

# RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO EM EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA  
OURO PRETO-MG

**CHAMINÉ DOS FORNOS A/B**

PROGRAMA DE MONITORAMENTO - 2026  
MENSAL

Execução

*Março de 2026*

RELATÓRIO DE ENSAIO N°:	<b>EA043-26</b>
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	30/03/2026

<b>LABORATÓRIO RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DAS AMOSTRAGENS E ENSAIOS</b>			
<b>Nome do laboratório:</b>	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	<b>Endereço do laboratório:</b>	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade - MG
<b>CNPJ:</b>	05.770.537/0001-54	<b>e-mail:</b>	ecoar@ecoarma.com.br
<b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELOS TRABALHOS DE CAMPO</b>			
<b>NOME</b>		<b>FUNÇÃO</b>	
LEONIVAS SILVA RODRIGUES		COLETOR DE AMOSTRA V	
<b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO</b>			
<b>NOME</b>	<b>FUNÇÃO</b>	<b>REGISTRO PROFISSIONAL</b>	
JUCÉLIO BRUZZI	GERENTE TÉCNICO	CRQ MG nº. 02.406.382 - 2ª Região CREA-MG: 200472/D	

<b>NOME E INFORMAÇÕES DE CONTATO DO CLIENTE</b>			
<b>Razão Social:</b>	Actech - Alumina Chemical Technology LTDA	<b>Endereço:</b>	Av. Américo René Gianetti, N° S/N, Saramenha, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000
<b>CNPJ:</b>	17.720.994/0001-13		
<b>e-mail:</b>	bruno.mapa@actechbr.com	<b>Telefone:</b>	(31) 3559 9130
<b>RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE</b>			
<b>Bruno Mapa</b> Meio Ambiente			

<b>LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO</b>	
<b>Amostragens e ensaios de campo:</b>	<b>Ensaio de laboratório:</b>
No endereço do cliente, acima.	Em nossas instalações permanentes, situada à Rua Hamacek, 122   Lucília, João Monlevade - MG. CEP 35.930-240

## 1. INTRODUÇÃO

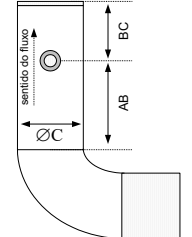


Este relatório vem apresentar os resultados da campanha de amostragens e análises realizadas em chaminé da unidade da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA, localizada no município de Ouro Preto-MG. São apresentados os resultados das medições realizadas no mês de março de 2026. A relação de ponto e parâmetros monitorados está contida no tópico Resultados.

## 2. METODOLOGIA EMPREGADA

### 2.1. Métodos de Referência

<b>ABNT NBR 11966:1989</b>	Determinação da Velocidade e Vazão dos Gases em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.
<b>ABNT NBR 11967:1989</b>	Determinação da Umidade em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias
<b>ABNT NBR 12019:1990</b>	Determinação de Material Particulado em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias
<b>ABNT NBR 12.021:2017</b>	Determinação de Dióxido de Enxofre, Trióxido de Enxofre e Névoas de Ácido Sulfúrico, em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.
<b>CETESB L9.210:1990</b>	Análise dos Gases de Combustão Através do Aparelho Orsat: Método de Ensaio
<b>CETESB L9.221:1990</b>	Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação dos Pontos de Amostragem
<b>EPA CTM 030:1997</b>	Determination of Nitrogen Oxides, Carbon Monoxide, and Oxygen Emissions from Natural Gas-Fired Engines, Boilers and Process Heaters Using Portable Analyzers

### 2.2. Estratégias de Amostragem

CHAMINÉ DOS FORNOS A/B							
Dimensões Físicas			Coordenadas Geográficas		Quantidade de Pontos e Eixos		
Chaminés Circulares		Chaminés Retangulares		Latitude Longitude	-20.398301° -43.519245°	Nº. Total de Pontos:	24
						Nº. de Eixos:	2
<b>Registro Fotográfico</b>							
							
AB (m):	2,40	AB (m):	-				
BC (m):	30,00	BC (m):	-				
Ø C (m):	1,20	C (m):	-				
		L (m):	-				
<b>Legenda:</b> AB: Distância em metros à jusante da última singularidade. BC: Distância em metros à montante da última singularidade. ØC: Diâmetro da chaminé, em metros C: Comprimento da chaminé, em metros L: Largura da chaminé, em metros							

### 3. PARÂMETROS OPERACIONAIS

**Nota:** As informações contidas neste tópico foram fornecidas pelo cliente durante a realização das amostragens em campo.

#### 3.1. CHAMINÉ DOS FORNOS A/B

A planta opera com um filtro eletrostático para os fornos A e B, no entanto, os gases e particulados gerados durante o processo de operação dos dois fornos são direcionados para a mesma chaminé.

A chaminé do lavador de gases do Forno A foi desativada, devido a mudança no processo de fabricação de Alumina, não há mais a utilização de Cloro no processo, sendo utilizada a produção da Alumina por Chamote.

A mudança trouxe benefícios tanto no aspecto de segurança do trabalho quanto ambiental.

A chaminé do Forno AB foi trocada, foi interligado um duto para a chaminé do antigo Forno C. A chaminé do Forno C agora é chaminé do Forno AB.

