



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/124/2018
(Correção)**

Guimarães, Junho de 2018

DATA DE EMISSÃO
30-04-2019
Relatório LEG124/2018 correção
(anula e substitui o relatório com o mesmo nº de 26-06-2018)



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 Nº 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	13-06-2018
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 14790:2017 (A)	13/06/2018 ; (17.03-17.35) 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)	13/06/2018 ; (17.03-17.35) 32min	Tubo de pitot tipo S: número de série 430252.
Partículas totais (Pts)	Gravimetria	EN 13284-1:2009 (A)	13/06/2018 ; 19/06/2018 ; (17.03-17.35) 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)	13/06/2018 ; (17.03-17.35) 33min	Cromatógrafo : Signal modelo 3010, nº série 19451.
Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	13/06/2018 ; (17.03-17.35) 30min	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 14792:2017 (A)		
Oxigénio (O ₂)	Paramagnético	EN 14789:2017 (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

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE

Parâmetros	Fonte Fixa
	Râmula 8+tumbler
P. atmosférica(Pa)	100730
T ^a ambiente(K)	318,3
T ^a exaustão(K)	403,4±0,4
P. absoluta exaustão(Pa)	100720±180
O ₂ (%)	20,6
CO ₂ (%)	0,02
N ₂ *(%)	79,4
H ₂ O (%)	1,5 ^a)
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,83
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,286
Velocidade do escoamento(m/s)	10,8±0,5
Caudal efectivo(m ³ /h)	24734±1641
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	16399±1112
Isocinetismo (95-115%)	95

* VALOR CALCULADO

a) Valor abaixo da gama de acreditação(4-40%).Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efectivamente medido de 1,5%)



5.2 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” 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	8±1	1,3E-01 ±0,02	200	2	30
Partículas totais (Pts) Valor medido	5±2	7,5E-02 ±0,06	150	0,5	5
Óxidos de Azoto (NOx)(expressos em NO₂) Valor medido	<12 ¹⁾	<2,0E-01	500	2	30

1) Limite de quantificação

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

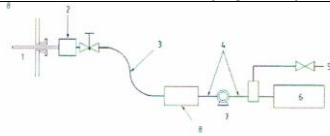
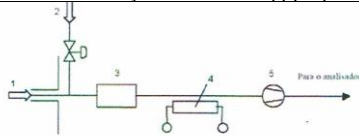
b) Valores limite para os caudais mássicos segundo a portaria nº 80/2006 de 23 de Janeiro.

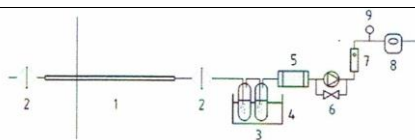
Nota: O relatório apenas apresenta os parâmetros solicitados pelo cliente.



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	≤ ± 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	Cumpe com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)		
Gases padrão	CO	O ₂	NO _x
Concentrações utilizadas(ppm)	1594	10,0	NO 748,9
Gama de trabalho (mg/Nm3)	6-2513	0,5-21%	12-1314
 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	Esquema do trem amostragem		
Ensaio de COT´s (Fid)			
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	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		
 1. Sonda de amostragem 2. Alimentação de gás de calibração (gás pro e de gás ar) 3. Filtro de partículas (após o gás pro e de gás ar) 4. Analisador de aquecimento com resina de aquecimento 5. Bomba de amostragem separada	Esquema do trem amostragem		
Ensaio Humidade			
Tª sonda	≥160ºC		
Material sonda amostragem	Aço inoxidável		
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem		
Volume amostrado seco normalizado	0.505m3		

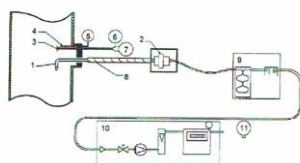


1. Sonda Aquecida
2. Filtro aquecido (out-stack)
3. Borbulhadores
4. Banho de Gelo
5. Sílica Gel
6. Bomba de Amostragem
7. Caudalímetro
8. Contador de gás
9. Medidor de temperatura e pressão

Esquema do trem amostragem

Ensaio de partículas

Diâmetro bocal	7 mm
Material sonda amostragem	Aço inoxidável
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Volume amostrado seco normalizado	0,505m3
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	1mg
Massa solução lavagem	2mg



- Legenda:**
- | | | | |
|---|--------------------------|----|---|
| 1 | Barril de amoníaco | 7 | Módulo de pressão dinâmica |
| 2 | Barril de óleo | 8 | Tubo de escape (dispositivo anti-ruído) |
| 3 | Tubo de Pálar | 9 | Sistema de aceleração e escape |
| 4 | Sensor de temperatura | 10 | Unidade de reação e dispositivo de mudança de gás |
| 5 | Indicador de temperatura | 11 | Módulo de pressão |
| 6 | Módulo de reação química | | |

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	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, 30 de Abril de 2019

Execução da amostragem e análise

Execução Técnica do Relatório

Aprovação

[Signature]

Jose Silva

✓

Jorge Pereira
(Técnico de laboratório)

Rosa Silva
(Responsável Técnico)

Jorge Araújo
(Diretor Laboratório)

DATA DE EMISSÃO
30-04-2019

Relatório LEG124/2018 correção

(anula e substitui o relatório com o mesmo nº de 26-06-2018)