

# RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO EM EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



ACTECH ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA  
OURO PRETO - MG

**CHAMINÉ DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01**

PROGRAMA DE MONITORAMENTO – 2025

Execução

*Agosto de 2025*

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	<b>EA321-25</b>
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	11/09/2025

<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	
FABRÍCIO DA SILVA ALVES		COLETOR DE AMOSTRA V	
<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>CNPJ:</b>	17.720.994/0001-13
<b>e-mail:</b>	bruno.mapa@actechbr.com
<b>Endereço:</b>	Av. Américo René Gianetti, N° S/N, Saramenha, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000
<b>Telefone:</b>	(31) 3559 9130
<b>RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE</b>	
Bruno Mapa 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 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 **agosto de 2025**. 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>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 DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01								
Dimensões Físicas			Coordenadas Geográficas		Quantidade de Pontos e Eixos			
Chaminés Circulares		Chaminés Retangulares		Latitude  Longitude	-20.399267°  -43.520737°	Nº. Total de Pontos:		24
						Nº. de Eixos:		2
						Registro Fotográfico		
								
AB (m): 3,60		AB (m): -						
BC (m): 6,90		BC (m): -						
Ø C (m): 1,32		C (m): -						
		L (m): -						
Legenda:								
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 DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01

Durante o período de monitoramento, o processo se manteve estável e em condições normais de operação.

Parâmetros de Produção:

