



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO

LEG/93/2022

Guimarães, Julho de 2022



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2022/29 Correção
- **Plano de medição** nº16/2022
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,...), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	31Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Râmula 1
Nº Cadastro	----
Data de amostragem	29-06-2022
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,6/0,28
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação≥5Ø; distância a montante das perturbação≥5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	16
Potência térmica*	1 queimadores 150 KW
Descrição Processo*	Tratamento de tecido
Matérias primas*	NA
Combustível utilizado*	Gás Natural
Capacidade nominal*	1 queimadores 150 KW
Capacidade utilizada no período de amostragem*	100%
Regime funcionamento*	descontínuo
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	29/06/2022 (11.17-11.49) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	29/06/2022 (11.17-11.49) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	29/06/2022 07/07/2022 (11.17-11.49) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: : Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	29/06/2022 (11.19-11.49) 30min	Cromatógrafo: Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	CEN/TS 17405 :2020 (A)	29/06/2022 (11.19-11.49) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

A-Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	Râmula 1
P. atmosférica(kPa)	100,1
Tª ambiente(K)	296,5
Tª exaustão(K)	391,4±0,72
P. absoluta exaustão(kPa)	100,2±2,1
O ₂ (%v/v)	20,7
CO ₂ (%v/v)	<1 ^a)
CO (mg/Nm ³)	16,9
H ₂ O (%)	3,1 ^a)
Massa molecular húmida (g/mol)	28,6
Velocidade do escoamento(m/s)	6,9±0,41
Caudal efetivo (m ³ /h)	7053± 5,4E+02
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	4715± 3,9E+02

1) LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO

a) Valor abaixo da gama de acreditação (4-40%) Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 3,1%)

Nota 1: Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4– Resultados obtidos na fonte Râmula 1

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos Totais (COT's) Valor medido	89±5	0,42± 4,2E-02	200	1	2	30
Partículas Valor medido	9±2	0,04± 1,9E-02	150	0,1	0,5	5
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ^{c)}	<0,06	500	0,5	2	30
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	17	0,08	----	1	5	100

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº 190-B/2018, anexo II, quadro 13

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

c) limite de quantificação

Nota 2: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

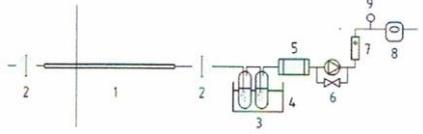
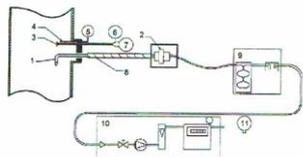
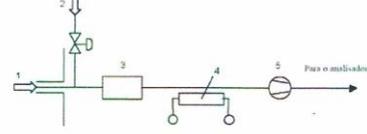
Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas .

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares	< 0,35 → 1			
Diâmetro Interno	≥ 0,35 → 2 (desfasadas 90º)			
Nº tomas condutas retangulares	<0,1 →1			
Área do Plano de Amostragem (m2)	0,1 a 1,0 → 2			
	1,1 a 2,0 →3			
	>2,0 → ≥3			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (4,1;15;45;56)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	≤ ± 5% relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	≤ 15º			
PRECISÃO POSICIONAL	≤ ±10% da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	≤ ± 10º			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	≥180ºC			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumprir com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO (ppm)	O2 (%)	CO2(%)	NOx(ppm)
Concentrações utilizadas	1598	9,871 21 (ar ambiente)	9,995	751
Resultado médio das verificações	---	20,8	0,1	---
Intervalo de aceitação	1565-1629	9,7-10,1	9,8-10,2	738-768
Gama de trabalho (mg/Nm3)	5-2010	0,5-21	1-21%	6-981
		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	≥160ºC			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem			
Caudal efetivo de amostragem	30l/min			

 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
Ensaio de partículas	
Diâmetro bucal	10mm
Material sonda amostragem	Aço inoxidável
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Caudal efetivo de amostragem	30l/min
T ^a da sonda amostragem	~160°C
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%
Massa filtro+AL	1,2+4,9mg
Isocinetismo (95-115%)	95
 <p>Legenda: 1. Bocal de amostragem 2. Furo Alar 3. Tuba de Pisco 4. Sonda de amostragem 5. Indicação de temperatura 6. Medição de pressão 7. Medição de pressão dinâmica 8. Tuba de escape de gases para o meio 9. Sonda de monitorização e escape 10. Unidade de regulação e distribuição de fluxo de gás 11. Medidor de pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
Ensaio de CO₂'s (Fid)	
T ^a linha amostragem	≥180°C
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável
Acondicionamento amostra	Sample cooler
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem
Zero drift	O drift foi inferior a 2%
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%
Concentrações utilizadas(ppm)	Propano (C₃H₈) 500
 <p>1. Sonda de amostragem 2. Alimentação de gás de calibração (gás pro e de gás zero) 3. Filtro de partícula aquecido (gás pro e de gás zero) 4. Inversor de aquecimento ou sistema de aquecimento 5. Bocal de amostragem aquecido</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>



Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida. Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 08 de Julho de 2022

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO

LEG/54/2021

Guimarães, Abril de 2021



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2021/31
- **Plano de medição** nº15/2021
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,...), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	127Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Secador
Nº Cadastro	FF2
Data de amostragem	22-03-2021
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,4/0,13
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação≥5Ø; distância a montante das perturbação≥5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	10
Potência térmica*	5,5 KW x1 queimador
Descrição Processo*	Tratamento e secagem de tecido
Matérias primas*	Tecido
Combustível utilizado*	Na
Capacidade nominal*	5,5 KW x1 queimador
Capacidade utilizada no período de amostragem *	100%
Regime funcionamento*	Cíclico
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	22/03/2021 (16.24-16.56) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	22/03/2021 (16.24-16.56) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	22/03/2021 29/03/2021 (16.24-16.56) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: : Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	22/03/2021 (16.27-17.02) 30min	Cromatógrafo :Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	22/03/2021 (16.27-17.02) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	Secador
P. atmosférica(Pa)	100230,0
Tª ambiente(K)	301
Tª exaustão(K)	374±0,4
P. absoluta exaustão(Pa)	100240±205
O ₂ (%)	20,2
CO ₂ (%)	0,4
N ₂ *(%)	79,4
H ₂ O (%)	2,1 ^a)
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,88
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,288
Velocidade do escoamento(m/s)	13,1±0,3
Caudal efectivo(m ³ /h)	23703±1253
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	16732±969
Isocinetismo (95-115%)	96

* VALOR CALCULADO

- a) Valor abaixo da gama de acreditação (4-40%).Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 2,1%)

Nota 1:Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte secador

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	23±2	3,8E-01 ±0,04	200	1	2	30
Partículas Valor medido	13±2	2,3E-01 ±0,06	150	0,1	0,5	5
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	50±3	8,4E-01 ±0,1	500	1	5	100
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<2,1E-01	300	0,5	2	30

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº190.B/2018 anexo II quadro 13.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 2: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

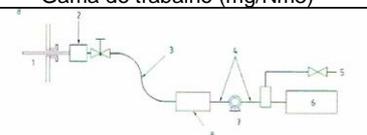
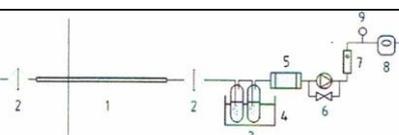
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Superior ao limiar mássico mínimo e Inferior ao limiar mássico médio
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas.

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares	$< 0,35 \rightarrow 1$			
Diâmetro Interno	$\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	$< 0,1 \rightarrow 1$			
Área do Plano de Amostragem (m ²)	$0,1 \text{ a } 1,0 \rightarrow 2$			
	$1,1 \text{ a } 2,0 \rightarrow 3$			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (5,4;20;60;74,7)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	$\leq 15^\circ$			
PRECISÃO POSICIONAL	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	$\leq \pm 10^\circ$			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	$\geq 180^\circ\text{C}$			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumpram com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO	O₂	CO₂	NO_x
Concentrações utilizadas(ppm)	1598	10,027	10,015	751
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21%	0-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	$\geq 160^\circ\text{C}$			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,658m ³			
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio de partículas				
Diâmetro bucal	7mm			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,658m ³			

Tª da sonda amostragem	~160°C												
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).												
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%												
Massa filtro+AL	7,9+0,6mg												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Bocal de amostragem</td> <td>7. Medição de pressão dinâmica</td> </tr> <tr> <td>2. Filtro de fibra</td> <td>8. Tubo de escape dissipativo ao ruído</td> </tr> <tr> <td>3. Tuba de PTFE</td> <td>9. Escudo de protecção e aquecimento</td> </tr> <tr> <td>4. Sonda de temperatura</td> <td>10. Circuito de escape e depósito de amostra de gás</td> </tr> <tr> <td>5. Indicação de temperatura</td> <td>11. Medição de pressão</td> </tr> <tr> <td>6. Medição de pressão estática</td> <td></td> </tr> </table>		1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica	2. Filtro de fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ruído	3. Tuba de PTFE	9. Escudo de protecção e aquecimento	4. Sonda de temperatura	10. Circuito de escape e depósito de amostra de gás	5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão	6. Medição de pressão estática	
1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica												
2. Filtro de fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ruído												
3. Tuba de PTFE	9. Escudo de protecção e aquecimento												
4. Sonda de temperatura	10. Circuito de escape e depósito de amostra de gás												
5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão												
6. Medição de pressão estática													
Ensaio de COT's (Fid)													
Tª linha amostragem	≥180°C												
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável												
Acondicionamento amostra	Sample cooler												
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem												
Zero drift	O drift foi inferior a 2%												
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%												
Propano (C3H8)													
Concentrações utilizadas(ppm)	499,5												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Sonda de amostragem</td> </tr> <tr> <td>2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)</td> </tr> <tr> <td>3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado)</td> </tr> <tr> <td>4. Inversor de aquecimento com sistema de aquecimento</td> </tr> <tr> <td>5. Bocal de amostragem aquecido</td> </tr> </table>		1. Sonda de amostragem	2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)	3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado)	4. Inversor de aquecimento com sistema de aquecimento	5. Bocal de amostragem aquecido							
1. Sonda de amostragem													
2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)													
3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado)													
4. Inversor de aquecimento com sistema de aquecimento													
5. Bocal de amostragem aquecido													

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida. Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 01 de Abril de 2021

