

# RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO EM EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA  
OURO PRETO-MG

CHAMINÉ DO FORNO A

PROGRAMA DE MONITORAMENTO - 2023

Execução

*Janeiro de 2023*

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	<b>EA015-23</b>
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	23/01/2023

<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>			
NOME		FUNÇÃO	
LEONIVAS SILVA RODRIGUES		COLETOR AMOSTRA III	
<b>EQUIPE TÉCNICA DA ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DESTE RELATÓRIO</b>			
NOME	FUNÇÃO	REGISTRO PROFISSIONAL	
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, Nº S/N, Saramenha, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000
<b>CNPJ:</b>	17.720.994/0001-13	<b>Telefone:</b>	(31) 3559 9130
<b>e-mail:</b>	bruno.mapa@actechbr.com, luciana.alves@actechbr.com		
<b>RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE</b>			
<b>Luciana Alves</b> Meio Ambiente			

<b>LOCAL DE REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE LABORATÓRIO</b>	
<b>Amostragens e ensaios de campo:</b>	<b>Ensaios 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

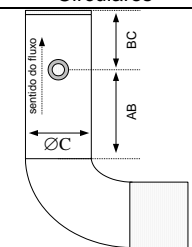
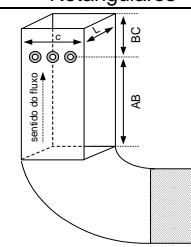

Este relatório vem apresentar os resultados da campanha de amostragens e análises realizada em chaminés da unidade da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA, localizada no município de Ouro Preto-MG. São apresentados os resultados das medições realizadas no mês de janeiro de 2023. A relação de pontos 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

### 2.2. Estratégias de Amostragem

CHAMINÉ DO FORNO A					
Dimensões Físicas		Coordenadas Geográficas		Quantidade de Pontos e Eixos	
Chaminés Circulares		Chaminés Retangulares		Nº. Total de Pontos:	<b>24</b>
				Nº. de Eixos:	<b>2</b>
		Latitude		<b>Registro Fotográfico</b>	
		Longitude			
AB (m): <b>&gt;4,80</b>		AB (m): -			
BC (m): <b>&gt;15,00</b>		BC (m): -			
Ø C (m): <b>1,20</b>		C (m): -			
		L (m): -			
<p>Legenda:</p> <p>AB: Distância em metros à jusante da última singularidade.</p> <p>BC: Distância em metros à montante da última singularidade.</p> <p>ØC: Diâmetro da chaminé, em metros</p> <p>C: Comprimento da chaminé, em metros</p> <p>L: Largura da chaminé, em metros</p>					

### 2.3. Adições, desvios ou exclusão aos métodos de amostragem e ensaio

Não aplicável.

### 3. PARÂMETROS OPERACIONAIS

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

#### 3.1. CHAMINÉ DO FORNO A

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 02 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.

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:

##### Forno A:

Produção de Alumina: 2,5 ton./h

Consumo de Óleo Combustível: 2,47 kg/minuto

##### Forno B:

Produção de Alumina: 4,3 ton. /h

Consumo de Óleo Combustível: 8,29 kg/minuto

Produção total dos Fornos A e B: 6,8 ton./h

#### 4. RESULTADOS

<b>CHAMINÉ DO FORNO A - Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>),</b>					
<b>PARÂMETROS</b>	<b>UN.</b>	<b>LQ</b>	<b>AM01</b>	<b>AM02</b>	<b>AM03</b>
Nº DA AMOSTRA	-	-	0908/23-01	0908/23-02	0908/23-03
DATA DAS AMOSTRAGENS / ENSAIOS DE CAMPO	-	-	03/01/23	03/01/23	03/01/23
DATA DO RECEBIMENTO DAS AMOSTRAS	-	-	16/01/23	16/01/23	16/01/23
DATA DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO	-	-	20/01/23	20/01/23	20/01/23
HORÁRIO INICIAL DA AMOSTRAGEM	hh:mm	-	10:00	11:50	13:40
DURAÇÃO DA AMOSTRAGEM	min	-	96,0	96,0	96,0
TEMPERATURA	°C	1	132	132	132
UMIDADE	%	0,01	7,23	7,40	5,56
VELOCIDADE	m/s	1,00	10,92	11,61	11,42
VAZÃO (condições da chaminé)	m <sup>3</sup> /h	300	44.463	47.279	46.484
VAZÃO (condições normais base seca)	Nm <sup>3</sup> /h	300	24.322	25.820	25.910
DIÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	5,0	5,0	5,0
OXIGÊNIO	%	0,2	14,0	14,0	14,0
MONÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
FATOR ISOCINÉTICO	%	-	103	104	102
CONCENTRAÇÃO DE MP	mg/Nm <sup>3</sup>	2,0	( <sup>1</sup> )	678,6	665,0
TAXA DE EMISSÃO DE MP	kg/h	0,0507	( <sup>1</sup> )	17,5211	17,2297
<b>CONCENTRAÇÃO DE SO<sub>2</sub></b>	<b>mg/Nm<sup>3</sup></b>	<b>1,2</b>	<b>162,8</b>	<b>36,3</b>	<b>108,5</b>
TAXA DE EMISSÃO DE SO <sub>2</sub>	kg/h	0,0304	3,9599	0,9377	2,8115
<b>TAXA DE EMISSÃO DE MP</b>	<b>kg/Ton</b>	-	( <sup>1</sup> )	<b>2,5766</b>	<b>2,5338</b>
<small>(<sup>1</sup>) Resultados descartados por apresentarem resultados discrepantes em relação às demais amostragens, conforme determina o item 5.6 da ABNT NBR 12019:1990.</small>					

## 5. GRÁFICOS COMPARATIVOS

### 5.1. CHAMINÉ DO FORNO A

Gráfico 01- Material Particulado (MP)