Potência Térmica Nominal: 6,042 MW

Combustível: Cavaco de Madeira

Consumo de Cavaco: 29,0 ton./dia

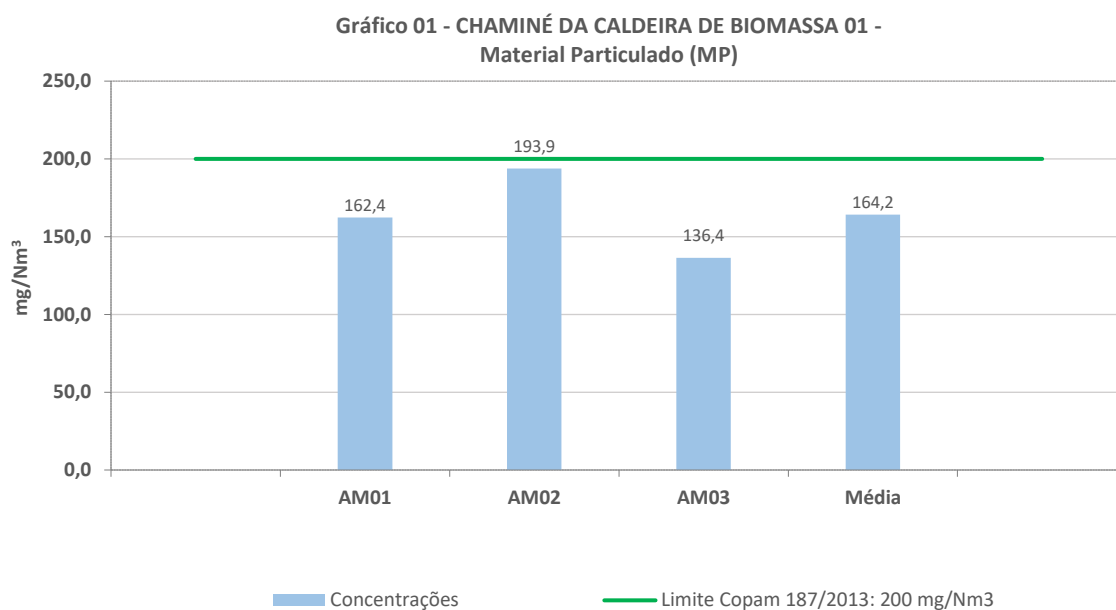
Produção de Vapor: 95,69 ton./dia

#### 4. RESULTADOS

CHAMINÉ DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01 - Material Particulado (MP)					
PARÂMETROS	UN.	LQ	AM01	AM02	AM03
N° DA AMOSTRA	-	-	13303/25-01	13303/25-02	13303/25-03
DATA DAS AMOSTRAGENS / ENSAIOS DE CAMPO	-	-	21/08/25	21/08/25	21/08/25
DATA DO RECEBIMENTO DAS AMOSTRAS	-	-	22/08/25	22/08/25	22/08/25
DATA DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO	-	-	28/08/25	28/08/25	28/08/25
HORÁRIO INICIAL DA AMOSTRAGEM	hh:mm	-	12:37	13:49	15:01
DURAÇÃO DA AMOSTRAGEM	min	-	60,0	60,0	60,0
TEMPERATURA	°C	1	153	148	150
UMIDADE	%	0,01	8,42	8,33	7,80
VELOCIDADE	m/s	1,00	11,97	12,00	12,16
VAZÃO (condições da chaminé)	m³/h	300	58.977	59.125	59.931
VAZÃO (condições normais base seca)	Nm³/h	300	30.333	30.785	31.200
DIÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	3,7	3,7	3,7
OXIGÊNIO	%	0,2	15,3	15,3	15,3
MONÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
FATOR ISOCINÉTICO	%	-	101	100	99
CONCENTRAÇÃO DE MP (O2 REAL)	mg/Nm³	2,0	71,2	85,0	59,8
TAXA DE EMISSÃO DE MP (O2 REAL)	kg/h	0,0615	2,1598	2,6179	1,8654
<b>CONCENTRAÇÃO MP (O2 a 8%)</b>	<b>mg/Nm³</b>	<b>2,0</b>	<b>162,4</b>	<b>193,9</b>	<b>136,4</b>

CHAMINÉ DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01 - Óxidos de Nitrogênio (NOx)					
PARÂMETROS	UN.	LQ	AM01	AM02	AM03
N° DA AMOSTRA	-	-	13304/25-01	13304/25-02	13304/25-03
DATA AMOSTRAGEM / ENSAIO	-	-	21/08/25	21/08/25	21/08/25
HORÁRIO AMOSTRAGEM / ENSAIO	hh:mm	-	12:39	13:37	15:10
CONCENTRAÇÃO DE NOx (O2 REAL)	mg/Nm³	2	42	33	44
TAXA DE EMISSÃO DE NOx (O2 REAL)	kg/h	0,0615	1,296	1,002	1,355
<b>CONCENTRAÇÃO NOx (O2 a 8%)</b>	<b>mg/Nm³</b>	<b>2</b>	<b>96</b>	<b>74</b>	<b>100</b>

## 5. GRÁFICO COMPARATIVO



## 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 DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01	MP <sup>(1)</sup>	200 <sup>(2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	164,2
	NOx <sup>(1)</sup>	NA <sup>(2)</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	90
<sup>(1)</sup> Valores Corrigidos para O <sub>2</sub> a 8%.				
<sup>(2)</sup> DN 187:2013 - Anexo I: (TABELA I-D – Condições e LME para processos de geração de calor a partir da combustão externa de derivados de madeira 1,0 MW < P < 10,0 MW, geradores de calor cujo início de instalação tenha ocorrido a partir de 2 de janeiro de 2007.				
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, o parâmetro passível de comparação **está em conformidade** com o limite definido pela Legislação em questão.