Durante o período de monitoramento, os Fornos A e B estavam em operação, os processos se mantiveram estáveis e em condições normais de operação.

#### Parâmetros de Produção:

Fonte	Produção de Alumina (t./dia)	Consumo de Gás Liquefeito de Petróleo (Kg/dia)
Forno A	21,66	3.376
Forno B	80,10	10.192

Fontes	Produção Total de Alumina (t./h)
Fornos A e B	4,24

#### 4. RESULTADOS

CHAMINÉ DOS FORNOS A/B - Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )					
PARÂMETROS	UN.	LQ	AM01	AM02	AM03
N° DA AMOSTRA	-	-	4725/26-01	4725/26-02	4725/26-03
DATA DAS AMOSTRAGENS / ENSAIOS DE CAMPO	-	-	13/03/26	13/03/26	13/03/26
DATA DO RECEBIMENTO DAS AMOSTRAS	-	-	18/03/26	18/03/26	18/03/26
DATA DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO	-	-	24/03/26	24/03/26	24/03/26
HORÁRIO INICIAL DA AMOSTRAGEM	hh:mm	-	13:00	14:20	15:30
DURAÇÃO DA AMOSTRAGEM	min	-	60,0	60,0	60,0
TEMPERATURA	°C	1	139	140	141
UMIDADE	%	0,01	3,00	3,12	2,37
VELOCIDADE	m/s	1,00	11,76	11,65	11,59
VAZÃO (condições da chaminé)	m <sup>3</sup> /h	300	47.892	47.428	47.209
VAZÃO (condições normais base seca)	Nm <sup>3</sup> /h	300	26.901	26.564	26.600
DIÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	2,7	2,7	2,7
OXIGÊNIO	%	0,2	16,1	16,1	16,1
MONÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
FATOR ISOCINÉTICO	%	-	100	100	100
CONCENTRAÇÃO DE MP	mg/Nm <sup>3</sup>	2,0	105,7	91,6	92,5
TAXA DE EMISSÃO DE MP	kg/h	0,0534	2,8425	2,4335	2,4593
<b>CONCENTRAÇÃO DE SO<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>1,2</b>	<b>5,0</b>	<b>5,1</b>	<b>3,4</b>
TAXA DE EMISSÃO DE SO <sub>2</sub>	kg/h	0,0320	0,1347	0,1344	0,0897
<b>TAXA DE EMISSÃO DE MP</b>	<b>kg/Ton</b>	<b>-</b>	<b>0,6704</b>	<b>0,5739</b>	<b>0,5800</b>

CHAMINÉ DOS FORNOS A/B - Óxidos de Nitrogênio (NO <sub>x</sub> )					
PARÂMETROS	UN.	LQ	AM01	AM02	AM03
N° DA AMOSTRA	-	-	4726/26-01	4726/26-02	4726/26-03
DATA AMOSTRAGEM / ENSAIO	-	-	13/03/26	13/03/26	13/03/26
HORÁRIO AMOSTRAGEM / ENSAIO	hh:mm	-	9:05	10:18	11:26
<b>CONCENTRAÇÃO DE NO<sub>x</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>2</b>	<b>40</b>	<b>46</b>	<b>46</b>
TAXA DE EMISSÃO DE NO <sub>x</sub>	kg/h	0,0534	1,073	1,227	1,227

## 5. GRÁFICOS COMPARATIVOS

Gráfico 01 - CHAMINÉ DOS FORNOS A/B - Material Particulado (MP)