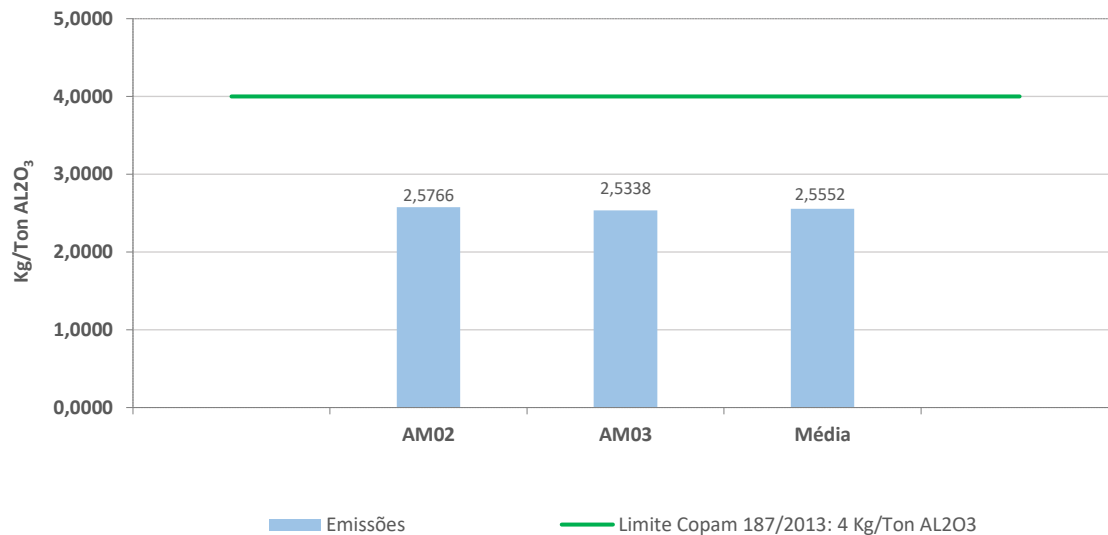
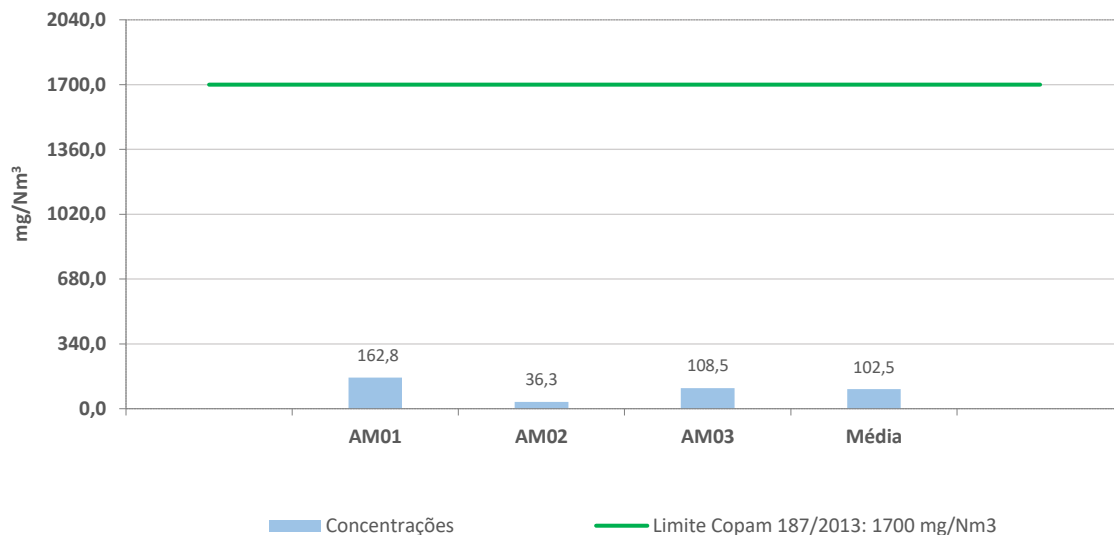


Gráfico 02 - Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)



## 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	Parâmetros	Padrão de Emissão	Unidade	Médias das Amostragens
		DN 187:2013		
CHAMINÉ DO FORNO A	MP <sup>(1)</sup>	4,0 <sup>(2)</sup>	Kg/Ton AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	<b>2,5552</b>
	SO <sub>2</sub> <sup>(1)</sup>	1.700 <sup>(2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>102,5</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).				
<sup>(2)</sup> 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.				