## ANEXO A - REGISTROS DE AMOSTRAGEM

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS														
CLIENTE: ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA: 21/08/25				
PROCESSO: CHAMINÉ DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01										AMOSTRAGEM: 1				
Hora Inicial	12:37	PATM (mmHg)	665,0	Ø Chaminé (m)	1,32	Ø Boquilha (mm)	7,07	Vaz. Inicial (L/min)	0,4					
Hora Final	13:38	FC Pilot's	0,7695	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	12	Vaz. Final (L/min)	0,0					
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	1,0060	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12					
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR: ECOA001		GASÔMETRO: ECOGA072		PITOTS: ECOTP023		BOQUILHAS: C6,8						
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	330,1292										
1	14,8	-	2,50	330,1748	8,5	29,8	3,5	2,0	149	32	30	113	19	
2	20,8	-	5,00	330,2214	9,0	31,3	-	2,0	153	33	31	115	17	
3	27,6	-	7,50	330,2682	9,0	31,4	-	2,0	150	32	29	120	14	
4	35,4	-	10,00	330,3136	8,5	29,3	-	2,0	154	31	28	124	14	
5	45,0	-	12,50	330,3596	9,0	31,3	-	2,0	152	33	30	121	13	
6	59,0	-	15,00	330,4040	8,5	29,4	-	2,0	156	34	31	123	11	
7	97,0	-	17,50	330,4492	9,0	31,2	-	2,0	153	32	29	125	13	
8	111,0	-	20,00	330,4958	9,5	33,2	-	2,0	150	33	29	121	15	
9	120,6	-	22,50	330,5436	9,5	33,2	-	2,0	149	32	28	123	16	
10	128,4	-	25,00	330,5918	9,5	32,8	-	2,0	153	30	29	126	16	
11	135,2	-	27,50	330,6384	9,0	31,5	-	2,0	151	34	30	122	18	
12	141,2	-	30,00	330,6834	8,5	30,0	-	2,0	147	33	31	125	18	
13	14,8	-	32,50	330,7298	9,0	31,5	3,0	2,0	149	32	30	121	19	
14	20,8	-	35,00	330,7756	8,5	29,5	-	2,0	152	31	31	118	20	
15	27,6	-	37,50	330,8204	8,5	29,6	-	2,0	153	33	31	116	19	
16	35,4	-	40,00	330,8660	8,5	29,3	-	2,0	156	32	30	119	18	
17	45,0	-	42,50	330,9102	8,0	27,8	-	2,0	154	33	31	123	18	
18	59,0	-	45,00	330,9552	8,0	27,6	-	2,0	158	34	31	122	17	
19	97,0	-	47,50	331,0014	8,5	29,6	-	2,0	155	35	32	120	16	
20	111,0	-	50,00	331,0470	8,0	28,1	-	2,0	152	35	33	124	15	
21	120,6	-	52,50	331,0930	8,5	29,8	-	2,0	150	34	31	122	15	
22	128,4	-	55,00	331,1402	9,0	31,3	-	2,0	153	33	30	121	15	
23	135,2	-	57,50	331,1888	9,0	31,0	-	2,0	156	33	30	117	14	
24	141,2	-	60,00	331,2362	9,0	31,3	-	2,0	155	35	31	115	16	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kt			4,860	1,1070	8,8	30,4	3,3	2,0	152,5	32		121	16	
DADOS DE LABORATÓRIO														
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA														
BORBULHADORES		Mf (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)										
01		562,50	594,70	32,20										
02		569,40	583,60	14,20										
03		463,10	469,40	6,30										
04		677,40	689,50	12,10										
05				0,00										
06				0,00										
07				0,00										
08				0,00										
09				0,00										
Massa de água coletada (g)				64,80										
MASSA MOLECULAR SECA														
COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório										
CO <sub>2</sub>		3,7	1,63	3,70										
O <sub>2</sub>		15,3	4,90	15,30										
CO (ppm): 199		0,0199	0,01	< 0,2										
H <sub>2</sub>		0,0	0,00	< 0,2										
N <sub>2</sub>		81,0	22,67	80,98										
Σ (g/gmol)			29,20	-										
Nota: ppm = 10.000 = %														
Volume Acetona - recuperação amostra (mL)													100	
Matriz Chaminés Retangulares		Flanges		Pontos										
		-	X	-										
DIMENSÕES FÍSICAS		OBSERVAÇÕES										RESPONSÁVEIS		
AB (m)	3,60											FABRÍCIO ALVES		
BC (m)	6,90											TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		
Ø (m)	1,32	TEMPERATURA DA SAÍDA DO CONDENSADOR DE DIOXINAS/SVOC (°C)										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:	ECOBLO15	Peso Padrão:	ECOPP015	Resultado (g):	100,0	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS						

