Doureca Produtos Plásticos, Lda

FF2 - Torre Extração 2 - Scrubber

Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 24/02/2020

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 100-20-DRC-xs2_corr de 02/04/2020

PROPOSTA nº 10.720-HV

Este relatório anula e substitui o relatório n.º 100-20-DRC-xs2 de 30/03/2020, completando a Tabela 4 com a altura da chaminé, que por lapso, não foi preenchida.

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 6

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE AMOSTRAGEM 6

3.2. CARACTERIZAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM 6

3.3. DURAÇÃO ENSAIOS 7

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 6
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 7
Tabela 8 - Métodos de ensaio e datas de realização 7
Tabela 9 - Caracterização do efluente 8
Tabela 10 - Parâmetros calculados 9
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 11
Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais 11
Tabela 16 - Limite de detecção Compostos de carbono orgânico gasoso total 11
Tabela 17 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Partículas 11
Tabela 18 - Características da amostragem - Partículas 12
Tabela 19 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Óxidos de Enxofre 12
Tabela 20 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Ácido Clorídrico 12
Tabela 21 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Metais Pesados 13
Tabela 22 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Eficiência de Absorção do 3.º borbulhador 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: Doureca Produtos Plásticos, Lda

Morada: Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50

Entidade Adjudicadora: ENVIRO - Engenharia e Gestão Ambiental, Lda

1.3. Objetivos da medição

Verificação do cumprimento legal

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho;
- Título Único Ambiental nº 00000129092017A

1.4. Pessoal afecto à amostragem

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio

Técnico responsável pela amostragem	Gil Santos
Técnico de amostragem	Miguel Pascoal
Técnica de analise laboratorial	Carla Gonçalves
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	FF2 - Torre Extração 2 - Scrubber
Número de Cadastro	--
Código interno da Enarpur	DRC-xs2

Tabela 3 - Caracterização do processo.

Breve Descrição do Processo	
A Doureca – Produtos Plásticos, Lda tem como atividade principal o fabrico de peças plásticas revestidas por metalização eletrolítica para fins decorativos, em que os principais clientes são a indústria automóvel, bem como os setores naval, aeronáutico, sanitário e de electrodomésticos. Os efluentes gasosos são provenientes do processo de metalização electrolítica. O processo de galvanoplastia é realizado em quatro linhas paralelas (semelhantes nas duas naves, diferindo apenas as capacidades), interligadas entre si, nomeadamente: linha de carga de peça plástica e descarga de peça cromada (L1) (sem processos químicos); linha eletrolítica (L2); linha química (L3); e linha de limpeza e armazenamento de bastidores (L4). O processo é subdividido em três etapas: processo químico, processo eletrolítico e processo de desmetalização de ferramentas. O processo químico é composto por sete fases principais: Pré-tratamento, Mordentado, Neutralização, Pré-ativador, Ativador, Acelerador, Níquel químico. O processo revestimento eletrolítico é composto, essencialmente, pelas seguintes etapas: Pré-Cobre, Cobre Ácido, Ativador, Níquel Semi-brilhante/Brilhante, Níquel Microporoso, Crómio. Posteriormente, as peças passam por um processo de redução e lavagens consecutivas, onde são eliminados na totalidade os arrastes de crómio. O último passo é a secagem, finalizando o processo na L1, nas posições de descarga, onde a peça é descarregada e sujeita a um controlo de qualidade. Após o processo de descarga, as ferramentas que serviram de suporte à metalização da peça são limpas para tornarem a ser utilizadas, através de um processo químico ou eletrolítico.	
Capacidade Nominal (Máxima)	380 barras po dia
Capacidade durante a amostragem (%)	270 barras por dia
Capacidade utilizada no mês anterior (%)	--
Regime de Funcionamento	--
Combustível utilizado durante a amostragem	--
Combustível consumido durante a medição (kg/h)	--
Existem equipamentos de redução de emissões? **Quais?**	Sim Scrubber

NOTA: Os dados foram fornecidos pelo cliente.