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 ACTHEC - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 03/01/23				
PROCESSO CHAMINÉ DO FORNO A										AMOSTRAGEM 1				
Hora Inicial	10:00	PATM (mmHg)	665,0	∅ Chaminé (m)	1,20	∅ Boquilha (mm)	5,66	Vaz. Inicial (L/min)	0,2					
Hora Final	11:36	FC Pitot's	0,7992	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,0					
Duração (min)	96,0	FC gasômetro	1,0250	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12					
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR ECOAI005		GASÔMETRO ECOGA063			PITOTS ECOPT020		BOQUILHAS C4					
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>	ΔP	ΔH	PE	in Hg	CHAMINÉ	ENTRADA	SAÍDA	FILTRO	BORB.	
DADOS DE CAMPO														
			0,00	54,6986										
1	17,5	-	4,00	54,7486	8,5	13,0	7,0	4,0	133	33	32	112	16	
2	23,0	-	8,00	54,7992	8,5	13,0	7,0	4,0	133	34	33	112	16	
3	29,2	-	12,00	54,8476	8,0	12,3	7,0	4,0	133	34	33	112	15	
4	36,2	-	16,00	54,8958	8,0	12,3	7,0	5,0	132	34	33	113	15	
5	45,0	-	20,00	54,9466	8,5	13,1	7,5	5,0	132	34	33	113	15	
6	57,7	-	24,00	54,9962	8,0	12,3	7,0	4,0	132	33	32	113	15	
7	92,3	-	28,00	55,0460	8,0	12,3	7,5	4,0	132	33	32	113	15	
8	105,0	-	32,00	55,0980	9,0	13,8	7,5	4,0	132	34	33	113	16	
9	113,8	-	36,00	55,1432	7,0	10,8	8,0	4,5	133	35	34	113	16	
10	120,8	-	40,00	55,1908	7,5	11,5	7,0	4,0	133	34	31	113	16	
11	127,0	-	44,00	55,2368	7,0	10,8	7,0	4,0	132	34	33	113	15	
12	132,5	-	48,00	55,2788	6,0	9,2	7,0	4,0	131	33	32	112	15	
13	17,5	-	52,00	55,3278	8,0	12,4	6,0	4,5	131	35	34	112	16	
14	23,0	-	56,00	55,3782	8,0	12,4	6,5	4,5	131	35	34	113	16	
15	29,2	-	60,00	55,4244	7,0	10,8	6,0	4,5	131	35	34	114	17	
16	36,2	-	64,00	55,4668	6,0	9,3	8,0	4,0	131	35	34	114	17	
17	45,0	-	68,00	55,5112	6,5	10,0	8,0	4,0	131	35	34	114	17	
18	57,7	-	72,00	55,5528	6,0	9,2	7,0	4,0	134	34	33	114	17	
19	92,3	-	76,00	55,5948	6,0	9,2	7,0	4,5	134	34	33	113	17	
20	105,0	-	80,00	55,6396	6,5	10,0	7,0	4,5	133	34	33	113	17	
21	113,8	-	84,00	55,6834	6,5	10,0	7,5	4,5	133	34	33	113	17	
22	120,8	-	88,00	55,7260	6,0	9,2	7,5	4,5	133	33	32	113	17	
23	127,0	-	92,00	55,7684	6,0	9,2	7,5	4,5	134	35	34	114	17	
24	132,5	-	96,00	55,8112	6,0	9,2	7,0	4,0	134	36	34	114	17	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kt →			2,030	1,1126	7,2	11,0	7,1	4,3	132,4	34	113	16		
DADOS DE LABORATÓRIO														
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA						MASSA MOLECULAR SECA								
BORBULHADORES		Mf (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)		COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório				
01		562,10	546,10	-16,00		CO <sub>2</sub>		5,0	2,20	5,00				
02		547,80	572,20	24,40		O <sub>2</sub>		14,0	4,48	14,00				
03		549,20	559,30	10,10		CO (ppm):		62	0,0062	0,00	< 0,2			
04		555,60	563,90	8,30		H <sub>2</sub>		0,0	0,00	< 0,2				
05		557,20	565,20	8,00		N <sub>2</sub>		81,0	22,68	80,99				
06		562,20	568,30	6,10		Σ (g/gmol)			29,36	-				
07		566,30	571,70	5,40		Nota: ppm ± 10.000 = %								
08		512,20	517,30	5,10		Volume Acetona - recuperação amostra (mL)		50						
09		610,10	614,50	4,40		Matriz Chaminés Retangulares		Flanges		Pontos				
								2	X	12				
Massa de água coletada (g)				55,80										
DIMENSÕES FÍSICAS				OBSERVAÇÕES				RESPONSÁVEIS						
AB (m)	4,80			TEMPERATURA DA SAÍDA DO CONDENSADOR DE DIOXINAS/SVOC (°C)				LEONIVAS SILVA RODRIGUES						
BC (m)	15,00							TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM						
∅ (m)	1,20							MARILENE RODRIGUES						
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:	ECOBL011	Peso Padrão:	ECOPOP11	Resultado (g):	100,0							
APPROVAÇÃO DOS RESULTADOS														