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL

Página 01 de 02

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS															
CLIENTE ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 21/08/25					
PROCESSO CHAMINÉ DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01										AMOSTRAGEM 2					
Hora Inicial	13:49	PATM (mmHg)	665,0	Ø Chaminé (m)	1,32	Ø Boquilha (mm)	7,07	Vaz. Inicial (L/min)	0,4						
Hora Final	14:50	FC Pilot's	0,7695	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	12	Vaz. Final (L/min)	0,0						
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	1,0060	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12						
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR ECOAID01		GASÔMETRO ECOGA072		PITOTS ECOTP023		BOQUILHAS C6,8							
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	331,2562											
1	14,8	-	2,50	331,3040	9,5	32,7	3,0	2,0	155	32	29	116	17		
2	20,8	-	5,00	331,3506	9,0	31,2	-	2,0	157	35	32	120	15		
3	27,6	-	7,50	331,3988	9,5	33,1	-	2,0	153	34	31	117	14		
4	35,4	-	10,00	331,4466	9,5	33,5	-	2,0	151	36	33	121	14		
5	45,0	-	12,50	331,4948	9,5	33,6	-	2,0	149	35	33	123	12		
6	59,0	-	15,00	331,5422	9,0	31,5	-	2,0	152	35	32	122	11		
7	97,0	-	17,50	331,5888	8,5	29,8	-	2,0	153	35	33	118	13		
8	111,0	-	20,00	331,6346	9,0	31,3	-	2,0	156	36	31	121	15		
9	120,6	-	22,50	331,6796	8,5	29,9	-	2,0	150	35	32	124	15		
10	128,4	-	25,00	331,7250	8,5	30,0	-	2,0	148	34	31	126	17		
11	135,2	-	27,50	331,7712	8,5	30,0	-	2,0	146	33	30	123	18		
12	141,2	-	30,00	331,8186	9,0	32,1	-	2,0	144	35	32	127	16		
13	14,8	-	32,50	331,8650	8,5	30,4	3,5	2,0	143	34	33	124	15		
14	20,8	-	35,00	331,9128	9,0	32,1	-	2,0	145	34	33	125	14		
15	27,6	-	37,50	331,9592	8,5	30,6	-	2,0	142	35	33	121	14		
16	35,4	-	40,00	332,0050	8,5	30,6	-	2,0	141	34	33	124	16		
17	45,0	-	42,50	332,0494	8,5	30,5	-	2,0	143	36	32	127	16		
18	59,0	-	45,00	332,0946	9,0	31,9	-	2,0	147	34	33	125	16		
19	97,0	-	47,50	332,1404	9,0	31,6	-	2,0	150	34	31	126	17		
20	111,0	-	50,00	332,1882	9,5	33,8	-	2,0	146	35	32	123	18		
21	120,6	-	52,50	332,2348	9,0	32,2	-	2,0	144	35	33	125	18		
22	128,4	-	55,00	332,2798	8,5	30,5	-	2,0	143	36	33	121	18		
23	135,2	-	57,50	332,3258	8,5	30,1	-	2,0	146	34	31	118	19		
24	141,2	-	60,00	332,3734	9,0	32,3	-	2,0	141	33	32	121	20		
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Rt →			4,860	1,1172	8,9	31,5	3,3	2,0	147,7	33	122	16			
DADOS DE LABORATÓRIO															
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA															
BORBULHADORES		Mi (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)											
01		559,60	588,20	28,60											
02		570,50	583,90	13,40											
03		464,20	472,40	8,20											
04		689,50	703,60	14,10											
05				0,00											
06				0,00											
07				0,00											
08				0,00											
09				0,00											
Massa de água coletada (g)				64,30											
MASSA MOLECULAR SECA															
COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório											
CO <sub>2</sub>		3,7	1,63	3,70											
O <sub>2</sub>		15,3	4,90	15,30											
CO (ppm):	501	0,0501	0,01	< 0,2											
H <sub>2</sub>		0,0	0,00	< 0,2											
N <sub>2</sub>		80,9	22,67	80,95											
Σ (g/gmol)		28,20		-											
Nota: ppm + 10.000 = %															
Volume Acetona - recuperação amostra (mL)												100			
Matriz Chaminés Retangulares		Flanges				Pontos									
		-		X		-									
DIMENSÕES FÍSICAS		OBSERVAÇÕES										RESPONSÁVEIS			
AB (m)	3,60	-											FABRÍCIO ALVES		
BC (m)	6,90	-											TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		
Ø (m)	1,32	-											MARILENE RODRIGUES		
C (m)	-	-											CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS		
L (m)	-	-											JUCÉLIO BRUZZI		
Nº Pontos sugerido	24	T1	-	T2	-	T3	-	T4	-	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL  
FO-01-08