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO
LEG/55/2021

Guimarães, Abril de 2021



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2021/31
- **Plano de medição** nº15/2021
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,..), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	31Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Tumbler Anglado
Nº Cadastro	FF3
Data de amostragem	22-03-2021
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,35/0,1
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação≥5Ø; distância a montante das perturbação≥5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Na
Descrição Processo*	Tratamento de tacido
Matérias primas*	Tecido
Combustível utilizado*	Na
Capacidade nominal*	Na
Capacidade utilizada no período de amostragem*	100%
Regime funcionamento*	Cíclico
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	22/03/2021 (14.31-15.03) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	22/03/2021 (14.31-15.03) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	22/03/2021 29/03/2021 (14.31-15.03) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: : Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	22/03/2021 (14.41-15.11) 30min	Cromatógrafo :Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	22/03/2021 (14.41-15.11) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	FF3
P. atmosférica(Pa)	100280,0
Tª ambiente(K)	301
Tª exaustão(K)	371±0,4
P. absoluta exaustão(Pa)	100270±205
O ₂ (%)	20,3
CO ₂ (%)	0,4
N ₂ *(%)	79,4
H ₂ O (%)	1,9 ^a)
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,87
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,288
Velocidade do escoamento(m/s)	6,4±0,4
Caudal efectivo(m ³ /h)	2220±172
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	1587±130
Isocinetismo (95-115%)	103

* VALOR CALCULADO

- a) Valor abaixo da gama de acreditação (4-40%).Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 1,9%)

Nota 1: Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte FF3

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	13±1	2,0E-02 ±0,03	200	1	2	30
Partículas Valor medido	8±2	1,2E-02 ±0,01	150	0,1	0,5	5
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	<6 ¹⁾	<9,9E-03	500	1	5	100
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<1,9E-02	300	0,5	2	30

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº190.B/2018 anexo II quadro 13.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 2: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

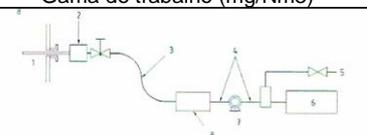
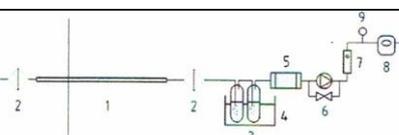
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas.

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares	$< 0,35 \rightarrow 1$			
Diâmetro Interno	$\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	$< 0,1 \rightarrow 1$			
Área do Plano de Amostragem (m ²)	$0,1$ a $1,0 \rightarrow 2$			
	$1,1$ a $2,0 \rightarrow 3$			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	$> 2,0 \rightarrow \geq 3$			
2 pontos /toma (5,2;29,9)				
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	$\leq 15^\circ$			
PRECISÃO POSICIONAL	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	$\leq \pm 10^\circ$			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	$\geq 180^\circ\text{C}$			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO	O2	CO2	NOx
Concentrações utilizadas(ppm)	1598	10,027	10,015	751
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21%	0-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	$\geq 160^\circ\text{C}$			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,574m ³			
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio de partículas				
Diâmetro bucal	9mm			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,574m ³			

Tª da sonda amostragem	~160°C												
Carcterísticas do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).												
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%												
Massa filtro+AL	1,6+2,8mg												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Bocal de amostragem</td> <td>7. Medição de pressão dinâmica</td> </tr> <tr> <td>2. Filtro fibra</td> <td>8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre</td> </tr> <tr> <td>3. Tuba de PTFE</td> <td>9. Escovas de condicionamento e aquecimento</td> </tr> <tr> <td>4. Sensor de temperatura</td> <td>10. Circuito de resquecimento e aquecimento de amostra de gás</td> </tr> <tr> <td>5. Indicação de temperatura</td> <td>11. Medição de pressão</td> </tr> <tr> <td>6. Medição de pressão estática</td> <td></td> </tr> </table>		1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica	2. Filtro fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre	3. Tuba de PTFE	9. Escovas de condicionamento e aquecimento	4. Sensor de temperatura	10. Circuito de resquecimento e aquecimento de amostra de gás	5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão	6. Medição de pressão estática	
1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica												
2. Filtro fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre												
3. Tuba de PTFE	9. Escovas de condicionamento e aquecimento												
4. Sensor de temperatura	10. Circuito de resquecimento e aquecimento de amostra de gás												
5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão												
6. Medição de pressão estática													
Ensaio de COT's (Fid)													
Tª linha amostragem	≥180°C												
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável												
Acondicionamento amostra	Sample cooler												
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem												
Zero drift	O drift foi inferior a 2%												
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%												
Propano (C3H8)													
Concentrações utilizadas(ppm)	499,5												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Sonda de amostragem</td> </tr> <tr> <td>2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)</td> </tr> <tr> <td>3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado líquido)</td> </tr> <tr> <td>4. Inversor de aquecimento com sistema de aquecimento</td> </tr> <tr> <td>5. Bocal de amostragem aquecido</td> </tr> </table>		1. Sonda de amostragem	2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)	3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado líquido)	4. Inversor de aquecimento com sistema de aquecimento	5. Bocal de amostragem aquecido							
1. Sonda de amostragem													
2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)													
3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado líquido)													
4. Inversor de aquecimento com sistema de aquecimento													
5. Bocal de amostragem aquecido													

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 01 de Abril de 2021

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO

LEG/39/2022

Guimarães, Abril de 2022



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2022/29 Correção
- **Plano de medição** nº16/2022
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,..), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	45Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Caldeira Luís Gonçalves
Nº Cadastro	FF4
Data de amostragem	08-04-2022
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,75/0,44
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação≥5Ø; distância a montante das perturbação≥5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	16
Potência térmica*	10000 kg/h
Descrição Processo*	Produção de vapor
Matérias primas*	NA
Combustível utilizado*	Gás Natural
Capacidade nominal*	10000 kg/h
Capacidade utilizada no período de amostragem *	100%
Regime funcionamento*	descontínuo
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	08/04/2022 (10.50-11.22) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	08/04/2022 (10.50-11.22) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	08/04/2022 12/04/2022 (10.50-11.22) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: : Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	08/04/2022 (10.52-11.22) 30min	Cromatógrafo: Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	CEN/TS 17405 :2020 (A)	08/04/2022 (10.52-11.22) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
Amostragem de Dióxido de Enxofre (SO ₂) ¹⁾	Titulometria	EN 14791:2017 (A)	08/04/2022 26/04/2022 (11.32-12.02) 30min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Amostrador de fluxo: Itron Gallus G4, número de série 14284.

A-Acreditado

1) DETERMNAÇÃO NÃO ESTÁ INCLUÍDA NO ÂMBITO DE ACREDITAÇÃO, SENDO A ANÁLISE SOLICITADA A LABORATÓRIO EXTERNO ACREDITADO CUJOS RESULTADOS CONSTAM NO **BOLETIM 078.22**

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – **Temperatura normal:** 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	FF4
P. atmosférica(kPa)	100,5
T ^a ambiente(K)	293,2
T ^a exaustão(K)	452,5±0,73
P. absoluta exaustão(kPa)	100,5±2,1
O ₂ (%v/v)	7,4±0,39
CO ₂ (%v/v)	7,7±0,36
CO (mg/Nm ³)	<6,3 ¹⁾
H ₂ O (%)	12,4±0,21
Massa molecular húmida (g/mol)	28,3
Velocidade do escoamento(m/s)	9,1±0,38
Caudal efetivo (m ³ /h)	14521± 9,2E+02
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	7619± 6,2E+02

1) LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte FF4

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido Valor corrigido para 3% O ₂	132±8 174±11	1,00± 1,0E-01	300	0,5	2	30
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido Valor corrigido para 3% O ₂	<6 ¹⁾ <8	<0,05	-----	1	5	100
Compostos Orgânicos totais (COT's) Valor medido Valor corrigido para 3% de O ₂	<9 ¹⁾ <12	<0,07	200	0,5	2	30
Partículas Valor medido Valor corrigido para 3% de O ₂	27±2 36±3	0,21 ±4,0E-02	----	0,1	0,5	5
Dióxido de Enxofre (SO₂) Valor medido Valor corrigido para 3% de O ₂	<4 ¹⁾ <6	<0,03	----	0,5	2	50

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo o D.L.39/2018, anexo II, quadro 10, com correção para 3% O₂

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 1: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.



Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	-----	Superior ao limiar mássico mínimo e Inferior ao limiar mássico médio
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO ₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Superior ao limiar mássico mínimo e Inferior ao limiar mássico médio
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

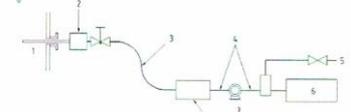
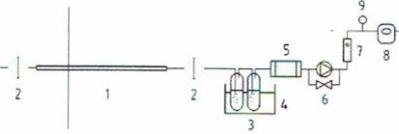
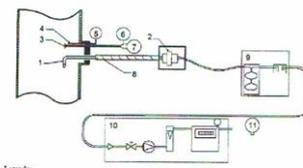
Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas .

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares	< 0,35 → 1			
Diâmetro Interno	≥ 0,35 → 2 (desfasadas 90º)			
Nº tomas condutas retangulares	<0,1 →1			
Área do Plano de Amostragem (m2)	0,1 a 1,0 → 2			
	1,1 a 2,0 →3			
	>2,0 → ≥3			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (5,1;18,8;56,3;70)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	≤ ± 5% relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	≤ 15º			
PRECISÃO POSICIONAL	≤ ±10% da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA Sonda AO PLANO DE MEDIÇÃO	≤ ± 10º			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	≥180ºC			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumprir com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO (ppm)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	NOx(ppm)
Concentrações utilizadas	1598	9,871 21 (ar ambiente)	9,995	751
Resultado médio das verificações	1575	9,9	9,97	753
Intervalo de aceitação	1565-1629	9,7-10,1	9,8-10,2	738-768
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21	1-21%	6-981

 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio Humidade</p>	
Tª sonda	≥160°C
Material sonda amostragem	Aço inoxidável
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Caudal efetivo de amostragem	33l/min
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio de partículas</p>	
Diâmetro bucal	9mm
Material sonda amostragem	Aço inoxidável
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Caudal efetivo de amostragem	33l/min
Tª da sonda amostragem	~160°C
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%
Massa filtro+AL	0,8+14,0mg
Isocinetismo (95-115%)	95
 <p>Legenda: 1. Bocal de amostragem 2. Filtro Al2O3 3. Tuba de PTFE 4. Secador de humidade 5. Balanço de humidade 6. Medição da pressão estática 7. Medição da pressão dinâmica 8. Tuba de escape (dispositivo anti-choque) 9. Unidade de condicionamento a vácuo 10. Unidade de resfriamento a água 11. Unidade de resfriamento a gás 12. Unidade de resfriamento a gás 13. Medição da pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio de COT's (Fid)</p>	
Tª linha amostragem	≥180°C
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável
Acondicionamento amostra	Sample cooler
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem
Zero drift	O drift foi inferior a 2%
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%
Concentrações utilizadas(ppm)	Propano (C3H8) 500