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS																			
CLIENTE ACTHEC - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 03/01/23									
PROCESSO CHAMINÉ DO FORNO A										AMOSTRAGEM 2									
Hora Inicial	11:50	PATM (mmHg)	665,0	∅ Chaminé (m)	1,20	∅ Boquilha (mm)	5,66	Vaz. Inicial (L/min)	0,0										
Hora Final	13:26	FC Pitot's	0,7992	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,0										
Duração (min)	96,0	FC gasômetro	1,0250	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12										
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR ECOA1005		GASÔMETRO ECOGA063			PITOTS ECOPT020		BOQUILHAS C4										
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>	ΔP	ΔH	PE	in Hg	CHAMINÉ	ENTRADA	SAÍDA	FILTRO	BORB.					
DADOS DE CAMPO																			
				0,00	55,8138														
1	17,5	-	4,00	55,8678	9,5	14,6	8,0	5,0	132	34	33	118	15						
2	23,0	-	8,00	55,9222	9,5	14,7	8,0	5,0	130	34	33	118	15						
3	29,2	-	12,00	55,9738	8,5	13,1	8,0	4,5	130	34	33	118	15						
4	36,2	-	16,00	56,0244	8,5	13,1	6,5	5,0	130	33	32	118	15						
5	45,0	-	20,00	56,0736	8,0	12,3	7,0	5,0	130	33	32	119	16						
6	57,7	-	24,00	56,1258	8,5	13,2	7,0	4,5	130	35	34	119	16						
7	92,3	-	28,00	56,1766	8,5	13,2	8,0	4,5	130	35	34	119	15						
8	105,0	-	32,00	56,2264	8,0	12,4	8,0	4,5	130	35	34	119	15						
9	113,8	-	36,00	56,2748	7,5	11,5	7,0	5,0	134	35	34	118	15						
10	120,8	-	40,00	56,3232	7,5	11,5	6,0	5,0	134	36	34	118	15						
11	127,0	-	44,00	56,3698	7,0	10,8	5,0	5,0	133	35	34	117	16						
12	132,5	-	48,00	56,4160	7,0	10,7	5,0	4,5	133	33	32	118	16						
13	17,5	-	52,00	56,4674	9,0	13,7	8,0	5,0	133	33	31	118	16						
14	23,0	-	56,00	56,5186	9,0	13,7	8,0	4,5	134	33	31	118	17						
15	29,2	-	60,00	56,5708	9,0	13,7	7,5	4,5	134	34	32	118	17						
16	36,2	-	64,00	56,6240	9,0	13,8	7,0	4,5	134	34	33	117	17						
17	45,0	-	68,00	56,6730	8,0	12,3	7,0	5,0	133	34	33	117	17						
18	57,7	-	72,00	56,7228	8,5	13,1	6,0	5,0	132	35	33	116	17						
19	92,3	-	76,00	56,7728	8,0	12,3	6,0	5,0	133	35	32	117	16						
20	105,0	-	80,00	56,8218	8,0	12,3	5,0	5,0	132	34	33	117	16						
21	113,8	-	84,00	56,8678	7,0	10,8	5,5	5,0	134	36	34	116	16						
22	120,8	-	88,00	56,9138	7,0	10,8	6,0	5,0	134	36	34	116	17						
23	127,0	-	92,00	56,9608	7,0	10,8	5,0	4,5	134	36	35	116	17						
24	132,5	-	96,00	57,0068	7,0	10,7	5,0	5,0	133	34	33	116	17						
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Rt →				2,030	1,1930	8,1	12,4	6,6	4,8	132,3	34	118	16						
DADOS DE LABORATÓRIO																			
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA							MASSA MOLECULAR SECA												
BORBULHADORES		Mf (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)			COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório								
01		512,40	496,20	-16,20			CO <sub>2</sub>		5,0	2,20	5,00								
02		522,60	544,10	21,50			O <sub>2</sub>		14,0	4,48	14,00								
03		517,30	528,90	11,60			CO (ppm):		62	0,0062	0,00	< 0,2							
04		512,30	521,80	9,50			H <sub>2</sub>		0,0	0,00	< 0,2								
05		534,30	543,20	8,90			N <sub>2</sub>		81,0	22,68	80,99								
06		535,50	543,90	8,40			Σ (g/gmol)		29,36		-								
07		548,90	557,30	8,40			Nota: ppm ÷ 10.000 = %												
08		513,40	518,30	4,90															
09		614,50	618,80	4,30															
Massa de água coletada (g)				61,30			Volume Acetona - recuperação amostra (mL)		50										
Matriz Chaminés Retangulares		Flanges		Pontos															
		2		X															
DIMENSÕES FÍSICAS		OBSERVAÇÕES								RESPONSÁVEIS									
AB (m)		4,80										LEONIVAS SILVA RODRIGUES							
BC (m)		15,00										TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM							
∅ (m)		1,20										MARILENE RODRIGUES							
C (m)												CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS							
L (m)		0,00		TEMPERATURA DA SAÍDA DO CONDENSADOR DE DIOXINAS/SVOC								JUCÉLIO BRUZZI							
Nº Pontos sugerido		24		T1		-		T2		-		T3		-		T4		-	
<small>SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL</small>																			
<small>FO-01-08</small>										<small>Página 01 de 02</small>									