Página 01 de 02

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS														
CLIENTE     ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA     21/08/25				
PROCESSO     CHAMINÉ DA CALDEIRA DE BIOMASSA 01										AMOSTRAGEM     3				
Hora Inicial	15:01	PATM (mmHg)	665,0	Ø Chaminé (m)	1,32	Ø Boquilha (mm)	7,07	Vaz. Inicial (L/min)	0,2					
Hora Final	16:02	FC Pilot's	0,7695	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	12	Vaz. Final (L/min)	0,0					
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	1,0060	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12					
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR     ECOAID01		GASÔMETRO     ECOGA072		PITOTS     ECOTP023		BOQUILHAS     C6,8						
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	332,3910										
1	14,8	-	2,50	332,4374	9,0	32,2	2,5	2,0	143	34	32	114	12	
2	20,8	-	5,00	332,4832	9,0	31,6	-	2,0	147	31	29	115	14	
3	27,6	-	7,50	332,5310	9,5	33,7	-	2,0	145	33	31	117	14	
4	35,4	-	10,00	332,5776	9,0	31,8	-	2,0	148	35	32	120	15	
5	45,0	-	12,50	332,6254	9,5	33,2	-	2,0	150	32	30	116	16	
6	59,0	-	15,00	332,6738	9,5	33,3	-	2,0	150	34	31	119	18	
7	97,0	-	17,50	332,7204	9,0	31,7	-	2,0	146	32	30	122	18	
8	111,0	-	20,00	332,7662	9,0	31,6	-	2,0	148	33	30	123	19	
9	120,6	-	22,50	332,8128	9,0	31,4	-	2,0	152	33	31	126	18	
10	128,4	-	25,00	332,8584	8,5	29,6	-	2,0	151	32	29	124	17	
11	135,2	-	27,50	332,9044	9,0	31,8	-	2,0	149	35	32	121	17	
12	141,2	-	30,00	332,9492	8,5	29,6	-	2,0	153	34	31	125	15	
13	14,8	-	32,50	332,9942	8,5	29,8	3,5	2,0	150	34	31	122	14	
14	20,8	-	35,00	333,0388	8,5	29,8	-	2,0	152	36	32	118	13	
15	27,6	-	37,50	333,0850	9,0	31,5	-	2,0	153	35	33	115	15	
16	35,4	-	40,00	333,1316	9,0	31,7	-	2,0	149	34	31	118	17	
17	45,0	-	42,50	333,1788	9,0	31,3	-	2,0	152	33	30	119	17	
18	59,0	-	45,00	333,2272	9,5	32,9	-	2,0	156	34	31	122	17	
19	97,0	-	47,50	333,2752	9,5	32,9	-	2,0	153	32	29	120	19	
20	111,0	-	50,00	333,3226	9,5	32,9	-	2,0	154	32	30	123	19	
21	120,6	-	52,50	333,3694	9,5	33,0	-	2,0	154	33	31	125	17	
22	128,4	-	55,00	333,4170	9,5	33,2	-	2,0	150	33	30	121	16	
23	135,2	-	57,50	333,4658	9,5	33,3	-	2,0	151	34	31	119	15	
24	141,2	-	60,00	333,5124	9,0	31,6	-	2,0	149	32	32	122	15	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rt     ➡			4,860	1,1214	9,1	31,9	3,0	2,0	150,2	32		120	16	
DADOS DE LABORATÓRIO														
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA														
BORBULHADORES		Mi (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)										
01		561,50	594,30	32,80										
02		569,70	578,50	8,80										
03		463,60	469,10	5,50										
04		703,60	716,80	13,20										
05				0,00										
06				0,00										
07				0,00										
08				0,00										
09				0,00										
Massa de água coletada (g)					60,30									
MASSA MOLECULAR SECA														
COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório										
CO <sub>2</sub>		3,7	1,63	3,70										
O <sub>2</sub>		15,3	4,90	15,30										
CO (ppm):		273	0,0273	0,01	< 0,2									
H <sub>2</sub>		0,0	0,00	< 0,2										
N <sub>2</sub>		81,0	22,67	80,97										
Σ (g/gmol)		28,20		-										
Nota: ppm + 10.000 = %														
Volume Acetona - recuperação amostra (mL)												100		
Matriz Chaminés Retangulares		Flanges				Pontos								
		-		X		-								
DIMENSÕES FÍSICAS		OBSERVAÇÕES										RESPONSÁVEIS		
AB (m)	3,60											FABRÍCIO ALVES		
BC (m)	6,90											TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM		
Ø (m)	1,32											MARILENE RODRIGUES		
C (m)	-											CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS		
L (m)	-											JUCÉLIO BRUZZI		
Nº Pontos sugerido	24	T1	-	T2	-	T3	-	T4	-	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS				

