



Sociedade Cerâmica do Alto, Lda.

FF2 - Secador - Chaminé 1

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 09/11/2018

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 1489-18-SCT-sc2 de 19/12/2018

PROPOSTA n.º 40.518-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

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 - Verificação conformidade legal.....	9
Tabela 13 - Equipamentos de medição utilizados	9
Tabela 14 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal	10
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O ₂ , CO ₂ , CO, NO.....	10
Tabela 16 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Partículas	10
Tabela 17 - Características da amostragem - Partículas.....	11

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: Sociedade Cerâmica do Alto, Lda.

Morada: Vale do Grou - Aguada de Cima - Águeda

Entidade Adjudicadora: Directa

1.3. Objetivos da medição

Verificação do cumprimento legal

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho;
- Licença Ambiental nº 50/1/2017

1.4. Pessoal afecto à amostragem

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio

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

2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

Tabela 2 - Fonte fixa monitorizada

Designação Fonte Fixa	FF2 - Secador - Chaminé 1
Número de Cadastro	--
Código interno da Enar pur	SCT-sc2

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
Os efluentes gasosos são provenientes do processo de secagem, e são constituídos por ar quente proveniente da zona de arrefecimento do forno.	
Capacidade Nominal (Máxima)	--
Capacidade durante a amostragem (%)	--
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	
Regime de Funcionamento	24 h/dia
Combustível utilizado durante a amostragem	--
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	$\varnothing = 1 \text{ m}$	--
Área da Secção de Amostragem	$A = 0,79 \text{ m}^2$	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	1	Não
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem	$M = 4,6 \text{ m}; J = 2,5 \text{ m}$	Não
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Sim
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	10 m	

* 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		1
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3
Localização dos pontos de amostragem	linha de amostragem 1	0,11 m ; 0,50 m ; 0,89 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°	$\alpha < 13^\circ$	Sim
O fluxo local é positivo (flui de montante para jusante)	✓	Sim
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	97,7 Pa	Sim
O rácio máximo local, entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3:1	$V_{\max}/V_{\min} = 1,1$	Sim

3.3. Duração ensaios

Tabela 7 - Períodos de amostragem

Amostragem (parâmetro)	Início (hora)	Fim (hora)	Duração da Amostragem (horas)
CO, CO ₂ , O ₂	14:20	14:50	0:30
Humidade	14:22	14:52	0:30
Partículas	14:22	14:52	0:30

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	09/11/2018	09/11/2018
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		
Amostragem e determinação de humidade (H ₂ O)[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		14/11/2018

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

Legenda:

A:- Ensaio Acreditado; **NA:-** Ensaio Não Acreditado.

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]	30 ± 7
Temperatura Média [K]	303 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	100,91 ± 1,17
O ₂ [%] _{base seca}	20,9 ± 0,6
CO ₂ [%] _{base seca}	< 0,6 ^{a)}
CO [mg/m ³] _{base seca .PTN}	< 5 ^{a)}
Humidade [%]	3,7 ± 0,2
Pressão Diferencial [Pa]	106 ± 6
Velocidade do Escoamento [m/s]	11,4 ± 1,3

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	16,5 °C
Pressão Ambiente	100,93 kPa

Tabela 10 - Parâmetros calculados

Parâmetro	Média
Caudal Efectivo [m ³ /h]	32090 ± 3705
Caudal Volúmico Seco [m ³ /h] _{PTN}	27734 ± 3219
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,5 ± 0,1
Densidade (kg/m ³)	1,141 ± 0,030

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)	Limiars Mássicos ^{b)} (kg/h)		
				Mínimo	Médio	Máximo
Partículas Totais	15 ± 1	20	0,42 ± 0,05	0,1	0,5	5

a) De acordo com a Licença Ambiental n.º 50/1/2017

b) De acordo com o 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 limiars mássicos mínimos, com excepção dos casos identificados na **Tabela 12**.

Tabela 12 - Verificação conformidade legal

Parâmetro (s) com concentração (ões) acima do VLE	--
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	--

5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

Tabela 13 - Equipamentos de medição utilizados

Parâmetro	Equipamento Utilizado	Marca/Modelo	Número de Série	Certificado Calibração
\bar{v}, T	Amostrador isocinético	Tecora Isostack Basic	138074 PT	Certificado 2
CO, O ₂ e CO ₂	Analizador automático de gases de combustão (O ₂ , CO, NO _x , SO ₂ e CO ₂)	Horiba PG 250 A	TKOUVK3G	Certificado 5
PTS	Balança	Mettler Toledo / XS 105 Dual Range	B028051758	Certificado 11
H ₂ O	Balança	Kern 440-47N	WC03160347	Certificado 14

6. Garantia de Qualidade

Tabela 14 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal

Parâmetro	Valor obtido	Critério	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,1	$\leq 5\%$ velocidade	Conforme
Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos	3 °	$\leq 15^\circ$	Conforme
Ângulo da sonda relativamente ao plano de amostragem	$< 15^\circ$	$\leq 15^\circ$ do plano de medição	Conforme
Precisão da localização do sensor na chaminé / Conduta	$< 10^\circ$	$\leq 10\%$ da distância entre pontos de medição adjacentes	Conforme
Incerteza da Calibração - Tubo de Pitot	$< 1\%$	$\leq 1\%$ valor	Conforme
Incerteza da Calibração - Sensor de Pressão	$< 1\%$	$\leq 1\%$ valor	Conforme
Incerteza na densidade do efluente gasosos	0,030	$\leq 0,05\text{ kg/m}^3$	Conforme

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

Componente	Concentração	Incerteza (\pm)
O ₂	11,979 %	0,06 %
CO ₂	15,00 %	0,075 %
CO	501,9 ppm	3,51 ppm
NO	494,10 ppm	4,45 ppm
Gás Zero	Azoto BIP	--

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

Parâmetro	Ensaio de Partículas	Critério	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	100	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados (m ³) _{PTN}	0,559 \pm 0,031	-	-
Massa de Partículas no Filtro (mg)	6,51	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem (mg)	1,9	-	-
Branco de Amostragem (mg/m ³)	$< 1,3^a$	$\leq 10\%$ VLE (20 mg/m ³)	Conforme
Resultado do teste às fugas (L/min)	0,2	$\leq 2\%$ 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)	6
Filtro	Filtro de Fibra de Quartzo, Marca Whatman, 47 mm, QMA. Eficiência 99,98 %;
Temperatura de acondicionamento do Filtro (Laboratório)	Temperatura Pré - Amostragem: 17-20 °C Temperatura Pós - Amostragem: 19-20 °C
Temperatura de Filtração (Amostragem)	200 °C

a) Limite de quantificação.

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

Diana Castro

Verificado por
(Diana Castro)

Carla

Emitido por
(Carla Gonçalves)
Directora Técnica