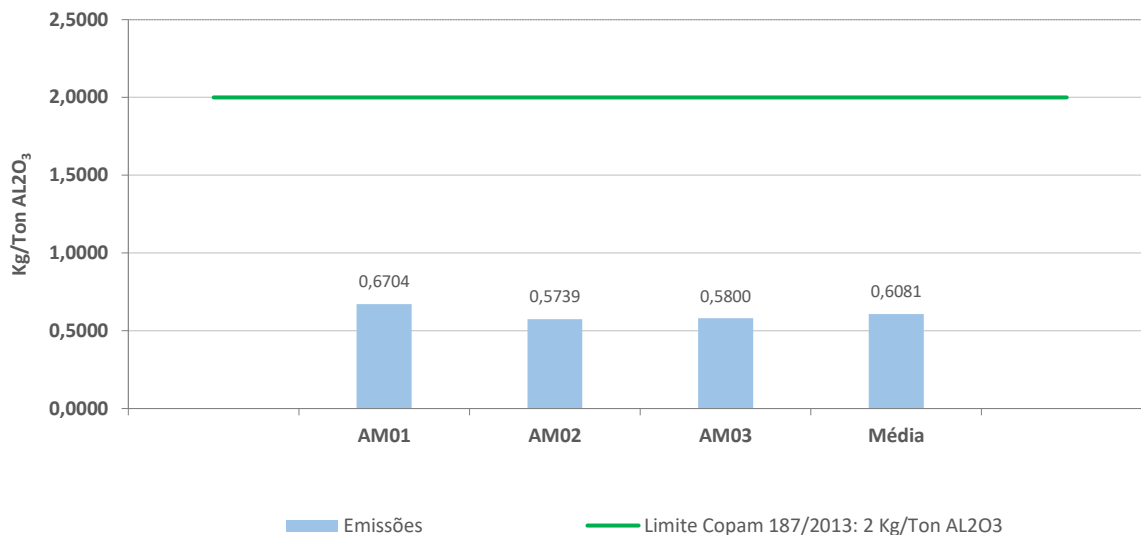
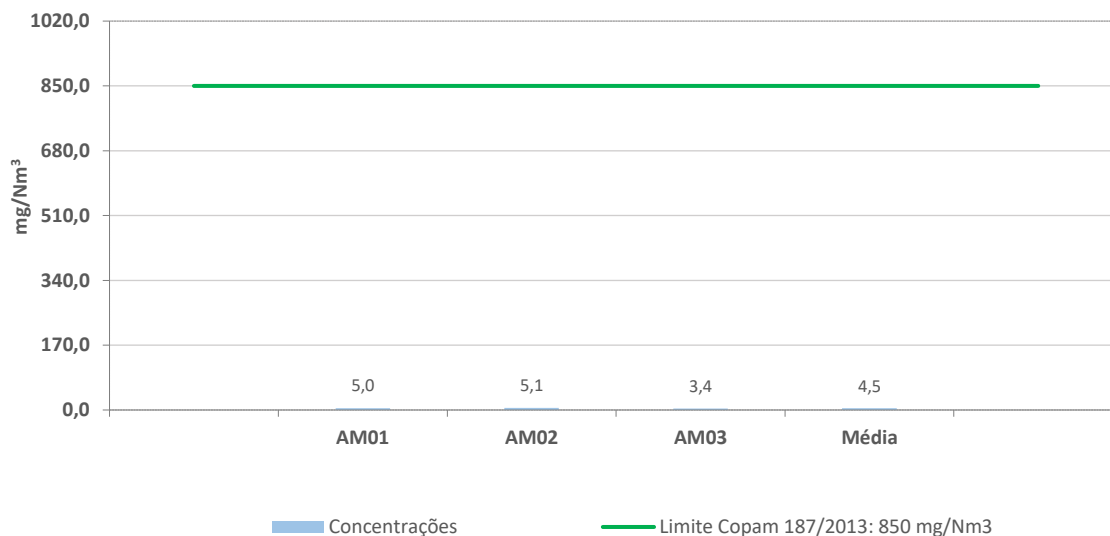


Gráfico 02 - CHAMINÉ DOS FORNOS A/B - Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)



## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das concentrações da(s) fonte(s) monitorada(s) foram comparados à legislação estadual que fixa limites de emissão para poluentes atmosféricos.

A legislação estadual atualmente em vigor no Estado de Minas Gerais é a Deliberação Normativa nº 187 de 19 de setembro de 2013 do COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental, que estabelece condições e limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

A comparação dos resultados obtidos nessa campanha de amostragens pode ser visualizada na Tabela 6.1 abaixo:

Tabela 6.1 - Comparação dos resultados com os limites máximos de emissão				
Fonte	Parâmetro	Padrão de Emissão DN 187:2013	Unidade	Médias das Amostragens
CHAMINÉ DOS FORNOS A/B	MP	2,0 <sup>(1)</sup>	Kg/Ton AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>0,6081</b>
	SO <sub>2</sub>	850 <sup>(1)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>4,5</b>
	NOx	NA <sup>(1)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>44</b>
<sup>(1)</sup> DN 187:2013 - Anexo VI: (TABELA VI - Condições e LME para poluentes atmosféricos provenientes de indústrias de alumínio primário - Forno de calcinação de hidrato). Conforme disposto no Anexo XVIII, item A-5 da Deliberação Normativa nº. 187/2013 do COPAM, na hipótese de que duas ou mais fontes de emissão façam o lançamento final por meio de duto ou chaminé comum, os limites das medições devem ser corrigidos conforme item II: para outras fontes que não as geradoras de calor, para as quais o fator de ponderação é a vazão dos Gases.				
NA = Não aplicável.				

Se compararmos os resultados obtidos nesta campanha de monitoramento com a Legislação Estadual vigente, definida pela Deliberação Normativa nº. 187 de 19 de setembro de 2013 do COPAM, conclui-se que, os parâmetros passíveis de comparação **estão em conformidade** com os limites definidos pela Legislação em questão.

