



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 n.º 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

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 O ₂ , CO ₂ , 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

1. Dados Gerais

1.1. Identificação do Laboratório de Ensaio

Laboratório de Ensaio: Enar pur - 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

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 Enar pur	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	$\varnothing = 0,79 \text{ m}$	--
Área da Secção de Amostragem	$A = 0,49 \text{ m}^2$	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	Cumpr NP 2167 Cumpr EN 15259
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem	$M = 3,5 \text{ m}; J = 2,5 \text{ m}$	Não Cumpr a montante Não Cumpr a jusante
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Cumpr
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	--	--

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

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 15°	$\alpha < 6^\circ$	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	$V_{\max}/V_{\min} = 1,01$	Cumpre

3.3. Duração ensaios

Tabela 7 - Períodos de amostragem

Amostragem (parâmetro)	Início (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

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 Enar pur.

Desvios:

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

4. Resultados

4.1. Caracterização do escoamento

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

Tabela 9 - Caracterização do efluente

Parâmetro	Média
Temperatura Média [°C]	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 °C
Pressão Ambiente 95,61 kPa

Tabela 10 - Parâmetros calculados

Parâmetro	Média
Caudal Efectivo [m³/h]	10777 ± 2574
Caudal Volúmico Seco [m³/h] _{PTN}	9008 ± 2155
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,7 ± 0,1
Densidade (kg/m³)	1,092 ± 0,026

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)	Limites 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 / SO₂ , expresso em SO ₂	< 10 ^{d)}	500	< 0,09	0,5	2	50
Óxidos de azoto, NO_x / NO₂ , 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 limites 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.

5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

Tabela 12 - Equipamentos de medição utilizados

Parâmetro	Equipamento Utilizado	Marca/Modelo	Número de Série	Certificado Calibração
$\bar{v}, T$ PTS	Amostrador isocinético	SICK Gravimat	3388752	Certificado 3
CO, NO _x , O ₂ e CO ₂	Analizador automático de gases de combustão (O ₂ , CO, NO _x , SO ₂ e CO ₂)	Horiba PG 250	ETUT2000	Certificado 6
COV	Analizador 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 ₂ O	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 °	≤ 15 °	Conforme
Ângulo da sonda relativamente ao plano de amostragem	< 15 °	≤ 15 ° do plano de medição	Conforme
Precisão da localização do sensor na chaminé / Conduta	< 10 °	≤ 10 % da distância entre pontos de medição adjacentes	Conforme
Incerteza da Calibração – velocidade	< 1%	≤ 1 % valor	Conforme
Incerteza da Calibração - Sensor de Pressão	< 1%	≤ 1 % valor	Conforme
Incerteza na densidade do efluente gasosos	0,026	≤ 0,05 kg/m ³	Conforme

Tabela 14 - Padrões utilizados na determinação de O₂, CO₂, 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 - 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 ₃ H 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 ₃ H ₈
Pré- amostragem	
Zero	3
Span	253
Zero	1
Pós- amostragem	
Zero	1
Span	254

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

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

Parâmetro	Limite de detecção (mg/m³) _{PTN}	Limite de detecção do método é inferior a 10 % do VLE	Observações
Monóxido de Carbono, CO	5,4	Cumpre	
Óxidos de enxofre, SO_x / SO₂ , 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