<p>1. Sonda de amostragem 2. Alimentação de gás de calibração (gás SO_2 e de gás zero) 3. Filtro de partículas aquoso (quilo-seco ou SO_2 seco) 4. Inversor de aquecimento ou massa de aquecimento 5. Bomba de amostragem separada</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
Ensaio SO₂	
Material sonda amostragem	vidro
Tª linha amostragem	≥120°C
Solução absorção	3% H ₂ O ₂ em água desionizada
Caudal efetivo de amostragem	3,3l/min
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Massa amostra 1º borbulhador	<0,4mg
Massa branco	<0,4mg
<p>1. Bocal 2. Sonda 3. Filtro 4. Sílica Gel 5. Válvula de Ajuste 6. By-pass 7. Bomba 8. Contador de gás 9. Borbulhadores 10. Caudalímetro 11. Medidor de temperatura e pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts e SO₂. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	Na	Na
Dióxido de Enxofre (SO₂) Valor medido	<4*	Na	Na

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação Na -não aplicável

Guimarães, 27 de Abril de 2022

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães

Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt

NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO

LEG/40/2022

Guimarães, Abril de 2022



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2022/29 Correção
- **Plano de medição** nº16/2022
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,...), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	$V_{m\acute{a}x}/V_{m\acute{i}n}= 1,0$	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	43Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Caldeira de Figueiredo
Nº Cadastro	FF5
Data de amostragem	08-04-2022
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,8/0,5
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação≥5Ø; distância a montante das perturbação≥5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	16
Potência térmica*	10000 kg/h
Descrição Processo*	Produção de vapor
Matérias primas*	NA
Combustível utilizado*	Gás Natural
Capacidade nominal*	10000 kg/h
Capacidade utilizada no período de amostragem *	100%
Regime funcionamento*	descontínuo
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	08/04/2022 (12.00-12.32) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	08/04/2022 (12.00-12.32) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	08/04/2022 12/04/2022 (12.00-12.32) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: : Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	08/04/2022 (12.02-12.32) 30min	Cromatógrafo: Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	CEN/TS 17405 :2020 (A)	08/04/2022 (12.02-12.32) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
Amostragem de Dióxido de Enxofre (SO ₂) ¹⁾	Titulometria	EN 14791:2017 (A)	08/04/2022 26/04/2022 (12.42-13.12) 30min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Amostrador de fluxo: Itron Gallus G4, número de série 14284.

A-Acreditado

1) DETERMNAÇÃO NÃO ESTÁ INCLUÍDA NO ÂMBITO DE ACREDITAÇÃO, SENDO A ANÁLISE SOLICITADA A LABORATÓRIO EXTERNO ACREDITADO CUJOS RESULTADOS CONSTAM NO **BOLETIM 079.22**

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – **Temperatura normal:** 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	FF5
P. atmosférica(kPa)	100,6
T ^a ambiente(K)	297,6
T ^a exaustão(K)	452,2±0,73
P. absoluta exaustão(kPa)	100,5±0,21
O ₂ (%v/v)	6,0±0,39
CO ₂ (%v/v)	8,5±0,36
CO (mg/Nm ³)	<6,3 ¹⁾
H ₂ O (%)	10,5±0,21
Massa molecular húmida (g/mol)	28,6
Velocidade do escoamento(m/s)	8,9±0,39
Caudal efetivo (m ³ /h)	16038± 1,0E+03
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	8600± 7,0E+02

1) LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte FF5

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido Valor corrigido para 3% O ₂	133±8 160±11	1,2 ±1,2E-01	300	0,5	2	30
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido Valor corrigido para 3% O ₂	<6 ¹⁾ <8	<0,05	-----	1	5	100
Compostos Orgânicos totais (COT's) Valor medido Valor corrigido para 3% de O ₂	<9 ¹⁾ <11	<0,08	200	0,5	2	30
Partículas Valor medido Valor corrigido para 3% de O ₂	6±2 7±2	0,05 ±3,2E-02	----	0,1	0,5	5
Dióxido de Enxofre (SO₂) Valor medido Valor corrigido para 3% de O ₂	18 21	0,15	----	0,5	2	50

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo o D.L.39/2018, anexo II, quadro 10, com correção para 3% O₂

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 1: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.



Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO ₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Superior ao limiar mássico mínimo e Inferior ao limiar mássico médio
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

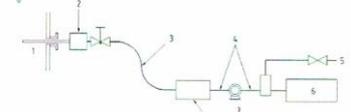
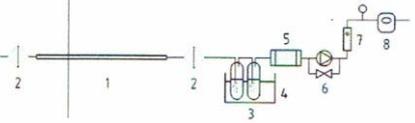
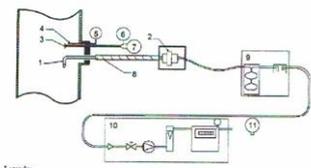
Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas .

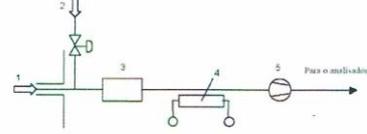
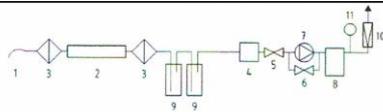
As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares Diâmetro Interno	< 0,35 → 1 ≥ 0,35 → 2 (desfasadas 90º)			
Nº tomas condutas retangulares	<0,1 →1 0,1 a 1,0 → 2			
Área do Plano de Amostragem (m2)	1,1 a 2,0 →3 >2,0 → ≥3			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (5,4;20;60;74,7)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	≤ ± 5% relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	≤ 15º			
PRECISÃO POSICIONAL	≤ ±10% da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	≤ ± 10º			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	≥180ºC			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumprir com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO (ppm)	O₂ (%)	CO₂(%)	NOx(ppm)
Concentrações utilizadas	1598	9,871 21 (ar ambiente)	9,995	751
Resultado médio das verificações	1575	9,9	9,97	753
Intervalo de aceitação	1565-1629	9,7-10,1	9,8-10,2	738-768
Gama de trabalho (mg/Nm3)	5-2010	0,5-21	1-21%	6-981

 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio Humidade</p>	
<p>Tª sonda</p>	<p>≥160°C</p>
<p>Material sonda amostragem</p>	<p>Aço inoxidável</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>< 2% do caudal de amostragem</p>
<p>Caudal efetivo de amostragem</p>	<p>38l/min</p>
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio de partículas</p>	
<p>Diâmetro bocai</p>	<p>10mm</p>
<p>Material sonda amostragem</p>	<p>Aço inoxidável</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>< 2% do caudal de amostragem</p>
<p>Caudal efetivo de amostragem</p>	<p>38l/min</p>
<p>Tª da sonda amostragem</p>	<p>~160°C</p>
<p>Características do filtro</p>	<p>Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).</p>
<p>Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)</p>	<p>20-25°C /40-60%</p>
<p>Massa filtro+AL</p>	<p>0,5+34,0mg</p>
<p>Isocinetismo (95-115%)</p>	<p>95</p>
 <p>Legenda: 1. Boca de amostragem 2. Filtro Al2O3 3. Tuba de PTFE 4. Secador de humidade 5. Balanço de humidade 6. Medição da pressão 7. Medição da pressão dinâmica 8. Tuba de escape (dispositivo anti-choque) 9. Unidade de condicionamento a vácuo 10. Unidade de resfriamento a água 11. Unidade de resfriamento a gás 12. Medição da pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio de COT's (Fid)</p>	
<p>Tª linha amostragem</p>	<p>≥180°C</p>
<p>Material linha amostragem/ material sonda</p>	<p>PTFE/aço inoxidável</p>
<p>Acondicionamento amostra</p>	<p>Sample cooler</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>≤2% do caudal de amostragem</p>
<p>Zero drift</p>	<p>O drift foi inferior a 2%</p>
<p>Span drift</p>	<p>O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%</p>
<p>Concentrações utilizadas(ppm)</p>	<p>Propano (C3H8) 500</p>

 <p>1. Sonda de amostragem 2. Alimentação de gás de calibração (gás SO_2 e de gás zero) 3. Filtro de partículas aquoso (quada ser se existir em SO_2) 4. Inversor de aquecimento ou massa de aquecimento 5. Bomba de amostragem aquosa</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio SO_2</p>	
<p>Material sonda amostragem</p>	<p>vidro</p>
<p>Tª linha amostragem</p>	<p>$\geq 120^\circ C$</p>
<p>Solução absorção</p>	<p>3% H_2O_2 em água desionizada</p>
<p>Caudal efetivo de amostragem</p>	<p>3,3l/min</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>< 2% do caudal de amostragem</p>
<p>Massa amostra 1º borbulhador</p>	<p>1,67mg</p>
<p>Massa branco</p>	<p><0,4mg</p>
 <p>1. Bocal 2. Sonda 3. Filtro 4. Sílica Gel 5. Válvula de Ajuste 6. By-pass 7. Bomba 8. Contador de gás 9. Borbulhadores 10. Caudalímetro 11. Medidor de temperatura e pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts e SO_2 . Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm^3	10% VLE mg/Nm^3	
Partículas Valor medido	<2*	Na	Na
Dióxido de Enxofre (SO_2) Valor medido	<4*	Na	Na

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação Na -não aplicável

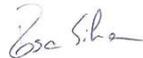
Guimarães, 27 de Abril de 2022

Execução da amostragem
e análise



Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório



Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação



Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães

Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt

NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO

LEG/36/2020

Guimarães, Maio de 2020

DATA DE EMISSÃO
22-05-2020
Relatório LEG36/2020



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2020/44
- **Plano de medição** nº19/2020
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,..), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2005).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	120Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Rãmula 4
Nº Cadastro	---
Data de amostragem	06-05-2020
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,6/0,28
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação \geq 5Ø; distância a montante das perturbação \geq 5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2
Altura*(m)	10
Potência térmica*	53 KW x6 q
Descrição Processo*	Tratamento de tecido
Matérias primas*	Na
Combustível utilizado*	Gas natural
Capacidade nominal*	250 mt
Capacidade utilizada no período de amostragem *	25%
Regime funcionamento*	Cíclico
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável Nd- não disponível



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	06/05/2020 (11.08-11.40) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	06/05/2020 (11.08-11.40) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	06/05/2020 21/05/2020 (11.08-11.40) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: AE PW 254,nº de série AEX25685.
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	06/05/2020 (11.11-11.51) 30min	Cromatógrafo : Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	06/05/2020 (11.18-11.48) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – **Temperatura normal:** 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	Râmula 4
P. atmosférica(Pa)	100380
T ^a ambiente(K)	299,3
T ^a exaustão(K)	398,8±0,4
P. absoluta exaustão(Pa)	100390±205
O ₂ (%)	19,6
CO ₂ (%)	0,71
N ₂ *(%)	79,7
H ₂ O (%)	4,1±0,2
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,90
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,289
Velocidade do escoamento(m/s)	13,2±0,3
Caudal efectivo(m ³ /h)	13417±717
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	8728±520
Isocinetismo (95-115%)	97

* VALOR CALCULADO



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte Râmula 4

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	8±1	7,3E-02 ±0,01	200	1	2	30
Partículas Valor medido	10±2	8,8E-02 ±0,04	150	0,1	0,5	5
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	11±1	9,2E-02 ±0,01	---	1	5	100
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<1,1E-01	500	0,5	2	30

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº190.B/2018 anexoll quadro 13.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.



Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

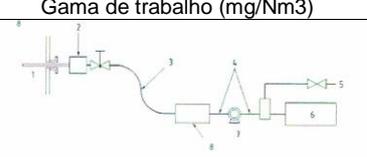
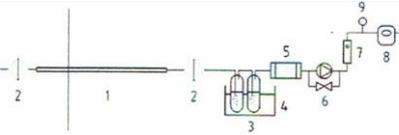
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mínimo
Óxidos de Azoto (NO_x)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mínimo

Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas .
As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

Nota :Esta tabela 5“conclusões” está fora do âmbito de acreditação.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares Diâmetro Interno	$< 0,35 \rightarrow 1$ $\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	$< 0,1 \rightarrow 1$ $0,1$ a $1,0 \rightarrow 2$			
Área do Plano de Amostragem (m ²)	$1,1$ a $2,0 \rightarrow 3$ $> 2,0 \rightarrow \geq 3$			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (4,1;15;45;56)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	$\leq 15^\circ$			
PRECISÃO POSICIONAL	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA Sonda AO PLANO DE MEDIÇÃO	$\leq \pm 10^\circ$			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	$\geq 180^\circ\text{C}$			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumprir com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO	O₂	CO₂	NO_x
Concentrações utilizadas(ppm)	1597	10,027	10,015	752,96
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21%	0-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	$\geq 160^\circ\text{C}$			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,616m ³			
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Silica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio de partículas				
Diâmetro bucal	7mm			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,616m ³			

Tª da sonda amostragem	~160°C
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%
Massa filtro+AL	67mg
<p>Legenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Bocal de amostragem 2: Filtro fibra 3: Tubo de PTFE 4: Câmara de aquecimento 5: Balanço de precisão 6: Medição de peso em seco 7: Medição de peso de destumescido 8: Tubo de escape de gases para o ar exterior 9: Sistema de arrefecimento a água 10: Unidade de controle de espectro de radiação de gás 11: Medidor de pressão 	Esquema do trem amostragem
Ensaio de COT's (Fid)	
Tª linha amostragem	≥180°C
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável
Acondicionamento amostra	Sample cooler
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem
Zero drift	O drift foi inferior a 2%
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%
Propano (C3H8)	
Concentrações utilizadas(ppm)	497,8
<p>Legenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Sonda de amostragem 2: Alimentação de gás de calibração (gás puro e de gás ar) 3: Filtro de partículas aquecido (gás ar ou ar seco ou ar seco) 4: Invólucro de aquecimento ou sistema de aquecimento 5: Bocal de amostragem aquecido 	Esquema do trem amostragem

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	3*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.

*Limite de quantificação

Guimarães, 22 de Maio de 2020

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO
LEG/289/2020

Guimarães, Dezembro de 2020



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2020/44 correção
- **Plano de medição** nº19B/2020
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,...), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2005).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	9Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Secadeira 2 FF8
Nº Cadastro	---
Data de amostragem	10-12-2020
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,6/0,28
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação ≥ 5Ø; distância a montante das perturbação ≥ 5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Na
Descrição Processo*	Secagem de tecidos
Matérias primas*	Na
Combustível utilizado*	Gás Natural
Capacidade nominal*	4 ton/dia
Capacidade utilizada no período de amostragem *	100%
Regime funcionamento*	descontínuo
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	10/12/2020 (13.12-13.44) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	10/12/2020 (13.12-13.44) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	10/12/2020 15/12/2020 (13.12-13.44) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: AE ADAM PW 254,nº de série AEX25685.
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	10/12/2020 (13.18-13.48) 30min	Cromatógrafo : Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	10/12/2020 (13.18-13.48) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	Secadeira 2 FF8
P. atmosférica(Pa)	100170,0
Tª ambiente(K)	294
Tª exaustão(K)	294±0,3
P. absoluta exaustão(Pa)	100170±205
O ₂ (%)	19,6
CO ₂ (%)	0,7
N ₂ *(%)	79,7
H ₂ O (%)	14,3±0,2
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,90
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,289
Velocidade do escoamento(m/s)	3,1±0,6
Caudal efectivo(m ³ /h)	3171±663
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	2499±612
Isocinetismo (95-115%)	105

* VALOR CALCULADO



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte FF8 – secadeira 2

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	<9 ¹⁾	<2,3E-02	200	1	2	30
Partículas Valor medido	4	8,9E-03	150	0,1	0,5	5
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	<6 ¹⁾	<1,6E-02	---	1	5	100
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<3,1E-02	500	0,5	2	30

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº190.B/2018 anexoll quadro 13.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 1: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

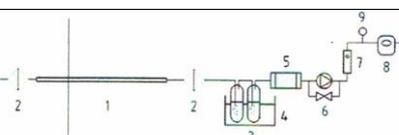
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas .

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares Diâmetro Interno	$< 0,35 \rightarrow 1$ $\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	$< 0,1 \rightarrow 1$ $0,1 \text{ a } 1,0 \rightarrow 2$			
Área do Plano de Amostragem (m ²)	$1,1 \text{ a } 2,0 \rightarrow 3$ $> 2,0 \rightarrow \geq 3$			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (4,1;15;45;56)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	$\leq 15^\circ$			
PRECISÃO POSICIONAL	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	$\leq \pm 10^\circ$			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	$\geq 180^\circ\text{C}$			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO	O2	CO2	NOx
Concentrações utilizadas(ppm)	1597	10,027	10,015	752,96
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21%	0-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	$\geq 160^\circ\text{C}$			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,563m ³			
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio de partículas				
Diâmetro bucal	1 2mm			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,563m ³			

Tª da sonda amostragem	~160°C
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%
Massa filtro+AL	1,9 +0,2mg
<p>Esquema do trem amostragem</p>	
Ensaio de COT's (Fid)	
Tª linha amostragem	≥180°C
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável
Acondicionamento amostra	Sample cooler
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem
Zero drift	O drift foi inferior a 2%
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%
Propano (C3H8)	
Concentrações utilizadas(ppm)	497,8
<p>Esquema do trem amostragem</p>	

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 15 de Dezembro de 2020

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

**RELATÓRIO
LEG/333/2020**

Guimarães, Janeiro de 2021



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2020/122
- **Plano de medição** nº73 B/2020
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,...), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2005).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	46Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Secador peça Dry 01
Nº Cadastro	FF9
Data de amostragem	28-12-2020
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,5/0,2
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação \geq 5Ø; distância a montante das perturbação \geq 5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Na
Descrição Processo*	Tratamento e secagem de tecido e similares
Matérias primas*	Tecido e similares
Combustível utilizado*	Na
Capacidade nominal*	70kg
Capacidade utilizada no período de amostragem *	variável
Regime funcionamento*	Cíclico 24 horas
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável Nd- não disponível



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	28/12/2020 (12.50-13.22) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	28/12/2020 (12.50-13.22) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	28/12/2020 07/01/2021 (12.50-13.22) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: AE ADAM PW 254,nº de série AEX25685.
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	28/12/2020 (12.52-13.22) 30min	Cromatógrafo : Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	28/12/2020 (12.52-13.22) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	FF9
P. atmosférica(Pa)	98630,0
Tª ambiente(K)	299
Tª exaustão(K)	319±0,3
P. absoluta exaustão(Pa)	98740±205
O ₂ (%)	20,9
CO ₂ (%)	0,1
N ₂ *(%)	79,1
H ₂ O (%)	2,6 ^a)
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,84
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,287
Velocidade do escoamento(m/s)	7,3±0,3
Caudal efectivo(m ³ /h)	5170±331
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	4208±293
Isocinetismo (95-115%)	99

* VALOR CALCULADO

a)Valor abaixo do LQ (4%).Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 2,6%)

Nota 1:Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte FF9

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	<8 ¹⁾	<3,5E-02	200	1	2	30
Partículas Valor medido	11±2	4,7E-02 ±0,01	150	0,1	0,5	5
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	<6 ¹⁾	<2,6E-02	---	1	5	100
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<5,2E-02	500	0,5	2	30

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº190.B/2018 anexoll quadro 13.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 2: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

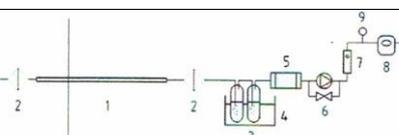
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas.

