé	Ø = 0,15 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,018 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	1	Sim
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem	M= 3,5 m; J= 1,1 m	Sim
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Sim
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15 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.

3.2. Caracterização do plano de amostragem

Tabela 5 - Caracterização do plano de amostragem

Linhas de amostragem		1
Pontos de amostragem por linha de amostragem		1
Localização dos pontos de amostragem	linha de amostragem 1	0,075 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	$\alpha < 10^{o}$	Sim
O fluxo local é positivo (flui de montante para jusante)	✓	Sim
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	12 Pa	Sim
O rácio máximo local, entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3:1	$V_{máx}/V_{min} = 1,0$	Sim

3.3. Duração ensaios

Tabela 7 - Períodos de amostragem

Amostragem (parâmetro)	Inicio (hora)	Fim (hora)	Duração da Amostragem (horas)
CO, CO_2, O_2, NO_x	14:43	15:13	0:30
Humidade	14:44	15:14	0:30
Partículas	14:44	15:14	0:30
Compostos orgânicos voláteis totais	14:45	15:15	0:30

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

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

Tabela 8 - Métodos de ensaio e datas de realização

Ensaio [a)]	Método de Ensaio		Data de amostragem	Data de análise
Determinação da velocidade e Caudal Volumétrico. [Sensor de Pressão]	EN ISO 16911	A	18/12/2018	18/12/2018
Determinação da concentração decompostos orgânicos totais e voláteis. Método de ionização de chama [FID]	EN 12619:2013	A		
Amostragem e determinação de dióxido de carbono. CO_2 [NDIR]	ITT33 (C):8-10-2013	A		
Determinação de oxigénio. O_2 [Paramagnetismo]	EN 14789:2005	A		
Determinação de monóxido de carbono. CO [NDIR]	EN 15058:2006	A		
Determinação de óxidos de azoto. NO_x [Quimiluminescência]	EN 14792: 2005	A		
Amostragem e determinação de humidade (H_2O)[Condensação / Adsorção].	EN 14790:2005	A		
Amostragem e determinação da concentração mássica de partículas para Gamas Baixas (PTS) [Gravimetria]	NP EN 13284-1:2009	A		21/12/2018

a) Inclui amostragem e determinação, excepto se assinalado com *, caso em que determinação é subcontratada;

Legenda:

A:- Ensaio Acreditado.

Desvios:

A área do sistema de amostragem é superior a 2 % da área da secção de amostragem, por isso, efectuou-se um desvio à norma EN ISO 16911.

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

4. Resultados

4.1. Caracterização do escoamento

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

Tabela 9 - Caracterização do efluente

Parâmetro	Média
Temperatura Média [ºC]	55 ± 8
Temperatura Média [K]	328 ± 8
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	97,4 ± 1,1
O_2 [%]$_{base\ seca}$	20,95 ± 0,63
CO_2 [%]$_{base\ seca}$	< 0,1 [a)]
Humidade [%]	2,6 ± 0,2
Pressão Diferencial [Pa]	12 ± 2
Velocidade do Escoamento [m/s]	4,0 ± 0,5

a) Limite de detecção.

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 9 ºC

Pressão Ambiente 97,4 kPa

Tabela 10 - Parâmetros calculados

Parâmetro	Média
Caudal Efectivo [m^3/h]	254 ± 30
Caudal Volúmico Seco [m^3/h]$_{PTN}$	198 ± 23
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,6 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,021 ± 0,027

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

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

Tabela 11 - 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**	11 ± 2	-	$(2,2 \pm 0,4) \times 10^{-3}$	1	5	100
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	<4 [c]	500	$<0,1 \times 10^{-2}$	0,5	2	30
Partículas Totais	3,7 ± 0,2	150	$(0,7 \pm 0,1) \times 10^{-3}$	0,1	0,5	5
Compostos orgânicos voláteis Totais, Expresso em C Total	15 ± 1	200	$(3,1 \pm 0,4) \times 10^{-3}$	1	2	30

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

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

c) Limite de detecção.

4.2. Verificação da conformidade legal

Todos os parâmetros cumprem os valores limite de emissão e os caudais mássicos estão abaixo dos limiares mássicos mínimos.

5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

Tabela 12 - Equipamentos de medição utilizados

Parâmetro	Equipamento Utilizado	Marca/Modelo	Número de Série	Certificado Calibração
$\vec{v}, T$, PTS	Amostrador isocinético	SICK Gravimat	3388752	Certificado 3
CO, NO_X, O_2 e CO_2	Analisador automático de gases de combustão (O_2, CO, NO_X, SO_2 e CO_2)	Horiba PG 250	ETUT2000	Certificado 6
COV	Analisador de compostos orgânicos por ionização por chama (F.I.D.)	Sick Maihak 3006	9290056	Certificado 7
PTS	Balança	Mettler Toledo / XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 11
H_2O	Balança	Kern PFB	WF 1429672	Certificado 13

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

6. Garantia de Qualidade

Tabela 13 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal

Parâmetro	Valor obtido	Critério	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,1	≤ 5 % velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	10 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 - Tubo de Pitot	< 1%	≤ 1 % valor	Conforme
Incerteza da Calibração - Sensor de Pressão	< 1%	≤ 1 % valor	Conforme
Incerteza na densidade do efluente gasosos	0,027	≤ 0,05 kg/m^3	Conforme

Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, CO, NO

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	11,979 %	0,06 %
Gás Zero	Azoto BIP	--
CO_2	7,012 %	0,053 %
CO	100,2 ppm	1,6 ppm
NO	99,13 ppm	1,99 ppm

Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais

COV	Concentração (ppm)	Incerteza (±)
Span C_3H_8	251,7 ppm	2,3 ppm
Branco	Ar especial	99,99 %

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

Tabela 16 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Partículas

Parâmetro	Ensaio de Partículas	Critério	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	98	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,320 ± 0,020	-	-
Massa de Partículas no Filtro (mg)	1,17	-	-
Branco de Amostragem (mg/m^3)	< 2 a)	≤ 10 % VLE (150 mg/m^3)	Conforme
Resultado do teste às fugas (L/min)	0,02	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme

a) Limite de quantificação.

Tabela 17 - Características da amostragem - Partículas

Componente	Características
Tipo de Filtragem	Out-Stack
Diâmetro do Bocal (mm)	8,5
Filtro	Filtro de Fibra de Quartzo, Marca Whatman, 47 mm, QMA. Eficiência 99,98 %;
Temperatura de acondicionamento do Filtro (Laboratório)	Temperatura Pré - Amostragem: 16 ºC Temperatura Pós - Amostragem: 18 ºC
Temperatura de Filtração (Amostragem)	163 ºC

a) Limite de quantificação.

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

Diana Castro

Elaborado por
(Diana Castro)

Emitido por
(Carla Gonçalves)
Directora Técnica

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