ANEXO A - REGISTROS DE AMOSTRAGEM

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS															
CLIENTE ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 13/03/26					
PROCESSO CHAMINÉ DOS FORNOS A/B										AMOSTRAGEM 1					
Hora Inicial	13:00	PATM (mmHg)	665,0	∅ Chaminé (m)	1,20	∅ Boquilha (mm)	7,11	Vaz. Inicial (L/min)	0,0						
Hora Final	14:00	FC Pilot's	0,8129	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,0						
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	0,9850	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12						
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR	ECOAI001	GASÔMETRO	ECOGA072	PITOTS	ECOTP020	BOQUILHAS	C9						
DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS (cm)			TEMPO	VOLUME	PRESSÃO (mmH <sub>2</sub> O)			VÁCUO	TEMPERATURAS (°C)						
PONTO	Dist. Ptos (Circular)	Dist. Ptos (Retangular)	min	m <sup>3</sup>	AP	AH	PE	in Hg	CHAMINÉ	ENTRADA	SAÍDA	FILTRO	BORB.		
DADOS DE CAMPO															
			0,00	595,2166											
1	17,5	-	2,50	595,2678	8,0	28,4	-6,5	0,5	139	39	38	1141	16		
2	23,0	-	5,00	595,3200	8,0	28,4	-	0,5	139	39	38	114	16		
3	29,2	-	7,50	595,3712	8,0	28,4	-	0,5	139	39	37	114	16		
4	36,2	-	10,00	595,4242	8,0	28,4	-	0,5	139	40	37	115	16		
5	45,0	-	12,50	595,4778	8,0	28,4	-	0,5	139	40	37	115	17		
6	57,7	-	15,00	595,5318	8,5	30,1	-	0,5	140	40	37	115	17		
7	92,3	-	17,50	595,5822	7,5	26,5	-	0,5	140	39	37	114	17		
8	105,0	-	20,00	595,6360	8,0	28,5	-	0,5	139	41	37	114	16		
9	113,8	-	22,50	595,6900	8,5	30,3	-	0,5	139	41	38	114	17		
10	120,8	-	25,00	595,7422	8,0	28,5	-	0,5	139	42	37	115	18		
11	127,0	-	27,50	595,7940	8,0	28,4	-	0,5	141	42	37	113	18		
12	132,5	-	30,00	595,8450	8,0	28,4	-	0,5	141	42	38	113	18		
13	17,5	-	32,50	595,8950	7,5	26,7	-8,0	0,5	139	40	38	114	17		
14	23,0	-	35,00	595,9480	8,0	28,5	-	0,5	139	40	38	114	17		
15	29,2	-	37,50	595,9980	7,0	25,0	-	0,5	138	40	39	114	18		
16	36,2	-	40,00	596,0478	7,5	26,8	-	0,5	138	40	39	115	18		
17	45,0	-	42,50	596,0980	8,0	28,6	-	0,5	138	40	39	115	18		
18	57,7	-	45,00	596,1500	8,0	28,6	-	0,5	138	41	39	115	17		
19	92,3	-	47,50	596,2028	8,0	28,6	-	0,5	138	41	39	114	18		
20	105,0	-	50,00	596,2546	7,5	26,8	-	0,5	139	42	39	114	18		
21	113,8	-	52,50	596,3050	8,0	28,5	-	0,5	139	40	38	114	18		
22	120,8	-	55,00	596,3568	8,5	30,2	-	0,5	140	41	38	114	18		
23	127,0	-	57,50	596,4100	8,0	28,5	-	0,5	140	41	38	114	18		
24	132,5	-	60,00	596,4610	8,0	28,5	-	0,5	140	41	39	115	18		
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kt			4,700	1,2444	7,9	28,3	-7,3	0,5	139,2	39	167	17			
DADOS DE LABORATÓRIO															
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA							MASSA MOLECULAR SECA								
BORBULHADORES		Ml (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)			COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório				
01		558,40	550,20	-8,20			CO <sub>2</sub>		2,7	1,19	2,70				
02		587,00	598,00	11,90			O <sub>2</sub>		16,1	5,15	16,10				
03		445,30	455,00	9,70			CO (ppm):		19	0,0019	0,00				
04		712,00	722,00	10,00			H <sub>2</sub>		0,0	0,00	< 0,2				
05				0,00			N <sub>2</sub>		81,2	22,74	81,20				
06				0,00			Σ (g/gmol)			29,08	-				
07				0,00			Nota: ppm + 10.000 = %								
08				0,00			Volume Acetona - recuperação amostra (mL)		100						
09				0,00			Matriz Chaminés Retangulares		Flanges		Pontos				
									2	X	12				
DIMENSÕES FÍSICAS		OBSERVAÇÕES										RESPONSÁVEIS			
AB (m)	2,40											LEONIVAS SILVA RODRIGUES			
BC (m)	30,00											TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM			
∅ (m)	1,20	TEMPERATURA DA SAÍDA DO CONDENSADOR DE DIOXINAS/SVOC (°C)										RODRIGO SANTOS			
C (m)	-	T1	-	T2	-	T3	-	T4	-	CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS					
L (m)	-	VERIFICAÇÃO DA BALANÇA COM PESO PADRÃO (tolerância: ± 5g)										JUCÉLIO BRUZZI			
Nº Pontos sugerido	24	Balança:	ECOBL021	Peso Padrão:	ECOFP021	Resultado (g):	100,0							APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS																											
CLIENTE										ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA				DATA		13/03/26											
PROCESSO										CHAMINÉ DOS FORNOS A/B				AMOSTRAGEM				2									
Hora Inicial		14:20		PATM (mmHg)		665,0		Ø Chaminé (m)		1,20		Ø Boquilha (mm)		7,11		Vaz. Inicial (L/min)		0,0									
Hora Final		15:20		FC Pilot's		0,8129		Comprimento - C (m)		-		Flanges (cm)		15		Vaz. Final (L/min)		0,0									