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares Diâmetro Interno	$< 0,35 \rightarrow 1$ $\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	$< 0,1 \rightarrow 1$ $0,1 \text{ a } 1,0 \rightarrow 2$			
Área do Plano de Amostragem (m ²)	$1,1 \text{ a } 2,0 \rightarrow 3$ $> 2,0 \rightarrow \geq 3$			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	8 pontos /toma (5,3;9,7;16,2;33,9;40,4;44,8;48,4)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	$\leq 15^\circ$			
PRECISÃO POSICIONAL	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	$\leq \pm 10^\circ$			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	$\geq 180^\circ\text{C}$			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO	O2	CO2	NOx
Concentrações utilizadas(ppm)	1597	10,027	10,015	752,96
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21%	0-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	$\geq 160^\circ\text{C}$			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,569m ³			
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio de partículas				
Diâmetro bucal	8mm			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,569m ³			

Tª da sonda amostragem	~160°C												
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).												
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%												
Massa filtro+AL	1,8+4,5mg												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Bocal de amostragem</td> <td>7. Medição de pressão dinâmica</td> </tr> <tr> <td>2. Filtro de fibra</td> <td>8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre</td> </tr> <tr> <td>3. Tuba de PTFE</td> <td>9. Escovas de condicionamento e limpeza</td> </tr> <tr> <td>4. Sonda de temperatura</td> <td>10. Circuito de escape e depósito de amostra de gás</td> </tr> <tr> <td>5. Indicação de temperatura</td> <td>11. Medição de pressão</td> </tr> <tr> <td>6. Medição de pressão estática</td> <td></td> </tr> </table>		1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica	2. Filtro de fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre	3. Tuba de PTFE	9. Escovas de condicionamento e limpeza	4. Sonda de temperatura	10. Circuito de escape e depósito de amostra de gás	5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão	6. Medição de pressão estática	
1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica												
2. Filtro de fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre												
3. Tuba de PTFE	9. Escovas de condicionamento e limpeza												
4. Sonda de temperatura	10. Circuito de escape e depósito de amostra de gás												
5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão												
6. Medição de pressão estática													
Ensaio de COT's (Fid)													
Tª linha amostragem	≥180°C												
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável												
Acondicionamento amostra	Sample cooler												
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem												
Zero drift	O drift foi inferior a 2%												
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%												
Propano (C3H8)													
Concentrações utilizadas(ppm)	497,8												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Sonda de amostragem</td> </tr> <tr> <td>2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)</td> </tr> <tr> <td>3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado)</td> </tr> <tr> <td>4. Involucro de aquecimento com sistema de aquecimento</td> </tr> <tr> <td>5. Bocal de amostragem aquecido</td> </tr> </table>		1. Sonda de amostragem	2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)	3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado)	4. Involucro de aquecimento com sistema de aquecimento	5. Bocal de amostragem aquecido							
1. Sonda de amostragem													
2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero)													
3. Filtro de partículas aquecido (gás propano em estado em estado)													
4. Involucro de aquecimento com sistema de aquecimento													
5. Bocal de amostragem aquecido													

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 29 de Janeiro de 2021

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO
LEG/334/2020

Guimarães, Janeiro de 2021



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2020/122
- **Plano de medição** nº73 B/2020
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,..), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2005).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	296Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Secador peça Dry 02
Nº Cadastro	FF10
Data de amostragem	28-12-2020
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,5/0,2
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação \geq 5Ø; distância a montante das perturbação \geq 5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Na
Descrição Processo*	Tratamento e secagem de Tecido e afins
Matérias primas*	Tecido e afins
Combustível utilizado*	Na
Capacidade nominal*	80 kg
Capacidade utilizada no período de amostragem *	variável
Regime funcionamento*	Cíclico 24 horas
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável Nd- não disponível



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	28/12/2020 (14.06-14.38) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	28/12/2020 (14.06-14.38) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	28/12/2020 07/01/2021 (14.06-14.38) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: AE ADAM PW 254,nº de série AEX25685.
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	28/12/2020 (14.08-14.38) 30min	Cromatógrafo : Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	28/12/2020 (14.08-14.38) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	FF10
P. atmosférica(Pa)	98590,0
Tª ambiente(K)	299
Tª exaustão(K)	335±0,3
P. absoluta exaustão(Pa)	98610±205
O ₂ (%)	20,9
CO ₂ (%)	0,1
N ₂ *(%)	79,1
H ₂ O (%)	0,5 ^a)
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,84
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,287
Velocidade do escoamento(m/s)	19,1±0,4
Caudal efectivo(m ³ /h)	13470±696
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	10635±598
Isocinetismo (95-115%)	96

* VALOR CALCULADO

a)Valor abaixo do LQ (4%).Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 0,5%)

Nota 1:Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte FF10

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	<8 ¹⁾	<8,6E-02	200	1	2	30
Partículas Valor medido	7±1	7,3E-02 ±0,01	150	0,1	0,5	5
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	<6 ¹⁾	<6,6E-02	---	1	5	100
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<1,3E-01	500	0,5	2	30

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº190.B/2018 anexoll quadro 13.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 2: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

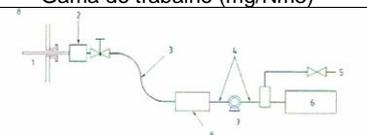
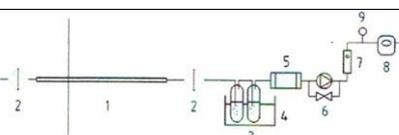
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas.

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares Diâmetro Interno	$< 0,35 \rightarrow 1$ $\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	$< 0,1 \rightarrow 1$ $0,1$ a $1,0 \rightarrow 2$			
Área do Plano de Amostragem (m ²)	$1,1$ a $2,0 \rightarrow 3$ $> 2,0 \rightarrow \geq 3$			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	8 pontos /toma (1,7;5,3;9,7;16,2;33,9;40,4;44,8;48,4)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	$\leq 15^\circ$			
PRECISÃO POSICIONAL	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	$\leq \pm 10^\circ$			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	$\geq 180^\circ\text{C}$			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO	O2	CO2	NOx
Concentrações utilizadas(ppm)	1597	10,027	10,015	752,96
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21%	0-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	$\geq 160^\circ\text{C}$			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,785m ³			
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio de partículas				
Diâmetro bucal	6mm			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,785m ³			

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657

Tª da sonda amostragem	~160°C
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%
Massa filtro+AL	0,9+4,5mg
<p>Esquema do trem amostragem</p>	
Ensaio de COT's (Fid)	
Tª linha amostragem	≥180°C
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável
Acondicionamento amostra	Sample cooler
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem
Zero drift	O drift foi inferior a 2%
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%
Propano (C3H8)	
Concentrações utilizadas(ppm)	497,8
<p>Esquema do trem amostragem</p>	

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida. Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm³	10% VLE mg/Nm³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 29 de Janeiro de 2021

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)

DATA DE EMISSÃO
29-01-2021
Relatório LEG334/2020



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS

DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO
LEG/335/2020

Guimarães, Janeiro de 2021



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2020/122
- **Plano de medição** nº73 B/2020
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,..), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2005).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	207Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Secador peça Dry 03 e Dry 04
Nº Cadastro	FF11
Data de amostragem	28-12-2020
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,45/0,16
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação ≥ 5Ø; distância a montante das perturbação ≥ 5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Na
Descrição Processo*	Tratamento e secagem de tecido e similares
Matérias primas*	Tecido e afins
Combustível utilizado*	Na
Capacidade nominal*	Nd
Capacidade utilizada no período de amostragem *	Nd
Regime funcionamento*	Cíclico 24 horas
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável Nd- não disponível



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	28/12/2020 (15.33-16.05) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	28/12/2020 (15.33-16.05) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	28/12/2020 07/01/2021 (15.33-16.05) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: AE ADAM PW 254,nº de série AEX25685.
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	28/12/2020 (15.35-16.05) 30min	Cromatógrafo : Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	28/12/2020 (15.35-16.05) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	FF11
P. atmosférica(Pa)	98600,0
Tª ambiente(K)	297
Tª exaustão(K)	334±0,4
P. absoluta exaustão(Pa)	98740±205
O ₂ (%)	20,9
CO ₂ (%)	0,1
N ₂ *(%)	79,1
H ₂ O (%)	1,3 ^a)
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,84
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,287
Velocidade do escoamento(m/s)	15,9±0,3
Caudal efectivo(m ³ /h)	9111±479
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	7159±408
Isocinetismo (95-115%)	97

* VALOR CALCULADO

a)Valor abaixo do LQ (4%).Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 1,3%)

Nota 1:Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte FF11

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	16±2	1,2E-01 ±0,01	200	1	2	30
Partículas Valor medido	7±1	5,1E-02 ±0,01	150	0,1	0,5	5
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	<6 ¹⁾	<4,5E-02	---	1	5	100
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<8,8E-02	500	0,5	2	30

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº190.B/2018 anexoll quadro 13.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 2: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

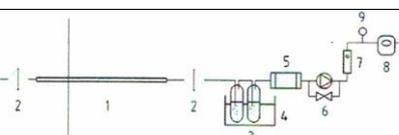
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas.

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares	< 0,35 → 1			
Diâmetro Interno	≥ 0,35 → 2 (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	<0,1 →1			
Área do Plano de Amostragem (m2)	0,1 a 1,0 → 2			
	1,1 a 2,0 →3			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	>2,0 → ≥3			
	8 pontos /toma (1,7;5,3;9,7;16,2;33,9;40,4;44,8;48,4)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	≤ ± 5% relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	≤ 15°			
PRECISÃO POSICIONAL	≤ ±10% da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	≤ ± 10°			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	≥180°C			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumpram com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO	O2	CO2	NOx
Concentrações utilizadas(ppm)	1597	10,027	10,015	752,96
Gama de trabalho (mg/Nm3)	5-2010	0,5-21%	0-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	≥160°C			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,785m3			
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio de partículas				
Diâmetro bucal	6mm			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,785m3			

Tª da sonda amostragem	~160°C												
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).												
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%												
Massa filtro+AL	0,9+4,5mg												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Bocal de amostragem</td> <td>7. Medição de pressão dinâmica</td> </tr> <tr> <td>2. Filtro de fibra</td> <td>8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre</td> </tr> <tr> <td>3. Tubo de PTFE</td> <td>9. Escovas de condicionamento e limpeza</td> </tr> <tr> <td>4. Sonda de temperatura</td> <td>10. Qualidade de escape e dispositivo de medida de gás</td> </tr> <tr> <td>5. Indicação de temperatura</td> <td>11. Medição de pressão</td> </tr> <tr> <td>6. Medição de pressão estática</td> <td></td> </tr> </table>		1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica	2. Filtro de fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre	3. Tubo de PTFE	9. Escovas de condicionamento e limpeza	4. Sonda de temperatura	10. Qualidade de escape e dispositivo de medida de gás	5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão	6. Medição de pressão estática	
1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica												
2. Filtro de fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre												
3. Tubo de PTFE	9. Escovas de condicionamento e limpeza												
4. Sonda de temperatura	10. Qualidade de escape e dispositivo de medida de gás												
5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão												
6. Medição de pressão estática													
Ensaio de COT's (Fid)													
Tª linha amostragem	≥180°C												
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável												
Acondicionamento amostra	Sample cooler												
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem												
Zero drift	O drift foi inferior a 2%												
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%												
Propano (C3H8)													
Concentrações utilizadas(ppm)	497,8												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Sonda de amostragem</td> </tr> <tr> <td>2. Alimentação de gás de calibração (gás puro e de gás zero)</td> </tr> <tr> <td>3. Filtro de partículas aquecido (gás zero ou gás em cert zero)</td> </tr> <tr> <td>4. Injeção de aquecimento ou sistema de aquecimento</td> </tr> <tr> <td>5. Bocal de amostragem aquecido</td> </tr> </table>		1. Sonda de amostragem	2. Alimentação de gás de calibração (gás puro e de gás zero)	3. Filtro de partículas aquecido (gás zero ou gás em cert zero)	4. Injeção de aquecimento ou sistema de aquecimento	5. Bocal de amostragem aquecido							
1. Sonda de amostragem													
2. Alimentação de gás de calibração (gás puro e de gás zero)													
3. Filtro de partículas aquecido (gás zero ou gás em cert zero)													
4. Injeção de aquecimento ou sistema de aquecimento													
5. Bocal de amostragem aquecido													