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS

CLIENTE	ACTHEC - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA						DATA	03/01/23	
PROCESSO	CHAMINÉ DO FORNO A						AMOSTRAGEM	3	
Hora Inicial	13:40	PATM (mmHg)	665,0	∅ Chaminé (m)	1,20	∅ Boquilha (mm)	5,66	Vaz. Inicial (L/min)	0,2
Hora Final	15:16	FC Pitot's	0,7992	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,0
Duração (min)	96,0	FC gasômetro	1,0250	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:	AMOSTRADOR	ECOAI005	GASÔMETRO	ECOGA063	PITOTS	ECOPT020	BOQUILHAS	C4					
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>	ΔP	ΔH	PE	in Hg	CHAMINÉ	ENTRADA	SAÍDA	FILTRO	BORB.

DADOS DE CAMPO													
		0,00	57,0092										
1	17,5	-	4,00	57,0632	9,5	14,7	8,0	5,0	130	35	34	115	16
2	23,0	-	8,00	57,1152	9,0	13,9	8,0	4,5	130	35	34	115	16
3	29,2	-	12,00	57,1648	8,0	12,4	8,0	5,0	130	35	34	115	16
4	36,2	-	16,00	57,2200	9,5	14,7	6,0	4,5	130	35	34	115	16
5	45,0	-	20,00	57,2734	9,0	13,9	8,0	5,0	130	35	34	115	16
6	57,7	-	24,00	57,3276	9,5	14,6	8,0	5,0	132	35	34	116	16
7	92,3	-	28,00	57,3788	8,5	13,1	9,0	5,0	132	34	33	116	16
8	105,0	-	32,00	57,4276	8,0	12,3	9,0	5,0	132	34	33	116	17
9	113,8	-	36,00	57,4748	7,5	11,5	9,0	5,0	133	34	33	116	16
10	120,8	-	40,00	57,5232	7,5	11,5	8,0	5,0	133	34	33	115	15
11	127,0	-	44,00	57,5712	7,5	11,4	9,0	5,0	136	35	33	115	15
12	132,5	-	48,00	57,6140	6,0	9,2	8,0	5,0	135	35	34	117	15
13	17,5	-	52,00	57,6670	9,0	13,8	9,0	4,5	135	35	34	117	16
14	23,0	-	56,00	57,7200	9,0	13,7	7,5	4,5	135	35	33	117	16
15	29,2	-	60,00	57,7718	9,0	13,8	6,0	4,0	134	35	33	118	17
16	36,2	-	64,00	57,8228	8,5	13,0	6,0	4,0	134	35	34	116	17
17	45,0	-	68,00	57,8722	8,0	12,3	7,5	4,0	134	35	34	117	17
18	57,7	-	72,00	57,9186	7,0	10,8	6,0	5,0	130	35	34	118	18
19	92,3	-	76,00	57,9646	7,0	10,8	6,0	6,0	130	34	33	118	18
20	105,0	-	80,00	58,0108	7,0	10,8	6,0	5,0	130	34	33	119	18
21	113,8	-	84,00	58,0558	6,5	10,0	7,0	4,5	131	34	32	117	18
22	120,8	-	88,00	58,1026	7,0	10,8	7,0	4,5	131	34	32	117	18
23	127,0	-	92,00	58,1454	6,0	9,2	9,0	4,0	131	34	32	117	18
24	132,5	-	96,00	58,1898	6,5	10,0	6,0	4,0	131	34	32	116	17
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rt			2,030	1,1806	7,9	12,2	7,5	4,7	132,0	34	34	116	17