Duração (min)		60,0		FC gasômetro		0,9850		Largura - L (m) (dist. Pontos)		-		Nº Pontos		24		Nº de Pontos p/ eixo		12									
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:				AMOSTRADOR		ECOAI001		GASÔMETRO		ECOGA072		PITOTS		ECOTP020		BOQUILHAS		C9									
DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS (cm)				TEMPO		VOLUME		PRESSÃO (mmH <sub>2</sub> O)			VÁCUO		TEMPERATURAS (°C)														
PONTO		Dist. Pios (Circular)		Dist. Pios (Retangular)		min		m <sup>3</sup>		ΔP		ΔH		PE		in Hg		CHAMINÉ		ENTRADA		SAÍDA		FILTRO		BORB.	
DADOS DE CAMPO																											
						0,00		596,4622																			
1	17,5	-	2,50	596,5122	7,5	26,6	-7,5	0,5	140	41	37	112	16														
2	23,0	-	5,00	596,5634	7,0	24,9	-	0,5	140	42	38	112	16														
3	29,2	-	7,50	596,6134	7,5	26,6	-	0,5	141	41	38	112	16														
4	36,2	-	10,00	596,6634	8,0	28,5	-	0,5	140	42	38	112	17														
5	45,0	-	12,50	596,7156	8,0	28,5	-	0,5	140	42	39	113	17														
6	57,7	-	15,00	596,7700	8,5	30,4	-	0,5	139	42	38	113	17														
7	92,3	-	17,50	596,8234	8,0	28,6	-	0,5	139	41	39	113	16														
8	105,0	-	20,00	596,8712	7,5	26,7	-	0,5	140	41	39	112	16														
9	113,8	-	22,50	596,9250	8,0	28,5	-	0,5	140	41	39	112	16														
10	120,8	-	25,00	596,9766	8,0	28,5	-	0,5	141	41	40	114	17														
11	127,0	-	27,50	597,0280	8,0	28,3	-	0,5	142	40	38	114	17														
12	132,5	-	30,00	597,0798	8,0	28,4	-	0,5	140	40	38	114	17														
13	17,5	-	32,50	597,1300	7,0	24,9	-8,0	0,5	140	41	38	113	17														
14	23,0	-	35,00	597,1800	7,0	25,0	-	0,5	139	41	39	113	16														
15	29,2	-	37,50	597,2302	7,0	25,0	-	0,5	139	42	38	114	17														
16	36,2	-	40,00	597,2800	7,5	26,8	-	0,5	139	42	39	114	17														
17	45,0	-	42,50	597,3318	7,5	26,7	-	0,5	140	40	39	113	18														
18	57,7	-	45,00	597,3838	8,0	28,5	-	0,5	140	40	39	113	18														
19	92,3	-	47,50	597,4366	8,5	30,2	-	0,5	140	40	39	113	18														
20	105,0	-	50,00	597,4878	8,0	28,5	-	0,5	139	41	38	113	18														
21	113,8	-	52,50	597,5398	8,0	28,5	-	0,5	139	41	38	114	18														
22	120,8	-	55,00	597,5912	8,0	28,5	-	0,5	139	41	37	115	18														
23	127,0	-	57,50	597,6432	8,0	28,5	-	0,5	140	41	38	115	18														
24	132,5	-	60,00	597,6960	8,0	28,5	-	0,5	140	41	38	115	18														
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
Kt		4,700		1,2338		7,8		27,7		-7,8		0,5		139,8		40		113		17							
DADOS DE LABORATÓRIO																											
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA																											
BORBULHADORES		Mf (g)		Mf (g)		DIFERENÇA (g)																					
01	555,30	545,90	-9,40																								
02	589,00	602,30	13,30																								
03	441,20	452,20	11,00																								
04	722,00	731,20	9,20																								
05			0,00																								
06			0,00																								
07			0,00																								
08			0,00																								
09			0,00																								
Massa de água coletada (g)				24,10																							
MASSA MOLECULAR SECA																											
COMPONENTE		%		Mx . Bx		relatório																					
CO <sub>2</sub>	2,7	1,19	2,70																								
O <sub>2</sub>	16,1	5,15	16,10																								
CO (ppm):	19	0,0019	0,00	< 0,2																							
H <sub>2</sub>	0,0	0,00	< 0,2																								
N <sub>2</sub>	81,2	22,74	81,20																								
Σ (g/gmol)		23,08																									
Nota: ppm + 10.000 = %																											
Volume Acetona - recuperação amostra (mL)														100													
Matriz Chaminés Retangulares		Flanges		Pontos																							
		2		X		12																					
DIMENSÕES FÍSICAS				OBSERVAÇÕES								RESPONSÁVEIS															
AB (m)		2,40										LEONIVAS SILVA RODRIGUES															
BC (m)		30,00										TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM															
Ø (m)		1,20										RODRIGO SANTOS															
C (m)												CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS															
L (m)												JUCÉLIO BRUZZI															
Nº Pontos sugerido				24		T1		ECOBLO21		T2		-		T3		-		T4		-							
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL																											
FO-01-08																											