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 29 de Janeiro de 2021

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO
LEG/56/2021

Guimarães, Abril de 2021



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2021/31
- **Plano de medição** nº15/2021
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,...), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	372Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Biacalani
Nº Cadastro	FF12
Data de amostragem	22-03-2021
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,4/0,13
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação≥5Ø; distância a montante das perturbação≥5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Na
Descrição Processo*	Tratamento e secagem de tecido e similares
Matérias primas*	Tecido e afins
Combustível utilizado*	Na
Capacidade nominal*	Nd
Capacidade utilizada no período de amostragem *	Nd
Regime funcionamento*	Cíclico 24 horas
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	22/03/2021 (12.59-13.31) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	22/03/2021 (12.59-13.31) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	22/03/2021 29/03/2021 (12.59-13.31) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: : Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	22/03/2021 (13.07-13.37) 30min	Cromatógrafo :Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)		Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)	22/03/2021 (13.07-13.37) 30min	
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	FF12
P. atmosférica(Pa)	100390,0
Tª ambiente(K)	299
Tª exaustão(K)	309±0,4
P. absoluta exaustão(Pa)	100850±205
O ₂ (%)	20,9
CO ₂ (%)	0,1
N ₂ *(%)	79,1
H ₂ O (%)	1,9 ^a)
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,84
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,287
Velocidade do escoamento(m/s)	20,3±0,4
Caudal efectivo(m ³ /h)	9204±470
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	7931±445
Isocinetismo (95-115%)	96

* VALOR CALCULADO

- a) Valor abaixo da gama de acreditação (4-40%).Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 1,9%)

Nota 1: Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4 – Resultados obtidos na fonte FF12

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	10±1	7,8E-02 ±0,01	200	1	2	30
Partículas Valor medido	3	2,5E-02	150	0,1	0,5	5
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	<6 ¹⁾	<4,9E-02	500	1	5	100
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<9,8E-02	300	0,5	2	30

1) limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº190.B/2018 anexo II quadro 13.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

Nota 2: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

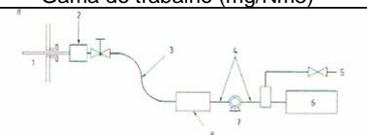
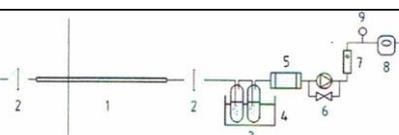
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas.

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares Diâmetro Interno	$< 0,35 \rightarrow 1$ $\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	$< 0,1 \rightarrow 1$ $0,1$ a $1,0 \rightarrow 2$			
Área do Plano de Amostragem (m ²)	$1,1$ a $2,0 \rightarrow 3$ $> 2,0 \rightarrow \geq 3$			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (2,7;10;30;37,4)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	$\leq 15^\circ$			
PRECISÃO POSICIONAL	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	$\leq \pm 10^\circ$			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	$\geq 180^\circ\text{C}$			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO	O2	CO2	NOx
Concentrações utilizadas(ppm)	1598	10,027	10,015	751
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21%	0-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	$\geq 160^\circ\text{C}$			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,633m ³			
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio de partículas				
Diâmetro bucal	5mm			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,633m ³			

Tª da sonda amostragem	~160°C												
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).												
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%												
Massa filtro+AL	0,4+1,3mg												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Bocal de amostragem</td> <td>7. Medição de pressão dinâmica</td> </tr> <tr> <td>2. Filtro fibra</td> <td>8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre</td> </tr> <tr> <td>3. Tuba de PTFE</td> <td>9. Escovas de condicionamento e aquecimento</td> </tr> <tr> <td>4. Sonda de temperatura</td> <td>10. Circuito de escape e deposição de amostra de gás</td> </tr> <tr> <td>5. Indicação de temperatura</td> <td>11. Medição de pressão</td> </tr> <tr> <td>6. Medição de pressão estática</td> <td></td> </tr> </table>		1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica	2. Filtro fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre	3. Tuba de PTFE	9. Escovas de condicionamento e aquecimento	4. Sonda de temperatura	10. Circuito de escape e deposição de amostra de gás	5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão	6. Medição de pressão estática	
1. Bocal de amostragem	7. Medição de pressão dinâmica												
2. Filtro fibra	8. Tubo de escape dissipativo ao ar livre												
3. Tuba de PTFE	9. Escovas de condicionamento e aquecimento												
4. Sonda de temperatura	10. Circuito de escape e deposição de amostra de gás												
5. Indicação de temperatura	11. Medição de pressão												
6. Medição de pressão estática													
Ensaio de COT's (Fid)													
Tª linha amostragem	≥180°C												
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável												
Acondicionamento amostra	Sample cooler												
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem												
Zero drift	O drift foi inferior a 2%												
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%												
Propano (C3H8)													
Concentrações utilizadas(ppm)	499,5												
<p>Esquema do trem amostragem</p> <p>Legenda:</p> <table border="0"> <tr> <td>1. Sonda de amostragem</td> </tr> <tr> <td>2. Alimentação de gás de calibração (gás puro e de gás zero)</td> </tr> <tr> <td>3. Filtro de partículas aquecido (gás zero ou gás em nível zero)</td> </tr> <tr> <td>4. Inversor de aquecimento ou sistema de aquecimento</td> </tr> <tr> <td>5. Bocal de amostragem aquecido</td> </tr> </table>		1. Sonda de amostragem	2. Alimentação de gás de calibração (gás puro e de gás zero)	3. Filtro de partículas aquecido (gás zero ou gás em nível zero)	4. Inversor de aquecimento ou sistema de aquecimento	5. Bocal de amostragem aquecido							
1. Sonda de amostragem													
2. Alimentação de gás de calibração (gás puro e de gás zero)													
3. Filtro de partículas aquecido (gás zero ou gás em nível zero)													
4. Inversor de aquecimento ou sistema de aquecimento													
5. Bocal de amostragem aquecido													

Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.

Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 01 de Abril de 2021

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO

LEG/95/2022

Guimarães, Julho de 2022



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2022/29 Correção
- **Plano de medição** nº16/2022
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,...), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	255Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	secadeira
Nº Cadastro	----
Data de amostragem	29-06-2022
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,6/0,28
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação≥5Ø; distância a montante das perturbação≥5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	16
Potência térmica*	1 queimadores 13 KW
Descrição Processo*	Secagem e tratamento de tecido
Matérias primas*	NA
Combustível utilizado*	Gás Natural
Capacidade nominal*	1 queimadores 13 KW
Capacidade utilizada no período de amostragem *	100%
Regime funcionamento*	descontínuo
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	29/06/2022 (13.39-14.11) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	29/06/2022 (13.39-14.11) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	29/06/2022 07/07/2022 (13.39-14.11) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: : Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	29/06/2022 (13.41-14.11) 30min	Cromatógrafo: Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	CEN/TS 17405 :2020 (A)	29/06/2022 (13.41-14.11) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

A-Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	secadeira
P. atmosférica(kPa)	100,1
Tª ambiente(K)	297,0±0,71
Tª exaustão(K)	358,5±
P. absoluta exaustão(kPa)	100,3±2,1
O ₂ (%v/v)	20,7
CO ₂ (%v/v)	<1 ¹⁾
CO (mg/Nm ³)	23,0
H ₂ O (%)	6,2±0,21
Massa molecular húmida (g/mol)	28,3
Velocidade do escoamento(m/s)	19,2±0,47
Caudal efetivo (m ³ /h)	19542± 1,0E+03
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	13829± 8,4E+02

1) LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4– Resultados obtidos na fonte secadeira

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos Totais (COT's)						
Valor medido	168±9	2,3 ±1,9E-01	200	1	2	30
Partículas						
Valor medido	45±2	0,62 ±7,4E-02	150	0,1	0,5	5
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)						
Valor medido	<12 ^{c)}	<0,17	500	0,5	2	30
Monóxido de Carbono (CO)						
Valor medido	23	0,32	----	1	5	100

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº 190-B/2018, anexo II, quadro 13

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

c) limite de quantificação

Nota 1: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.



Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Superior ao limiar mássico médio e Inferior ao limiar mássico máximo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Superior ao limiar mássico médio e Inferior ao limiar mássico máximo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

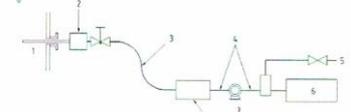
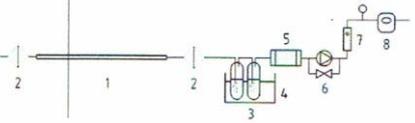
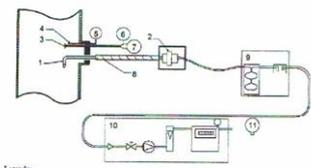
Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas .

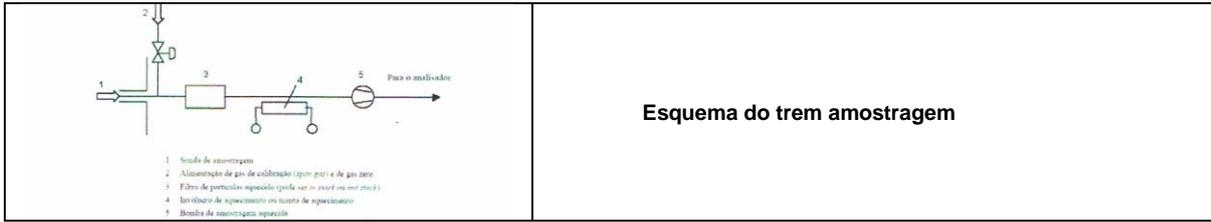
As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares	< 0,35 → 1			
Diâmetro Interno	≥ 0,35 → 2 (desfasadas 90º)			
Nº tomas condutas retangulares	<0,1 →1			
Área do Plano de Amostragem (m2)	0,1 a 1,0 → 2			
	1,1 a 2,0 →3			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	>2,0 → ≥3			
4 pontos /toma (4,1;15;45;56)				
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	≤ ± 5% relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	≤ 15º			
PRECISÃO POSICIONAL	≤ ±10% da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA Sonda AO PLANO DE MEDIÇÃO	≤ ± 10º			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	≥180ºC			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumprir com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO (ppm)	O₂ (%)	CO₂(%)	NOx(ppm)
Concentrações utilizadas	1598	9,871 21 (ar ambiente)	9,995	751
Resultado médio das verificações	---	20,8	0,1	---
Intervalo de aceitação	1565-1629	9,7-10,1	9,8-10,2	738-768
Gama de trabalho (mg/Nm3)	5-2010	0,5-21	1-21%	6-981

 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio Humidade</p>	
<p>Tª sonda</p>	<p>≥160°C</p>
<p>Material sonda amostragem</p>	<p>Aço inoxidável</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>< 2% do caudal de amostragem</p>
<p>Caudal efetivo de amostragem</p>	<p>31l/min</p>
 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio de partículas</p>	
<p>Diâmetro bocal</p>	<p>6mm</p>
<p>Material sonda amostragem</p>	<p>Aço inoxidável</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>< 2% do caudal de amostragem</p>
<p>Caudal efetivo de amostragem</p>	<p>31l/min</p>
<p>Tª da sonda amostragem</p>	<p>~160°C</p>
<p>Características do filtro</p>	<p>Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).</p>
<p>Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)</p>	<p>20-25°C /40-60%</p>
<p>Massa filtro+AL</p>	<p>30+1,5mg</p>
<p>Isocinetismo (95-115%)</p>	<p>95</p>
 <p>Legenda: 1. Bocal de amostragem 2. Filtro Al2O3 3. Tuba de PTFE 4. Secador de humidade 5. Balanço de microgramas 6. Medição de pressão 7. Medição de pressão distante 8. Tuba de escape (dispositivo anti-vazão) 9. Unidade de condicionamento a vácuo 10. Unidade de resfriamento a água 11. Unidade de resfriamento de amostra 12. Medição de pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio de COT's (Fid)</p>	
<p>Tª linha amostragem</p>	<p>≥180°C</p>
<p>Material linha amostragem/ material sonda</p>	<p>PTFE/aço inoxidável</p>
<p>Acondicionamento amostra</p>	<p>Sample cooler</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>≤2% do caudal de amostragem</p>
<p>Zero drift</p>	<p>O drift foi inferior a 2%</p>
<p>Span drift</p>	<p>O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%</p>
<p>Concentrações utilizadas(ppm)</p>	<p>Propano (C3H8) 500</p>



Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida. Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 11 de Julho de 2022

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A.

RELATÓRIO

LEG/94/2022

Guimarães, Julho de 2022



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2022/29 Correção
- **Plano de medição** nº16/2022
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem não apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma,..), mas as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/secções de medição, objectivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	17Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	Râmula 2
Nº Cadastro	----
Data de amostragem	29-06-2022
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,8/0,50
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação≥5Ø; distância a montante das perturbação≥5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	2/2
Altura*(m)	16
Potência térmica*	10 queimadores 150 KW
Descrição Processo*	Tratamento de tecido
Matérias primas*	NA
Combustível utilizado*	Gás Natural
Capacidade nominal*	10 queimadores 150 KW
Capacidade utilizada no período de amostragem*	100%
Regime funcionamento*	descontínuo
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	29/06/2022 (12.28-13.00) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	29/06/2022 (12.28-13.00) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	29/06/2022 07/07/2022 (12.28-13.00) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: : Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	29/06/2022 (12.30-13.00) 30min	Cromatógrafo: Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	CEN/TS 17405 :2020 (A)	29/06/2022 (12.30-13.00) 30min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)		
Amostragem e determinação de óxidos de azoto (NO _x)	Quimiluminiscência	EN 14792:2017 (A)		



Amostragem e determinação de Monóxido de carbono (CO)	Absorção de infravermelhos	EN 15058:2017 (A)		
---	----------------------------	-------------------	--	--

A-Acreditado

5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	Râmula 2
P. atmosférica(kPa)	100,2
Tª ambiente(K)	296,0
Tª exaustão(K)	443,7±0,74
P. absoluta exaustão(kPa)	100,1±2,1
O ₂ (%v/v)	19,2
CO ₂ (%v/v)	1,0
CO (mg/Nm ³)	23,7
H ₂ O (%)	6,0±0,21
Massa molecular húmida (g/mol)	28,3
Velocidade do escoamento(m/s)	5,5±0,55
Caudal efetivo (m ³ /h)	9913± 1,1E+03
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	5666± 6,9E+02

1) LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores próximos ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4– Resultados obtidos na fonte Râmula 2

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos Totais (COT's) Valor medido	10±1	0,05 ±6,3E-03	200	1	2	30
Partículas Valor medido	10±2	0,06 ±2,2E-02	150	0,1	0,5	5
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ^{c)}	<0,07	500	0,5	2	30
Monóxido de Carbono (CO) Valor medido	24	0,13	----	1	5	100

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº 190-B/2018, anexo II, quadro 13

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

c) limite de quantificação

Nota 1: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiars mássicos)

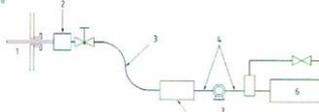
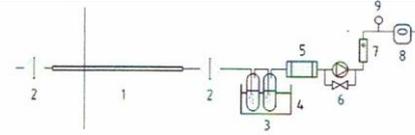
Parâmetro	VLE (portaria nº190.B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Monóxido de Carbono (CO)	-----	Inferior ao limiar mássico mínimo

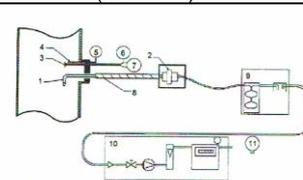
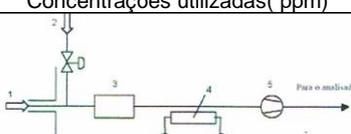
Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas.

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares Diâmetro Interno	< 0,35 → 1 ≥ 0,35 → 2 (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	<0,1 →1 0,1 a 1,0 → 2			
Área do Plano de Amostragem (m2)	1,1 a 2,0 →3 >2,0 → ≥3			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (5,4;20;60;74,7)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	≤ ± 5% relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	≤ 15°			
PRECISÃO POSICIONAL	≤ ±10% da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	≤ ± 10°			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	≥180°C			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem			
Zero drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2%			
Span drift	Para todos os gases o drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%			
Características de performance	Cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO (ppm)	O2 (%)	CO2(%)	NOx(ppm)
Concentrações utilizadas	1598	9,871 21 (ar ambiente)	9,995	751
Resultado médio das verificações	---	20,8	0,1	---
Intervalo de aceitação	1565-1629	9,7-10,1	9,8-10,2	738-768
Gama de trabalho (mg/Nm3)	5-2010	0,5-21	1-21%	6-981
		Esquema do trem amostragem		
1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação				
Ensaio Humidade				
Tª sonda	≥160°C			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem			
Caudal efetivo de amostragem	35l/min			
		Esquema do trem amostragem		
1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão				
Ensaio de partículas				

Diâmetro bocal	1,2mm
Material sonda amostragem	Aço inoxidável
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Caudal efetivo de amostragem	35l/min
Tª da sonda amostragem	~160°C
Características do filtro	Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm, colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).
Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)	20-25°C /40-60%
Massa filtro+AL	4,4+2,0mg
Isocinetismo (95-115%)	95
 <p>Legenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Bocal de amostragem 2: Filtro fibra 3: Tubo de PTFE 4: Sensor de temperatura 5: Balanço de pesagens 6: Medição de pressão estática 7: Medição de pressão dinâmica 8: Tubo de escape de gases para o meio 9: Sistema de arrefecimento e escape 10: Condicionador recirculador de amostra de gás 11: Medição de pressão 	Esquema do trem amostragem
Ensaio de COT's (Fid)	
Tª linha amostragem	≥180°C
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/aço inoxidável
Acondicionamento amostra	Sample cooler
Teste às fugas	≤2% do caudal de amostragem
Zero drift	O drift foi inferior a 2%
Span drift	O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%
Concentrações utilizadas(ppm)	Propano (C3H8) 500
 <p>Legenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: Sonda de amostragem 2: Alimentação de gás de calibração (gás pro e gás zero) 3: Filtro de partículas aquecido (pode ser in stack ou out stack) 4: Injeção de aquecimento em massa de aquecimento 5: Bocal de amostragem separada 	Esquema do trem amostragem



Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida.
Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 11 de Julho de 2022

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)



CENTRO PARA
A VALORIZAÇÃO
DE RESÍDUOS

Campus de Azurém da Universidade do Minho, Edifício 10 - 4800-058 Guimarães
Telef.: 253 510 020 | Fax: 253 510 029 | www.cvresiduos.pt
NC :505 812 657



CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTES GASOSOS DA EMPRESA

Endutex- Tinturaria e Acabamentos, S.A

**RELATÓRIO
LEG/136/2023**

Guimarães, Junho de 2023



1	IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	3
2	EQUIPA TÉCNICA	3
3	DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM	3
4	METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS	5
5	RESULTADOS	6
5.1	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Endutex – Tinturaria e Acabamento de Malhas, S.A.
- **Localização:** Rua Armando Gonçalves, 100, 4815-400 Caldas de Vizela
- **CAE:** 13301
- **Proposta:** LEG /2023/124
- **Plano de medição** nº46/2023
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e determinação dos efluentes gasosos nas fontes fixas.

2 EQUIPA TÉCNICA

- **Técnicos de amostragem/Técnico de análise:** Jorge Pereira/
Júlio Balinha/Rosa Silva
- **Responsável Técnico:** Rosa Silva
- **Diretor Laboratório:** Jorge Araújo

3 DESCRIÇÃO DAS FONTES E PLANO DE AMOSTRAGEM

O plano de amostragem apresenta os requisitos da NP2167 (plataforma...), as condições disponíveis eram favoráveis para realização da amostragem em segurança.

São cumpridas as Normas EN15259:2007 (que estabelece requisitos dos locais/seções de medição, objetivos, planos e relatórios de medição) e CEN/TS 15675:2007 (implementação dos requisitos da NP EN ISO/IEC 17025:2018).

