



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

Tintojal Tinturaria e Acabamentos, Lda.

RELATÓRIO

**LEG/30/2018
(Correção)**

Guimarães, Abril de 2018

DATA DE EMISSÃO
30-04-2019
Relatório LEG30/2018 Correção
(anula e substitui o relatório com o mesmo nº d 03-04-2018)



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	CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE.....	6
5.2	CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS	7
	ANEXO	9



1 IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE

- **Empresa:** Tintojal Tinturaria e Acabamentos, Lda
- **Localização:** Rua da Cerquinha N° 242 Ronfe 4805-398 Guimarães
- **Entidade adjudicadora:** Proensal
- **Proposta:** LEG /2018/07
- **Plano de medição** nº 9
- **Objetivos dos ensaios:** Amostragem e caracterização 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):

- Ângulo de escoamento gasoso relativamente ao eixo da conduta inferior a 15º,
- Não existe fluxo negativo,
- A relação entre a velocidade máxima e a velocidade mínima é inferior a 3,
- Pressão diferencial do pitot $\geq 5\text{Pa}$.



	Fonte Fixa
Nome da fonte	Râmula 8+tumbler
Data de amostragem	07-03-2018
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m ²)	0,9/0,64
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)	14,4
Potência térmica*	1Q de 180kW
Descrição Processo*	Tumblerizar a malha e ramular/termofixar
Matérias primas*	Jersey licra(ramula) Laminado(tumbler)
Combustível utilizado*	Gás natural
Capacidade nominal*	Râmula 13m/minuto (24h) Tumbler:10m/min(8h)
Capacidade utilizada no período de amostragem *	100%
Regime funcionamento*	Râmula 24h/dia Tumbler 8h/dia
Equipamentos de redução*	Não tem

* dados fornecidos pela empresa Na- não aplicável



4 METODOLOGIA / NORMA REFERÊNCIA/EQUIPAMENTOS

Parâmetro	Método de Detecção	Método de Amostragem (Norma de Referência)	Data de amostragem; análise ;tempo de amostragem	Equipamento amostragem/análise
Humidade (H ₂ O)	Gravimetria	EN 14790:2005 (A)	07/03/2018 ; (14.15-14.47) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança campo: Kern PCB 2000-1,número de série WD 14011359.
Velocidade e caudal volumétrico	Pitot tipo S	EN ISO 16911:2013 (A)	07/03/2018 ; (14.15-14.47) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 430252.
Partículas totais (Pts)	Gravimetria	EN 13284-1:2009 (A)	07/03/2018 ; 22/03/2018 ; (14.15-14.47) 32min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200; Balança analítica: AE PW 254,nº de série AEX25685.
Compostos orgânicos totais(COT's)	FID	EN 12619:2013 (A)	07/03/2018 ; (14.27-14.44) 17min	Cromatógrafo : Signal modelo 3010, nº série 19451.
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	07/03/2018 ; (14.25-15.52) 27min	Horiba PG 350E (SRM): Analisador modular de gases de combustão de acordo com requisitos normas CEN, número de sérieYCBAD3CD.
Óxidos de azoto (NO _x) (expressos em NO ₂)	Quimiluminiscência	EN 14792:2005 (A)		
Oxigénio (O ₂)	Paramagnético	EN 14789:2005 (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

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE

Parâmetros	Fonte Fixa
	Râmula 8+tumbler
P. atmosférica(Pa)	99640
T ^a ambiente(K)	288,9
T ^a exaustão(K)	432,2±0,4
P. absoluta exaustão(Pa)	99410±180
O ₂ (%)	19,4±0,2
CO ₂ (%)	0,75
N ₂ *(%)	79,9
H ₂ O (%)	2,8 ^a)
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,89
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,289
Velocidade do escoamento(m/s)	8,1±0,5
Caudal efectivo(m ³ /h)	18535±1399
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	11164±875
Isocinetismo (95-115%)	99

* VALOR CALCULADO

a) Valor abaixo da gama de acreditação(4-40%).Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efectivamente medido de 2,8%)



5.2 CONCENTRAÇÃO DE POLUENTES E CAUDAIS MÁSSICOS

Na tabela estão registados os resultados relativos aos poluentes quantificados em base seca, expressos em mg/Nm^3 .

O cálculo de incertezas é realizado de acordo com o documento "EA Guidelines on the expression of uncertainty in quantitative testing" de Dezembro de 2003, 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 1 – Resultados obtidos na fonte Râmula 8+tumbler

Parâmetro	Valores medidos		Valores limite		
	Concentração	Caudal	Concentração a)	Caudal (kg/h) b)	
	mg/Nm^3	kg/h	mg/Nm^3	Limiar mínimo	Limiar máximo
Compostos Orgânicos totais(COT's) Valor medido	13±1	1,4E-01 ±0,02	200	2	30
Partículas totais (Pts) Valor medido	6±2	6,3E-02 ±0,03	150	0,5	5
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<1,4E-01	500	2	30

1) limite de quantificação

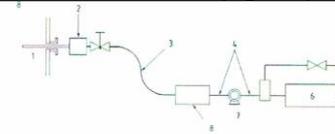
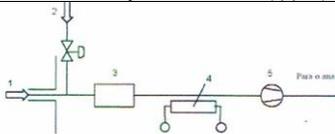
a) Valores limite para a concentração segundo a portaria 675/2009.

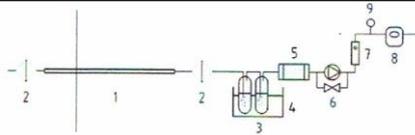
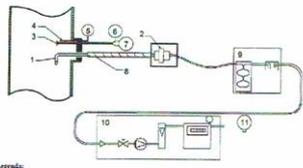
b) Valores limite para os caudais mássicos segundo a portaria nº 80/2006 de 23 de Janeiro.

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

ANEXO

OUTROS DADOS E ESPECIFICAÇÕES RELATIVAS À AMOSTRAGEM

Aspectos gerais			
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO	4 pontos /toma (6,1;22,5;67,5;84)		
Ensaio velocidade e caudal			
PITOT TIPO S	Pitot 388		
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	NO_x
Concentrações utilizadas(ppm)	1594	10,0	NO 748,9
Gama de trabalho (mg/Nm ³)	6-2513	0,5-21%	12-1314
		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 de COT's (Fid)			
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	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) 500,1		
		Esquema do trem amostragem	
1. Sonda de amostragem 2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e gás ar) 3. Filtro de partículas aquecido (gás propano ou ar seco) 4. Invólucro de aquecimento ou sistema de aquecimento 5. Bomba de amostragem aquecida			
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	0,588m 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	9 mm
Material sonda amostragem	Aço inoxidável
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Volume amostrado seco normalizado	0,588m ³
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	2,3mg
Massa solução lavagem	1,0mg
	
<p>Legenda: 1. Bocal de amostragem 2. Filtro de fibra 3. Tuba de PTFE 4. Sonda de amostragem 5. Substituto de resacas 6. Medidor de pressão 7. Medidor de pressão distante 8. Tuba de escape de gases para o ar 9. Sistema de acionamento a vácuo 10. Caudalímetro 11. Medidor de pressão 12. Medidor de pressão</p>	
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 totais Valor medido	2,5*	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

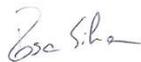
Guimarães, 30 de Abril de 2019

Execução da amostragem
e análise



Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Execução Técnica do
Relatório



Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Aprovação



Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)