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS																											
CLIENTE										ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA				DATA		13/03/26											
PROCESSO										CHAMINÉ DOS FORNOS A/B				AMOSTRAGEM		3											
Hora Inicial		15:30		PATM (mmHg)		665,0		Ø Chaminé (m)		1,20		Ø Boquilha (mm)		7,11		Vaz. Inicial (L/min)		0,2									
Hora Final		16:30		FC Pilot's		0,8129		Comprimento - C (m)		-		Flanges (cm)		15		Vaz. Final (L/min)		0,0									
Duração (min)		60,0		FC gasômetro		0,9850		Largura - L (m) (dist. Pontos)		-		Nº Pontos		24		Nº de Pontos p/ eixo		12									
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:				AMOSTRADOR		ECOAI001		GASÔMETRO				ECOGA072		PITOTS		ECOTP020		BOQUILHAS		C9							
DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS (cm)				TEMPO		VOLUME		PRESSÃO (mmH <sub>2</sub> O)				VÁCUO		TEMPERATURAS (°C)													
PONTO		Dist. Pios (Circular)		Dist. Pios (Retangular)		min		m <sup>3</sup>		ΔP		ΔH		PE		in Hg		CHAMINÉ		ENTRADA		SAÍDA		FILTRO		BORB.	
DADOS DE CAMPO																											
						0,00		597,6978																			
1	17,5	-	2,50	597,7478	8,0	28,4	-7,5	0,5	140	40	38	114	15														
2	23,0	-	5,00	597,8000	8,0	28,4	-	0,5	140	40	38	114	15														
3	29,2	-	7,50	597,8512	8,0	28,4	-	0,5	140	40	38	114	15														
4	36,2	-	10,00	597,9036	8,0	28,5	-	0,5	140	42	37	113	16														
5	45,0	-	12,50	597,9570	8,0	28,3	-	0,5	141	40	37	113	16														
6	57,7	-	15,00	598,0100	7,5	26,7	-	0,5	141	41	39	114	16														
7	92,3	-	17,50	598,0612	8,0	28,4	-	0,5	140	40	38	112	15														
8	105,0	-	20,00	598,1132	8,0	28,4	-	0,5	140	40	38	112	15														
9	113,8	-	22,50	598,1658	8,5	30,2	-	0,5	140	40	39	112	16														
10	120,8	-	25,00	598,2178	8,0	28,6	-	0,5	139	42	39	111	16														
11	127,0	-	27,50	598,2698	8,0	28,6	-	0,5	139	41	40	111	16														
12	132,5	-	30,00	598,3234	8,0	28,6	-	0,5	139	41	40	111	15														
13	17,5	-	32,50	598,3720	7,0	25,0	-7,0	0,5	139	41	40	112	16														
14	23,0	-	35,00	598,4212	7,0	24,9	-	0,5	140	40	39	112	16														
15	29,2	-	37,50	598,4718	7,0	24,9	-	0,5	140	40	39	113	15														
16	36,2	-	40,00	598,5230	7,5	26,6	-	0,5	140	39	38	113	16														
17	45,0	-	42,50	598,5722	7,5	26,6	-	0,5	141	40	38	113	17														
18	57,7	-	45,00	598,6234	7,0	24,7	-	0,5	142	40	38	113	17														
19	92,3	-	47,50	598,6766	8,0	28,2	-	0,5	143	40	39	114	17														
20	105,0	-	50,00	598,7272	7,5	26,5	-	0,5	143	41	39	114	16														
21	113,8	-	52,50	598,7766	7,0	24,8	-	0,5	143	41	40	114	17														
22	120,8	-	55,00	598,8300	8,0	28,4	-	0,5	142	41	40	115	16														
23	127,0	-	57,50	598,8808	8,0	28,4	-	0,5	141	40	39	115	17														
24	132,5	-	60,00	598,9312	7,5	26,7	-	0,5	140	40	39	114	17														
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-														
Rt		4,700		1,2334		7,7		27,4		-7,3		0,5		140,5		40		113		16							
DADOS DE LABORATÓRIO																											
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA														MASSA MOLECULAR SECA													
BORBULHADORES		Mf (g)		Mf (g)		DIFERENÇA (g)						COMPONENTE		%		Mx . Bx		relatório									
01		553,20		543,20		-10,00						CO <sub>2</sub>		2,7		1,19		2,70									
02		580,00		590,50		10,50						O <sub>2</sub>		16,1		5,15		16,10									
03		441,10		451,20		10,10						CO (ppm):		19		0,0019		0,00		< 0,2							
04		731,20		738,80		7,60						H <sub>2</sub>		0,0		0,00		< 0,2									
05						0,00						N <sub>2</sub>		81,2		22,74		81,20									
06						0,00						Σ (g/gmol)				23,08		-									
07						0,00						Nota: ppm + 10.000 = %															
08						0,00						Volume Acetona - recuperação amostra (mL)		100													
09						0,00						Matriz Chaminés Retangulares		Flanges		2		X		Pontos		12					
Massa de água coletada (g)						18,20																					
DIMENSÕES FÍSICAS				OBSERVAÇÕES								RESPONSÁVEIS															
AB (m)		2,40										LEONIVAS SILVA RODRIGUES															
BC (m)		30,00										TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM															
Ø (m)		1,20										RODRIGO SANTOS															
C (m)												CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS															
L (m)												JUCÉLIO BRUZZI															
Nº Pontos sugerido		24		T1		ECOBL021		T2		-		T3		-		T4		-		APROVAÇÃO DOS RESULTADOS							