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

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 = 0,82 m	--
Área da Secção de Amostragem	A = 0,53 m^2	--
Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas	2	Sim
Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem	M= 4,3 m; J= 3,3 m	Não
Plataforma de Amostragem*	Permanente	Sim
Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)	15,5 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		2
Pontos de amostragem por linha de amostragem		3 + 2
Localização dos pontos de amostragem	**linha de amostragem 1**	0,092 **m** ; 0,40 **m** ; 0,73 **m** ;
	linha de amostragem 2	0,092 **m** ; 0,73 **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	$\alpha < 2^{o}$	Sim
O fluxo local é positivo (flui de montante para jusante)	✓	Sim
A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa	324,6 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

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

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	16:35	17:05	0:30
Humidade	16:38	17:08	0:30
Partículas	16:38	17:08	0:30
HCl	16:38	17:08	0:30
Compostos de carbono orgânico gasoso total	16:38	17:08	0:30
SO_2	17:12	17:52	0:40
Metais Pesados	17:20	17:50	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. Método de referência manual. [Sensor de Pressão]	EN ISO 16911-1:2013	A	24/02/2020	24/02/2020
Amostragem e determinação da concentração de carbono orgânico gasoso total, COT. 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		
Amostragem e determinação de oxigénio. O_2 [Paramagnetismo]	EN 14789:2017	A		
Amostragem e determinação de monóxido de carbono. CO [NDIR]	EN 15058:2017	A		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto. NO_x [Quimiluminescência]	EN 14792: 2017	A		
Amostragem e determinação de humidade (H_2O)[Condensação / Adsorção].	EN 14790:2017	A		
Amostragem e determinação da concentração de dióxido de enxofre. SO_2 [Método de Thorin]	EN 14791:2017	A		28/02/2020
Amostragem e determinação da concentração mássica de partículas para gamas baixas. [Gravimetria]	NP EN 13284-1:2017	A		16/02/2020 a 27/02/2020
Amostragem e determinação de Compostos Inorgânicos Clorados. HCl. [Titulação Potenciométrica]	EN 1911:2010	A		02/03/2020
Amostragem de metais: Cr, Ni. [ICP] *	EN 14385:2004	A		03/03/2020 a 09/03/2020

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

Legenda: Metais: Cr- crómio; Ni-níquel;

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

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

Laboratórios Subcontratados para análise:

- Análise de metais pesados - Laboratório acreditado pelo IPAC, n.º L0077-1

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 [ºC]	28 ± 7
Temperatura Média [K]	301 ± 7
Pressão Absoluta Efluente [kPa]	96,71 ± 1,12
O_2 [%]$_{base\ seca}$	20,8 ± 0,6
CO_2 [%]$_{base\ seca}$	< 0,6 a)
CO [mg/m^3] $_{base\ seca\ .PTN}$	< 4 a)
Humidade [%]	0,8 ± 0,1
Pressão Diferencial [Pa]	332 ± 11
Velocidade do Escoamento [m/s]	20,4 ± 2,3

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	18 ºC
Pressão Ambiente	97,4 kPa

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

Tabela 10 - Parâmetros calculados

Parâmetro	Média
Caudal Efectivo [m^3/h]	38870 ± 4404
Caudal Volúmico Seco $[m^3/h]_{PTN}$	33382 ± 3802
Massa Molecular Húmida [g/mol]	28,8 ± 0,1
Densidade (kg/m^3)	1,111 ± 0,029

a) Limite de detecção.

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
Óxidos de enxofre, **SO_x / SO_2,** expresso em SO_2	<2 [d]	500	<0,06	0,5	2	50
Óxidos de azoto, **NO_x** expresso em NO_2	<4 [c]	500	<0,14	0,5	2	30
Partículas Totais	<1,2 [d]	30	<0,04	0,1	0,5	5
Compostos de carbono orgânico gasoso total, Expresso em C Total	14 ± 1	200	0,47 ± 0,06	1	2	30
Ácido Clorídrico, HCl, expresso Cl^-	1,4 ± 0,3	30	0,05 ± 0,01	0,1	0,3	3
Níquel, Ni	<0,01 [d]	0,1	<0,0004	0,001	0,005	-
Crómio, Cr	<0,01 [d]	0,2	<0,0005	0,005	0,025	-

a) De acordo com o Título Único Ambiental nº 00000129092017A.

b) De acordo com o Decreto-Lei 127/2013, de 30 de Agosto;

c) Limite de detecção.

d) Limite de quantificação.

Observações:

A determinação de Cr, Ni é subcontratada – ensaio acreditado.

