



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/203/2021

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.	938 Pa	Cumpre



Tabela 2- Descrição da fonte

	Fonte Fixa
Nome da fonte/código interno	FF44 - Unidade Limpeza ganchos LV3
Nº Cadastro	---
Data de amostragem	25-10-2021
Secção	circular
Diâmetro interno (m)/Área (m²)	0,3/0,07
Localização toma NP2167 (distância a jusante da perturbação $\geq 5\varnothing$; distância a montante das perturbação $\geq 5\varnothing$)	obedece
Número de Tomas existentes /utilizadas	1/1
Altura*(m)	10
Potência térmica*	Nd
Descrição Processo*	Lavagens de ganchos que seguram alumínio
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 (12.28-12.58) 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 (12.28-12.58) 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 (12.28-12.58) 30min	Cromatógrafo :Signal 3010, nº série 19451.
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO ₂)	Absorção de infravermelhos	Mi (NA)	25/10/2021 (12.28-12.58) 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 (12.28-12.58) 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 (12.28-12.58) 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 214.21**

2) AMOSTRAGEM E DETERMINAÇÃO NÃO INCLuíDOS NO ÂMBITO DE ACREDITAÇÃO, MAS ANÁLISES SOLICITADAS A LABORATÓRIO EXTERNO ACREDITADO CUJOS RESULTADOS CONSTAM NO **BOLETIM PR2175407**

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
	FF44 - Unidade Limpeza ganchos LV3
P. atmosférica(Pa)	100520,0
T ^a ambiente(K)	300
T ^a exaustão(K)	314±0,4
P. absoluta exaustão(Pa)	100540±205
O ₂ (%)	20,7
CO ₂ (%)	0,1
N ₂ *(%)	79,2
H ₂ O (%)	3,4 ^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)	32,7 ^b)±0,9
Caudal efectivo(m ³ /h)	8319±461
Caudal volúmico seco (Nm ³ /h)	6929±427

* VALOR CALCULADO

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

b) Valor acima da gama (27m/s). Para os cálculos para base seca foi utilizado o valor efetivamente medido de 32,7 m/s

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 FF44

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	17±2	1,2E-01 ±0,01	200	1	2	30
Sulfureto de Hidrogénio (H₂S) Valor medido	<1 ¹⁾	<1,6E-02	5	0,01	0,05	1
Compostos inorgânicos clorados (expressos em Cl-) * Valor medido	1	9,1E-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

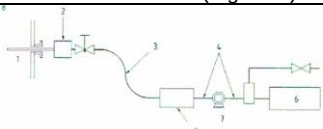
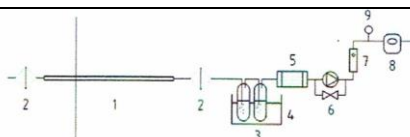
Para verificação do cumprimento legal, não são consideradas as incertezas associadas .

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 Diâmetro Interno		$< 0,35 \rightarrow 1$ $\geq 0,35 \rightarrow 2$ (desfasadas 90°)		
Nº tomas condutas retangulares		$< 0,1 \rightarrow 1$ $0,1 \text{ a } 1,0 \rightarrow 2$ $1,1 \text{ a } 2,0 \rightarrow 3$ $> 2,0 \rightarrow \geq 3$		
Área do Plano de Amostragem (m2)				
Nº PONTOS DE AMOSTRAGEM E SUA LOCALIZAÇÃO		2 pontos /toma (4,4;25,7)		
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		Cumprir 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		$\geq 160^\circ\text{C}$		
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		$\geq 180^\circ\text{C}$		



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



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
1. Sonda de amostragem 2. Alimentação de gás de calibração (gás propano e de gás zero) 3. Filtro de partícula aquecido (quilo que se produz no ar propano) 4. Inversor de aquecimento em função de aquecimento 5. Bomba de amostragem aquecida	Esquema do trem amostragem
Ensaio Compostos Inorgânicos clorados	
Material sonda amostragem	vidro
Tª linha amostragem	≥150°C
Solução absorção	Água desoinizada
Volume amostrado seco normalizado	0,099m3
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Massa amostra 1º borbulhador	0,13mg
1. Sonda Aquecida 2. Filtro e caixa aquecida 3. Borbulhador com solução 4. Borbulhador vazio 5. Borbulhador com sílica gel 6. Bomba 7. Medidor de temperatura e pressão 8. Contador de gás 9. Caudalímetro	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	0,099m3
Teste às fugas	< 2% do caudal de amostragem
Massa amostra 1º borbulhador	<0,23mg
Massa branco	<0,23mg
1. Sonda Aquecida 2. Filtro Fibra Quartzo 3. Linha Aquecida 4. Borbulhador 5. Borbulhador 6. Bomba 7. Válvula de ajuste 8. Contador de gás 9. Medidor de temperatura e p	Esquema do trem amostragem

DATA DE EMISSÃO
24-11-2021
Relatório LEG203/2021



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)