**PLANILHA DE ANÁLISE DE NOX e CO EM CHAMINÉS - MÉTODO INSTRUMENTAL**

<b>CLIENTE</b>	ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA
<b>PROCESSO</b>	CHAMINÉ DOS FORNOS A/B
<b>DATA</b>	13/03/26
<b>OXIGÊNIO (%)</b>	16,1
<b>VAZÃO CNTP (Nm<sup>3</sup>/h)</b>	26.689
<b>ANALISADOR DE GASES</b>	ECOAG008

AMOSTRAGEM	Nº DA AMOSTRA	HORA	CO (ppm)	CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	NOX (ppm)	NOX (mg/Nm <sup>3</sup> )
1	4726/26-01	9:05	19	24	21	40
2	4726/26-02	10:18	20	25	24	46
3	4726/26-03	11:26	18	23	24	46
4				-		-
5				-		-
6				-		-
7				-		-
8				-		-
9				-		-

**OBSERVAÇÕES:**

-

-

**NOME DOS RESPONSÁVEIS**

<b>LEONIVAS SILVA RODRIGUES</b>	<b>RODRIGO SANTOS</b>	<b>JUCÉLIO BRUZZI</b>
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

**ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS CRÍTICOS UTILIZADOS**



APROVADO,  
Adriana Paiva 30/10/25

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA  
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51



RELATÓRIO DE ENSAIO	Nº	147.10.25	Pág. 1/1
---------------------	----	-----------	----------

**Dados do cliente**

Nome / Razão Social	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Referência
Endereço	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade/MG	
Serviço solicitado	Ensaio de gasômetro seco e placa de orifício	OS nº: 332/25

**Descrição do equipamento / componentes ensaiados**

CIPA		Gasômetro Seco ACCELL G1.6		Placa de Orifício	
Código ou Nº Série	ECOAI001	Código	ECOGA072	Código	ECOPO001
Bomba de Vácuo		Nº de série	C23A0002187D		

**Padrão de referência e método empregado**

Padrão	Código	Válido até	Certificado nº	Rastreabilidade
Wet Test Meter	AT-GU01	22/11/2026	200 159-101	RBC - CAL 0162
Barômetro digital	AT-BR03	05/11/2026	LV01082-33841-23-R0	RBC - CAL 0127
Metodologia:	NBR 12020:1992 - Item 5.1 / Instrução de Trabalho IT -03 Rev. 08			

**Informações complementares**

Data de Entrada: 29/10/2025	Data do Ensaio: 30/10/2025
Temperatura e Umidade Relativa, médias, durante o ensaio: 23,5°C e 53% UR	
Pressão atmosférica local: 865 mbar	

**Resultados obtidos**

Pressão dif. Na placa de orifício (DH)	Fator de Correção do Gasômetro Seco	Desvio Aceitável %	Incerteza do FCM	$\Delta H@i$	Desvio Aceitável (mmH2O)	Incerteza do DH@i	Faixa de vazão (L/min)
(mm H <sub>2</sub> O)	(FCM)	< 2		(mmH2O)	< 3,9		
10	0,9710	1,4	0,0090	38,54	2,8	0,74	11,8
25	0,9846	0,0	0,0091	40,43	1,0	0,78	18,2
40	0,9838	0,1	0,0091	41,38	0,0	0,80	22,7
50	0,9883	0,4	0,0092	42,12	0,7	0,81	25,1
75	0,9896	0,5	0,0092	42,72	1,3	0,82	30,5
100	0,9908	0,6	0,0092	43,10	1,7	0,83	35,1

Resultados médios obtidos
FCM médio 0,985
$\Delta H@$ médio 41,4

A incerteza expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2.

Obs.: Ensaio realizado segundo o item 5.1 da NBR 12020 de abr/1992.

Ação	Não	Sim	RAE nº: _____
Feito ajuste ou reparo ?	X		
Volume registrado após ensaio	442,717 m <sup>3</sup>		

Nova Lima - 30 outubro, 2025

  
Ricardo Soares Santos  
Gerente do Laboratório

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech. Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura.  
Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692 / 31 9 9500-3692



APROVADO,  
Adriana Paiva, 25/07/25- FC Médio: 0,8129

AMBTech SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA  
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-51



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 145.07.25 Pág. 1/1

**Dados do cliente**

Nome / Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Referência	
Endereço:	Rua Hamacek, 122 Lucília João Monlevade/MG	OS nº	213/25
Serviço solicitado:	Ensaio de Sonda Pitot		

**Equipamento ou sistema ensaiado**

Descrição:	Sonda Pitot	Comprimento aprox.:	1,78 m
Código da Sonda:	SONDA 06	Código do Pitot:	ECOTP020

**Informações básicas**

Data de entrada:	22/07/2025	Temperatura ambiente: °C	19,7	Pressão atmosférica:	866	mbar
Data do Ensaio:	25/07/2025			Umidade Relativa:	48	% UR

**Padrões de referência e metodologia empregada**

Padrão	Código	Certificado nº	Válido até	Rastreabilidade
Pitot Padrão Dwyer	AT-PP02	192 629-101	set-25	RBC - CAL 0182
Manômetro	AT-TP10	LV01082-04962-24-R0	fev-27	RBC - CAL 0127
Paquímetro	AT-PQ03	024860/2024	ago-26	RBC - CAL 0225
Método empregado :	ABNT NBR 12020:1992 - item 5.2 - em 03 velocidades / Instrução de trabalho IT07 Rev.09			

**Resultados obtidos:**

Velocidade do ar ± m/s	Tramo A		Tramo B		Desvios entre (A) e (B)	Cps médio	Incerteza U	Pressões médias obtidas		
	Cps (A)	> Desvio Cps-Cps(A)	Cps (B)	> Desvio Cps-Cps(B)				Tramo A	Tramo B	Δp padrão
								ΔPs (mmH2O)	mmH2O	mmH2O
6	0,8170	0,001	0,8194	0,001	0,002	0,8182	0,0073	3,5	3,5	2,3
15	0,8104	0,000	0,8145	0,000	0,004	0,8124	0,0072	19,8	19,6	13,1
23	0,8048	0,000	0,8114	0,000	0,007	0,8081	0,0072	46,2	45,4	30,5

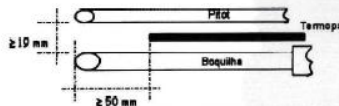
A incerteza expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2 .