Na amostragem foram verificadas as seguintes condições (Norma EN 15259 ponto 6.2.1, alínea c):

Tabela 1-Cumprimento de requisitos da Norma EN 15259

	Resultado	Aceitação
Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15°	<5°	Cumpre
Não existência de fluxo negativo	Fluxo positivo	Cumpre
A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3:1	V _{máx} /V _{mín} = 1,0	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	53 Pa	Cumpre

Observações: Na realização da amostragem não houve desvios aos métodos/normas utilizadas.



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte	Sanfor FF15
Código interno (modelo, marca, etc)	-----
Nº Cadastro	----
Data de amostragem	19-06-2023
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,3/0,07
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação \geq 5Ø; distância a montante das perturbação \geq 5Ø)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	1/1
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Na
Descrição Processo*	Tratamento de tecido (passagem a ferro)
Matérias primas*	Na
Combustível utilizado*	Na
Capacidade nominal*	1600 Kg em 8 horas
Capacidade utilizada no período de amostragem *	100%
Regime funcionamento*	Cíclico
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / EQUIPAMENTOS

Ensaio	Método de Detecção	Método de Ensaio	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento
Amostragem e determinação de Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2017 (A)	19/06/2023 (10.39-11.11) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD WD210059714
Determinação da Velocidade e do caudal	Método de referência manual	EN ISO 16911:2013 (A)	19/06/2023 (10.39-11.11) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 446
Amostragem e determinação de Partículas (Pts)	Gravimetria	EN13284-1:2017 (A)	19/06/2023 20/06/2023 (10.39-11.11) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: Kern ABT 220-5DNM nº série WB20E0010.
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	19/06/2023 (10.47-11.17) 30min	Cromatógrafo : Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	CEN/TS 17405:2020 (A)	19/06/2023 (10.34-11.15)	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Amostragem e determinação de Oxigénio (O ₂)	Paramagnetismo	EN 14789:2017 (A)	46min	

A-Acreditado



5 RESULTADOS

Os resultados foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura, nomeadamente:

Pressão normal: 101,3kPa – Temperatura normal: 273,15 K

Tabela 3- Caracterização do escoamento

Parâmetros	Fonte Fixa
	FF15
P. atmosférica(kPa)	99,3
T ^a ambiente(K)	298,3
T ^a exaustão(K)	299,8±4
P. absoluta exaustão(kPa)	99,3±2,3
O ₂ (%v/v)	20,8
CO ₂ (%v/v)	<1 ¹⁾
CO (mg/Nm ³)	6,3
H ₂ O (%)	2,5 ^{a)}
Massa molecular húmida (g/mol)	28,6
Velocidade do escoamento(m/s)	8,2±0,6
Caudal efetivo (m ³ /h)	2087± 1,8E+02
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	1818± 1,7E+02

1) LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO

a) Valor abaixo do LQ (4%). Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 2,5%)

Nota 1: Para os valores iguais ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas



5.1 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm³.

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento “EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing”, para um intervalo de confiança de 95%, com fator de expansão, K, aproximadamente 2, e respectivas normas europeias.

Para os valores iguais ou inferiores ao limite de quantificação, não são apresentadas as incertezas.

Tabela 4– Resultados obtidos na fonte FF15

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite			
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)		
	mg/Nm ³	kg/h	mg/Nm ³	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Compostos Orgânicos Totais (COT's)						
Valor medido	<8 ¹⁾	<0,01	200	1	2	30
Partículas						
Valor medido	<2 ¹⁾	<0,002	150	0,1	0,5	5

a) Valores limite para a concentração segundo a portaria nº 190-B/2018, anexo II, quadro 13

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018, anexo II, parte 1, quadro 1.

1) limite de quantificação

Nota 2: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

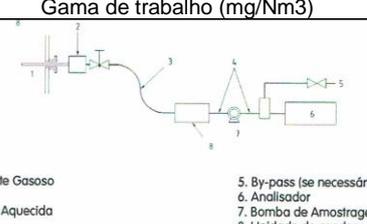
Parâmetro	VLE (portaria nº 190-B/2018)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo
Partículas	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mássico mínimo

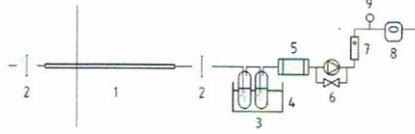
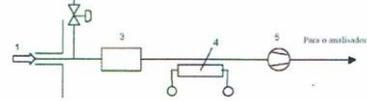
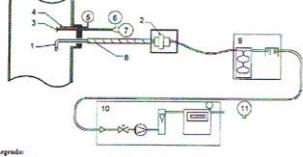
Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas.

As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais				
Nº tomas condutas circulares Diâmetro Interno	$< 0,35 \rightarrow 1$ $\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)			
Nº tomas condutas retangulares	$< 0,1 \rightarrow 1$ $0,1$ a $1,0 \rightarrow 2$ $1,1$ a $2,0 \rightarrow 3$ $> 2,0 \rightarrow \geq 3$			
Área do Plano de Amostragem (m ²)				
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	3 pontos /toma (5;26,3;)			
Ensaio velocidade e caudal				
PITOT TIPO S	Pitot 446			
REPETIBILIDADE EM CAMPO	$\leq \pm 5\%$ relativo do valor			
ÂNGULO DO SENSOR NA CORRENTE GASOSA	$\leq 15^\circ$			
PRECISÃO POSICIONAL	$\leq \pm 10\%$ da distância entre pontos adjacentes			
ÂNGULO DA SONDA AO PLANO DE MEDIÇÃO	$\leq \pm 10^\circ$			
INCERTEZA DA CALIBRAÇÃO DO PITOT	$\leq 1\%$ do valor			
INCERTEZA DA PRESSÃO DIFERENCIAL	$\leq 1\%$ do valor ou a 20 Pa			
INCERTEZA DA DENSIDADE DO GAS	$\leq 0,05$ kg/m ³			
Ensaio de gases de combustão				
Tª linha amostragem	$\geq 180^\circ\text{C}$			
Material linha amostragem/ material sonda	PTFE/ aço inoxidável			
Acondicionamento amostra	Sample cooler			
Teste às fugas	$\leq 2\%$ do caudal de amostragem			
Zero drift	drift foi inferior a 2%gás padrãp			
Span drift	drift foi inferior a 2%gás padrãp			
Características de performance	Cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão	CO (ppm)	O₂ (%)	CO₂(%)	NOx(ppm)
Concentrações utilizadas	1592	9,871 21 (ar ambiente)	9,995	754,4
Resultado médio das verificações	---	21	0	---
Intervalo de aceitação	1562-1623	9,7-10,1	9,7-10,3	740-770
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	5-2010	0,5-21	1-21%	6-981
 <p>1. Efluente Gasoso 2. Filtro 3. Linha Aquecida 4. PTFE 5. By-pass (se necessário) 6. Analisador 7. Bomba de Amostragem 8. Unidade de condensação</p>		Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade				
Tª sonda	$\geq 160^\circ\text{C}$			
Material sonda amostragem	PTFE/ aço inoxidável			
Teste às fugas	$< 2\%$ do caudal de amostragem			
Caudal efetivo de amostragem	24l/min			

 <p>1. Sonda Aquecida 2. Filtro aquecido (out-stack) 3. Borbulhadores 4. Banho de Gelo 5. Sílica Gel 6. Bomba de Amostragem 7. Caudalímetro 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio de COT's (Fid)</p>	
<p>Tª linha amostragem</p>	<p>≥180°C</p>
<p>Material linha amostragem/ material sonda</p>	<p>PTFE/ aço inoxidável</p>
<p>Acondicionamento amostra</p>	<p>Sample cooler</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>≤2% do caudal de amostragem</p>
<p>Zero drift</p>	<p>O drift foi inferior a 2%</p>
<p>Span drift</p>	<p>O drift foi inferior a 2% e o desvio ao valor nominal também foi inferior a 2%</p>
<p>Propano (C3H8)</p>	
<p>Concentrações utilizadas(ppm)</p>	<p>500</p>
 <p>1. Sonda de amostragem 2. Alimentação de gás de calibração (gás zero e de gás zero) 3. Filtro de partículas aquecido (pode ser in stack ou out stack) 4. Inversor de aquecimento ou sistema de aquecimento 5. Bomba de amostragem separada</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>
<p>Ensaio de partículas</p>	
<p>Diâmetro bocal</p>	<p>8mm</p>
<p>Diâmetro interno da sonda</p>	<p>10, 5mm</p>
<p>Material sonda amostragem</p>	<p>aço inoxidável</p>
<p>Teste às fugas</p>	<p>< 2% do caudal de amostragem</p>
<p>Caudal efetivo de amostragem</p>	<p>24l/min</p>
<p>Tª da sonda amostragem</p>	<p>~160 °C</p>
<p>Carcterísticas do filtro</p>	<p>Fibra de Quartzo, 47 mm, eficiência de 99,5% para Aerosol 0,3 µm,colocado num porta-filtros em vidro aquecido (out-stack).</p>
<p>Temperatura /Humidade(Sala de pesagens)</p>	<p>20-25°C /40-60%</p>
<p>Massa filtro+AL</p>	<p>0,2+0,4 mg</p>
<p>Isocinetismo (95-115%)</p>	<p>95</p>
 <p>Legenda: 1. Bocal de amostragem 2. Filtro de fibra 3. Tuba de PTFE 4. Sonda de amostragem 5. Indicador de temperatura 6. Medição de pressão antes 7. Medição de pressão distal 8. Tuba de escape de gás para o meio 9. Sondas de recalibração e escape 10. Caudal de escape e dispositivo de medição de gás 11. Medição de pressão 12. Medição de pressão</p>	<p>Esquema do trem amostragem</p>



Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso as Pts. Foi definido como critério de aceitação que o branco de campo não pode exceder 10% do VLE em vigor, caso exceda este valor a amostragem deverá ser repetida. Na seguinte tabela são evidenciados os resultados do branco de campo.

Parâmetro	Valores medidos		Aceitação
	Concentração mg/Nm ³	10% VLE mg/Nm ³	
Partículas Valor medido	<2,0*	15	Aceite

Nota: Para cada parâmetro foi considerado o volume amostrado médio das amostragens para o cálculo da concentração do branco de campo.
*Limite de quantificação

Guimarães, 26 de Junho de 2023

Execução da amostragem
e análise

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação

Jorge Araújo
(Diretor
Laboratório)