DADOS DE LABORATÓRIO

MASSA DE ÁGUA CONDENSADA				MASSA MOLECULAR SECA			
BORBULHADORES	Mf (g)	Mi (g)	DIFERENÇA (g)	COMPONENTE	%	Mx . Bx	relatório
01	562,10	547,20	-14,90	CO <sub>2</sub>	5,0	2,20	5,00
02	553,80	570,60	16,80	O <sub>2</sub>	14,0	4,48	14,00
03	538,90	549,20	10,30	CO (ppm):	62	0,0062	0,00 < 0,2
04	544,40	553,10	8,70	H <sub>2</sub>	0,0	0,00	< 0,2
05	538,90	546,30	7,40	N <sub>2</sub>	81,0	22,68	80,99
06	540,20	545,10	4,90	Σ (g/gmol)		29,36	-
07	537,90	541,90	4,00	Nota: ppm ÷ 10.000 = %			
08	509,80	513,60	3,80				
09	618,80	622,50	3,70				
Massa de água coletada (g)			44,70	Volume Acetona - recuperação amostra (mL)		50	

Matriz Chaminés Retangulares	Flanges		Pontos
	2	X	12

DIMENSÕES FÍSICAS		OBSERVAÇÕES								RESPONSÁVEIS	
AB (m)	4,80									LEONIVAS SILVA RODRIGUES	
BC (m)	15,00									TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM	
∅ (m)	1,20									MARILENE RODRIGUES	
C (m)	-									CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS	
L (m)	0,00									JUCÉLIO BRUZZI	
Nº Pontos sugerido	24	T1	-	T2	-	T3	-	T4	-	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS	

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



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



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 20.11.22 Pág. 1/1

### Dados do cliente

Nome / Razão Social Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda  
Endereço Rua Hamacek, 122 Lucília João Monlevade/MG  
Serviço solicitado Ensaio de Gasômetro seco e placa de orifício

Referência  
OS nº: 255/22

### Descrição do equipamento / componentes ensaiados

CIPA	Gasômetro Seco LAO G1,6	Placa de Orifício
Código ou nº de Série ECOAI005	Código ECOGA063	Código ECOPO005
Bomba de Vácuo	Nº de série C22L0011887D	

### Padrão de referência e método empregado

Padrão	Código	Válido até	Certificado nº	Rastreabilidade
Wet Test Meter	AT-GU01	out-23	1157848	RBC - CAL 0045
Barômetro digital	AT-BR03	nov-23	CER 58668/21	RBC - CAL 0486

Metodologia: NBR 12020 - Item 5.1 / Instrução de Trabalho IT -03 Rev. 06

### Informações complementares

Data da entrada: 25/10/22 Data do ensaio: 27/10/22  
Temperatura e Umidade Relativa local: 22,5 °C e 47 %UR  
Pressão atmosférica local: 860 mbar