**Condições de Aprovação (item 5.2.5.1.e / 5.2.5.2.e - NBR 12020)**

- 1 - Os desvios nos tramos A e B devem ser ≤ 0,01  
 2 - A diferença entre Cps (A) e Cps (B) deve ser ≤ 0,01  
 3 - Características e limites de desalinhamentos, atendidos (S ou N)?  SIM  
 4 - Equipamento necessitou de ajuste (S ou N)?  NÃO se SIM RAE nº: \_\_\_\_\_

Avaliação do Pitot	
Aprovado	Reprovado
X	

Para o Pitot manter o fator de calibração - Cps, as características devem ser mantidas na sonda, conforme definido em norma, caso contrário o Cp será alterado e esta deverá ser recalibrada.



Nova Lima, 25 julho, 2025

Ricardo Soares Santos  
Gerente do Laboratório

Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech. Os resultados apresentados neste documento têm significação restrita e se aplicam ao objeto detalhado, em questão. A reprodução deste documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração ou rasura. Rua Hudson, 665 Bairro Jardim Canadá CEP 34.007-640 Nova Lima/MG Tel.: 31-3288.3692 / 31 9 9500-3692

**ANEXO C - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) - CREA MG**



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-MG**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

VIA DO CONTRATANTE  
Página 1/1

**ART de Cargo ou Função**  
**14201600000003027008**

1. Responsável Técnico

**JUCELIO FRAGA BRUZZI**  
Título profissional:  
**ENGENHEIRO AMBIENTAL;**

RNP: 1415096252  
Registro: 04.0.0000200472

2. Contratante

Contratante: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA** CNPJ: 05.770.537/0001-54  
Logradouro: **RUA HAMACEK** Nº: 00122  
Bairro: **LUCÍLIA**  
Cidade: **JOÃO MONLEVADE** UF: **MG** CEP: 35930-240  
Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Vínculo Contratual

Unidade administrativa: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA**  
Logradouro: **RUA HAMACEK** Nº: 000122  
Bairro: **LUCÍLIA**  
Cidade: **JOÃO MONLEVADE** UF: **MG** CEP: 35930-240  
Data de início: 12/07/2003  
Tipo de vínculo: **SÓCIO**  
Identificação do cargo/função: **GERENTE TÉCNICO**

4. Atividade Técnica

Desempenho de **CARGO TECNICO**

Quantidade: 8.00  
Unidade: H/D

A mudança de cargo ou função exige o registro de nova ART

5. Observações

6. Declarações

7. Entidade de Classe


**ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS DE JOÃO MONLEVADE - ;**


8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

João Monlevade, 01 de Julho de 2016

Local data

 **JUCELIO FRAGA BRUZZI** - RNP:1415096252

 **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA** CNPJ: 05.770.537/0001-54

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) ou [www.confrea.org.br](http://www.confrea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.crea-mg.org.br](http://www.crea-mg.org.br) | 0800.0312732



Valor da ART: 74 , 37

Registrada em: 22/03/2016

Valor Pago: 74 , 37

Nosso Número: 000000003014170

- 
- A Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda adota como regra de decisão para a declaração da conformidade de seus resultados, não considerar a incerteza dos ensaios e amostragens para declarar se um resultado está conforme ou não com uma Legislação Ambiental, Lei, Decreto, Regulamento, Nota Técnica ou similar.
  - Os planos de amostragens realizadas pela Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda possuem o mesmo número de identificação das amostras e estão disponíveis, se requeridos. Os métodos de amostragens estão contidos no campo Metodologia Empregada.
  - As incertezas expandidas de medição para todos os ensaios do escopo de acreditação da Ecoar foram calculadas de acordo com os métodos de referência e estão à disposição para consulta a qualquer momento por parte de nossos clientes.
  - As condições ambientais (temperatura de entrada e saída do gasômetro) que influenciam nos resultados, são monitoradas e registradas na planilha de amostragem, e são utilizadas para a correção do volume de gás amostrado para a condições normais de temperatura e pressão - CNTP.
  - Nenhuma das informações contidas nesse relatório pode ser reproduzida ou alterada sem o acordo formal da Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda. Este relatório não pode ser reproduzido de forma parcial, somente na íntegra.
  - Os resultados se referem somente às amostras analisadas. As amostras coletadas pelo cliente, são analisadas conforme recebidas.
  - Todas as informações do cliente, referentes a este trabalho estão protegidas por nossa Política de Confidencialidade.
- 

Aprovado por:



---

**Jucélio Bruzzi**

CREA-MG: 200472/D

CRQ-MG: 02.406.382 - 2ª Região

Engenheiro Ambiental

Gerente Técnico

Signatário Autorizado