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL  
FO-01-08

Página 01 de 02

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

APROVADO,  
Adriana Paiva, 23/10/24



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



<b>RELATÓRIO DE ENSAIO</b>	<b>Nº</b>	<b>89.10.24</b>	<b>Pág. 1/1</b>
----------------------------	-----------	-----------------	-----------------

**Dados do cliente**

Nome / Razão Social	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Referência
Endereço	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade/MG	OS nº: 277/24
Serviço solicitado	Ensaio de gasômetro seco e placa de orifício	

**Descrição do equipamento / componentes ensaiados**

CIPA	Gasômetro Seco LAO G1.6	Placa de Orifício
Código ou N° Série	ECOA001	Código
Bomba de Vácuo	N° de série	C23A0002187D
		Código
		ECOPO001

**Padrão de referência e método empregado**

Padrão	Código	Válido até	Certificado nº	Rastreabilidade
Wet Test Meter	AT-GU01	nov-26	200 159-101	RBC - CAL. 0162
Barômetro digital	AT-BR03	nov-26	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: 21/10/2024	Data do Ensaio: 23/10/2024
Temperatura e Umidade Relativa, médias, durante o ensaio: 21,4°C e 71% 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 (mmH <sub>2</sub> O)	Incerteza do DH@i	Faixa de vazão (L/min)
(mm H <sub>2</sub> O)	(FCMi)			(mmH <sub>2</sub> O)			
10	0,9988	0,7	0,0093	40,21	2,2	0,77	11,5
25	0,9988	0,7	0,0093	41,51	0,9	0,80	17,8
40	1,0064	0,0	0,0093	42,27	0,2	0,81	22,3
50	1,0111	0,5	0,0094	42,84	0,4	0,82	24,6
75	1,0086	0,2	0,0094	43,76	1,3	0,84	29,8
100	1,0130	0,7	0,0094	43,99	1,6	0,85	34,3