### Resultados obtidos

Pressão dif. na placa de orifício (ΔH) (mm H <sub>2</sub> O)	Fator de Correção Gasôm. seco (FCM)	Desvio Aceitável (%)	Incerteza do FCM	ΔH@i (mmH <sub>2</sub> O)	Desvio Aceitável (mmH <sub>2</sub> O)	Incerteza do ΔH@i	Faixa de vazão (L/min)
10	1,0126	1,2	0,0094	43,22	2,7	0,83	11,1
25	1,0155	0,9	0,0094	44,75	1,2	0,86	17,2
40	1,0192	0,5	0,0094	46,75	0,8	0,90	21,2
50	1,0243	0,0	0,0095	47,46	1,5	0,91	23,5
75	1,0330	0,8	0,0096	45,98	0,0	0,88	29,2
100	1,0432	1,8	0,0097	47,63	1,7	0,92	33,0

Resultados médios obtidos

FCM médio 1,025 ± 0,0081

ΔH@i médio 46,0 ± 0,86

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: 255/22
Feito ajuste ou reparo ?		X	Troca do Gasômetro Seco

Volume registrado após ensaio 1,651 m<sup>3</sup>


Nova Lima - 11 novembro, 2022

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

APROVADO

REPROVADO

UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP.  DATA: 16, 11, 22

OBS.

  
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



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



**RELATÓRIO DE ENSAIO** Nº **26.01.22** Pág. 1/1

**Dados do cliente**

Nome / Razão Social: Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda  
Endereço: Rua Hamecek, 122 Lucília João Monlevade/MG  
Serviço solicitado: Ensaio de calibração de sonda pitot

Referência

**Equipamento ou sistema ensaiado**

Descrição: Sonda Pitot Comprimento aprox.: 1,70 m  
Código da Sonda: **SONDA 06** Código do Pitot: **ECOTP020**

**Informações básicas**

Data do ensaio: 06/01/2022 Pressão atmosférica: 857 mbar OS nº: 003/22  
Temperatura ambiente: 20,0 °C Umidade Relativa: 93 % UR

**Padrões de referência e metodologia empregada**

Padrão	Código	Certificado nº	Válido até	Rastreabilidade
Pitot Padrão Dwyer	AT-PP01	178033-101	jan-23	RBC - CAL 162
Manômetro	AT-TP10	E21414/20	jul-22	RBC - CAL 439
Paquímetro	AT-PQ02	017474/2021	ago-24	RBC - CAL 225

Método empregado : NBR 12020:1992 - item 5.2.1 - em 03 velocidades / Instrução de trabalho IT07 Rev.03

**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)		
6	0,8139	0,002	0,8228	0,001	0,009	0,8184	0,012	4,7	4,6	3,1
16	0,7891	0,000	0,7862	0,000	0,007	0,7925	0,011	22,5	22,1	14,2
23	0,7827	0,000	0,7902	0,000	0,007	0,7865	0,011	47,8	46,9	29,9

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)**

- Os desvios nos tramos A e B devem ser  $\leq 0,01$
- A diferença entre Cps (A) e Cps (B) deve ser  $\leq 0,01$
- Características e limites de desalinhamentos, atendidos (S ou N)?

4 - Equipamento necessitou de ajuste (S ou N) ?

NÃO se SIM RAE nº: \_\_\_\_\_  
 SIM

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



Nova Lima, 12 janeiro, 2022

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

APROVADO  
 REPROVADO  
 UTILIZAR SOB CONCESSÃO

RESP: *Mil* DATA: 17, 01, 22  
OBS: *Fc 3: 0,7992*

Paulo Lucas Cota  
Gerente do Laboratório



Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório Ambtech



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



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
**CREA-MG**  
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**

Cidade: **JOÃO MONLEVADE**

Bairro: **LUCÍLIA**

UF: **MG**

CEP: **35930-240**

Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Vínculo Contratual

Unidade administrativa: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA**

Nº: **000122**

Logradouro: **RUA HAMACEK**

Cidade: **JOÃO MONLEVADE**

Bairro: **LUCÍLIA**

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:                      Unidade:

**8.00                      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.confex.org.br](http://www.confex.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