Os ensaios assinalados com (*) estão fora do âmbito da Acreditação.

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.

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 / Metais / HCl / NH_3	Amostrador isocinético	Dadolab ST5	ST5 4A 32018 0286	Certificado 4
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 A	TKOUVK3G	Certificado 5
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 440-47N	WC03160347	Certificado 14
SO_2	Contador de gás seco	Ítron Gallus G4	002379	Certificado 20
	Caudalímetro (calibrador de fluxo de ar)	Bios Defender 510-H	113811	Certificado 22

6. Garantia de Qualidade

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

Parâmetro	Valor obtido	Critério	Conformidade
Repetibilidade em campo	0,2	≤ 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 - Tubo de Pitot	< 1%	≤ 1 % valor	Conforme
Incerteza da Calibração - Sensor de Pressão	< 1%	≤ 1 % valor	Conforme
Incerteza na densidade do efluente gasosos	0,029	≤ 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 - Padrões utilizados na determinação de O_2, CO_2, CO, NO

Componente	Concentração	Incerteza (±)
O_2	Ar ambiente (20,9 %)	0,5 %
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 %

Tabela 16 - Limite de detecção Compostos de carbono orgânico gasoso total

COV	Concentração (mg/m^3)	Critério	Conformidade
Limites de detecção	1	≤ 10 % VLE (200 mg/m^3)	Conforme

Tabela 17 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Partículas

Parâmetro	Ensaio de Partículas	Critério	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	99	[95 - 115]%	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,589 ± 0,033	-	-
Massa de Partículas no Filtro (mg)	0,21	-	-
Massa de Partículas na Solução de Lavagem (mg)	0,3	-	-
Branco de Amostragem (mg/m^3)	< 0,4 [a)]	≤ 10 % VLE (30 mg/m^3)	Conforme
Resultado do teste às fugas (L/min)	0,1	≤ 2 % caudal aspiração (L/min)	Conforme

a) Limite de detecção.

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

Tabela 18 - Características da amostragem - Partículas

Componente	Características
Tipo de Filtragem	Out-Stack
Diâmetro do Bocal (mm)	10
Filtro	Filtro de Fibra de Quartzo, Marca Whatman, 47 mm, QMA. Eficiência 99,98 %;
Temperatura de acondicionamento do Filtro (Laboratório)	Temperatura Pré - Amostragem: 20-22 ^{o}C Temperatura Pós - Amostragem: 21 ^{o}C
Temperatura de Filtração (Amostragem)	200 ^{o}C

Tabela 19 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Óxidos de Enxofre

Parâmetro	Ensaio de SO_x	Critério	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	Amostragem não isocinética	-	-
Branco de Amostragem (mg/m^3)	< 0,6 [a)]	≤ 10 % VLE (500 mg/m^3)	Conforme
Volumes Amostrados $(m^3)_{PTN}$	0,112	-	-
Eficiência de absorção	100%	≥ 95 %	Conforme

a) Limite de detecção.

Tabela 20 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Ácido Clorídrico

Parâmetro	Ensaio de Cloretos	Critério	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	99	[95 - 115]%	Conforme
Branco de Amostragem (mg/m^3)	<0,28 [a)]	≤ 10 % VLE (30 mg/m^3)	Conforme
Eficiência de absorção	100%	≥ 95 %	Conforme

a) Limite de detecção.

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

Tabela 21 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Metais Pesados

Parâmetro	Ensaio de Metais	Critério	Conformidade
Taxa de Isocinetismo (%)	102	[95 - 115]%	Conforme
Branco de Amostragem de Ni	<0,003 a)	≤ 10 % VLE (0,1 mg/m^3)	Conforme
Branco de Amostragem de Cr	<0,003 a)	≤ 10 % VLE (0,2 mg/m^3)	Conforme

a) Limite de detecção.

Tabela 22 - Resultados de garantia de qualidade dos resultados - Eficiência de Absorção do 3.º borbulhador

Parâmetro	Resultado do 3.º Borbulhador (%) [Controlo de Eficiência (≤10 % C_{Total})]	Conformidade
Ni	valor inferior ao limite de quantificação	Conforme
Cr	valor inferior ao limite de quantificação	Conforme

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

Emitido por

(Carla Gonçalves)

Directora Técnica

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