



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

Alumínios Navarra - Extrusão de Alumínio, S.A.

RELATÓRIO

LEG/199/2021

Guimarães, Novembro de 2021



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



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:** Alumínios Navarra - Extrusão de Alumínio, S.A.
- **Localização:** Veiga das Antas, Navarra, 4701-971 Braga
- **C.A.E.:** 24420
- **Proposta:** LEG /2021/35
- **Plano de medição** nº22/2021
- **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	$V_{m\acute{a}x}/V_{m\acute{i}n}= 1,0$	Cumpre
Menor pressão diferencial do pitot ≥ 5 Pa.	40 Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	FF40 - Túnel Tratamentos LV3
Nº Cadastro	---
Data de amostragem	25-10-2021
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m²)	0,35/0,1
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação $\geq 5\emptyset$; distância a montante das perturbações $\geq 5\emptyset$)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	1/1
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Nd
Descrição Processo*	Nd
Matérias primas*	Nd
Combustível utilizado*	Na
Capacidade nominal*	Nd
Capacidade utilizada no período de amostragem*	Nd
Regime funcionamento*	descontínuo
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)	25/10/2021 (16.39-17.09) 30min	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)	25/10/2021 (16.39-17.09) 30min	Tubo de pitot tipo S: número de série 0446.
Amostragem e determinação de Compostos orgânicos totais (COT's)	Ionização de chama	EN 12619-1 :2013 (A)	25/10/2021 (16.39-17.09) 30min	Cromatógrafo :Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	25/10/2021 (16.39-17.09) 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 de Sulfureto de hidrogénio (H ₂ S) ¹⁾	Titulometria	VDI 3486-2:1979 (A)	25/10/2021 11/11/2021 (16.39-17.09) 30min	Amostrador isocinético: Dadolab ST5 V4.5 nºde série ST54AI20170200;
Amostragem de Compostos inorgânicos clorados (Cl) ²⁾	Cromatografia iónica	EN1911:2010 (NA)	25/10/2021 11/11/2021 (16.39-17.09) 30min	Amostrador de fluxo: Itron Gallus G4, número de série 007928

Mi-método interno A-Acreditado NA –Não Acreditado



1) DETERMINAÇÃO NÃO ESTÁ INCLuíDA NO ÂMBITO DE ACREDITAÇÃO, SENDO A ANÁLISE SOLICITADA A LABORATÓRIO EXTERNO ACREDITADO CUJOS RESULTADOS CONSTAM NO **BOLETIM 213.21**

2) AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO NÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DE ACREDITAÇÃO, MAS ANÁLISES SOLICITADAS A LABORATÓRIO EXTERNO ACREDITADO CUJOS RESULTADOS CONSTAM NO **BOLETIM PR2175406**

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
	FF40 - Túnel Tratamentos LV3
P. atmosférica(Pa)	100550,0
T ^a ambiente(K)	305
T ^a exaustão(K)	303±0,5
P. absoluta exaustão(Pa)	100540±205
O ₂ (%)	20,6
CO ₂ (%)	0,1
N ₂ *(%)	79,3
H ₂ O (%)	4,8±0,2
Massa molecular do gás seco (g/mol)	28,83
Densidade do gás seco(kg/m ³ N)	1,286
Velocidade do escoamento(m/s)	3,9±0,5
Caudal efectivo(m ³ /h)	1350±187
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	1149±171

* 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 FF40 - Túnel Tratamentos LV3

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	18±2	2,1E-02 ±0,01	200	1	2	30
Sulfureto de Hidrogénio (H₂S) Valor medido	<1 ¹⁾	<1,4E-03	5	0,01	0,05	1
Compostos inorgânicos clorados (expressos em Cl-) * Valor medido	4	4,3E-03	30	0,1	0,3	3

1)limite de quantificação

a) Valores limite para a concentração segundo Licença Ambiental nº 497/0.1/2014.

b) Valores limite para os caudais mássicos segundo o D.L.39/2018.

*Parâmetros fora do âmbito de acreditação

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

Tabela 5: Conclusões (VLE e Limiares mássicos)

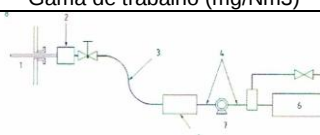
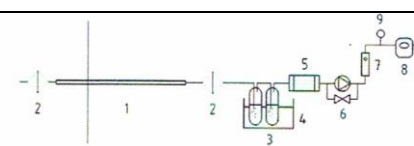
Parâmetro	VLE (Licença Ambiental nº 497/0.1/2014)	Limiar mássico (D.L.39/2018)
Compostos Orgânicos totais (COT's)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mínimo
Sulfureto de Hidrogénio (H₂S)	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mínimo
Compostos inorgânicos clorados (expressos em Cl-) *	Valor nominal não ultrapassa VLE	Inferior ao limiar mínimo

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

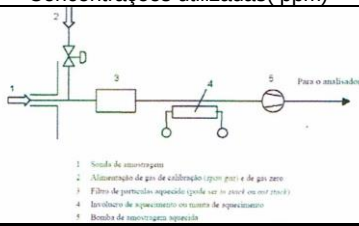
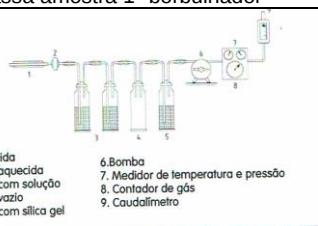
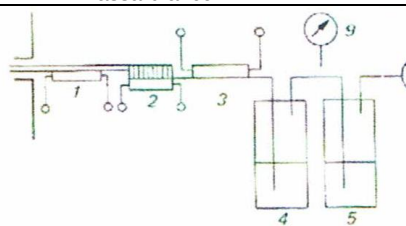
As concentrações e caudais mássicos obtidos, foram arredondados uma única vez e no final, recorrendo à regra comercial de arredondamento, de acordo com o ponto 3, do artigo 17º do Decreto-Lei 39/2018 de 11 de Junho.

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	2 pontos /toma (5,2;29,9)			
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	Cumpre com os requisitos estabelecidos nas normas utilizadas (EN14789;EN 14792;EN 15058)			
Gases padrão		O2	CO2	NOx
Concentrações utilizadas(ppm)		10,027	10,015	750,34
Gama de trabalho (mg/Nm3)		0,5-21%	0-21%	6-981
 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 Humidade				
Tª sonda	≥160ºC			
Material sonda amostragem	Aço inoxidável			
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem			
Volume amostrado seco normalizado	0,186m3			
 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 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) 499,5
	Esquema do trem amostragem
Ensaio Compostos Inorgânicos clorados	
Material sonda amostragem	vidro
Tª linha amostragem	≥150°C
Solução absorção	Água desionizada
Volume amostrado seco normalizado	0,186m3
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Massa amostra 1º borbulhador	0,7mg
	Esquema do trem amostragem
Ensaio H₂S	
Material sonda amostragem	vidro
Tª linha amostragem	≥120°C
Solução absorção	0,1M (CH ₃ COO) ₂ Cd
Volume amostrado seco normalizado	0,186m3
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Massa amostra 1º borbulhador	<0,23mg
Massa branco	<0,23mg
	Esquema do trem amostragem



Foi efetuado branco de campo para os parâmetros, em que foi necessária posterior análise em laboratório, neste caso do H_2S . 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	
Sulfureto de Hidrogénio(H_2S) Valor medido	<1*	0,5	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, 24 de Novembro 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)