Resultados médios obtidos

FCM médio 1,006

$\Delta H@i$  médio 42,4

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: 277/24
Feito ajuste ou reparo ?		X	Troca do Gasômetro Seco
Volume registrado após ensaio	2,295 m³		

Nova Lima - 23 outubro, 2024

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, 17/06/25 - FC Médio: 0,7695

**AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA**  
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.059222.00-61



## RELATÓRIO DE ENSAIO

Nº

**106.06.25**

Pág.1/1

### Dados do cliente

Nome / Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Referência	
Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade/MG	OS nº	169/25
Serviço solicitado:	Ensaio de Sonda Pitot		

**Equipamento ou sistema ensaiado**

Descrição:	Sonda Pitot	Comprimento aprox.:	1,79 m
Código da Sonda:	ECO0009	Código do Pitot:	ECOTP023

### Informações básicas

Data da entrada:	10/06/2025	Data do ensaio:	16/06/2025	Pressão atmosférica:	868	mbar
Temperatura ambiente: °C	16.2			Umidade Relativa:	62	% 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 0162
Manômetro	AT-TP10	LV01082-04962-24-R0	fev-27	RBC - CAL 127
Paquímetro	AT-PQ03	024860/2024	ago-26	RRC - 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	Ap padrão
								Δps (mmHg)	Δps	mmHg
6	0,7496	0,001	0,7512	0,001	0,002	0,7504	0,0067	4,6	4,6	2,6
15	0,7638	0,000	0,7680	0,000	0,004	0,7689	0,0068	24,4	24,1	14,3
23	0,7886	0,000	0,7958	0,000	0,007	0,7922	0,0070	52,4	51,5	32,8

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  $\leq 0,01$
- 2 - A diferença entre Cps ( $\overline{A}$ ) e Cps ( $\overline{B}$ ) deve ser  $\leq 0,01$
- 3 - Características e limites de desalinhamentos, atendidos (S ou N)?

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

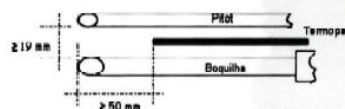
**NÃO**

89 SIM RAE n°:

SIM

Avaliação do Pilot	
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, 18 junho, 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**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais**

**CREA-MG**

VIA DO CONTRATANTE  
Página 1/1  
**ART de Cargo ou Função**  
**14201600000003027008**

<b>1. Responsável Técnico</b> <b>JUCELIO FRAGA BRUZZI</b> Título profissional: <b>ENGENHEIRO AMBIENTAL;</b>		RNP: <b>1415096252</b> Registro: <b>04.0.0000200472</b>
<b>2. Contratante</b> Contratante: <b>ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA</b> Logradouro: <b>RUA HAMACEK</b> Cidade: <b>JOÃO MONLEVADE</b> Tipo de contratante: <b>PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO</b>		CNPJ: <b>05.770.537/0001-54</b> Nº: <b>00122</b> Bairro: <b>LUCÍLIA</b> UF: <b>MG</b> CEP: <b>35930-240</b>
<b>3. Vínculo Contratual</b> Unidade administrativa: <b>ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA</b> Logradouro: <b>RUA HAMACEK</b> Cidade: <b>JOÃO MONLEVADE</b> Data de início: <b>12/07/2003</b> Tipo de vínculo: <b>SÓCIO</b> Identificação do cargo/função: <b>GERENTE TÉCNICO</b>		Nº: <b>000122</b> Bairro: <b>LUCÍLIA</b> UF: <b>MG</b> CEP: <b>35930-240</b>
<b>4. Atividade Técnica</b> Desempenho de <b>CARGO TECNICO</b>		Quantidade: <b>8.00</b> Unidade: <b>H/D</b>

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