

RELATÓRIO TÉCNICO DE MONITORAMENTO EM EMISSÕES ATMOSFÉRICAS



ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA
OURO PRETO-MG

CHAMINÉ DOS FORNOS A/B

PROGRAMA DE MONITORAMENTO – 2025
MENSAL

Execução

Janeiro de 2025

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	EA054-25
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	27/02/2025

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

NOME E INFORMAÇÕES DE CONTATO DO CLIENTE			
Razão Social:	Actech - Alumina Chemical Technology LTDA	Endereço:	Av. Américo René Gianetti, Nº S/N, Saramenha, Ouro Preto-MG, CEP: 35400-000
CNPJ:	17.720.994/0001-13	Telefone:	(31) 3559 9130
e-mail:	bruno.mapa@actechbr.com		
RESPONSÁVEL PELO ACOMPANHAMENTO POR PARTE DO CLIENTE			
Bruno Mapa Meio Ambiente			

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

1. INTRODUÇÃO

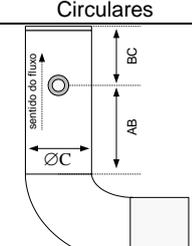
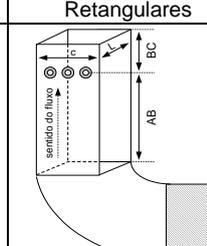
Este relatório vem apresentar os resultados da campanha de amostragens e análises realizada em chaminés da unidade da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA, localizada no município de Ouro Preto-MG. São apresentados os resultados das medições realizadas no mês de **janeiro de 2025**. A relação de ponto e parâmetros monitorados está contida no tópico Resultados.

2. METODOLOGIA EMPREGADA

2.1. Métodos de Referência

ABNT NBR 11966:1989	Determinação da Velocidade e Vazão dos Gases em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.
ABNT NBR 11967:1989	Determinação da Umidade em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias
ABNT NBR 12019:1990	Determinação de Material Particulado em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias
ABNT NBR 12.021:2017	Determinação de Dióxido de Enxofre, Trióxido de Enxofre e Névoas de Ácido Sulfúrico, em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.
CETESB L9.210:1990	Análise dos Gases de Combustão Através do Aparelho Orsat: Método de Ensaio
CETESB L9.221:1990	Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias - Determinação dos Pontos de Amostragem
CETESB L9.229:1992	Determinação de Óxidos de Nitrogênio em Chaminés e Dutos de Fontes Estacionárias.

2.2. Estratégias de Amostragem

CHAMINÉ DOS FORNOS A/B						
Dimensões Físicas		Coordenadas Geográficas		Quantidade de Pontos e Eixos		
<p>Chaminés Circulares</p> 		<p>Chaminés Retangulares</p> 		<p>Latitude -20.398037° Longitude -43.518989°</p>	Nº. Total de Pontos: 24	
					Nº. de Eixos: 2	
					Registro Fotográfico	
						
AB (m):	>4,80	AB (m):	-			
BC (m):	>15,00	BC (m):	-			
Ø C (m):	1,20	C (m):	-			
		L (m):	-			
<p>Legenda:</p> <p>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 Desvios/adições/exclusões aos métodos de amostragem e ensaio: não aplicável.</p>						

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 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, apenas o Forno A estava em operação, o processo se manteve estável e em condições normais de operação.

Parâmetros de Produção:

Produção de Alumina: 0,97 ton./h

Consumo de Gás Liquefeito de Petróleo: 3.338 kg/dia

4. RESULTADOS

CHAMINÉ DOS FORNOS A/B - Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO ₂)				
PARÂMETROS	UN.	LQ	AM01	AM02
Nº DA AMOSTRA	-	-	1718/25-02	1718/25-03
DATA DAS AMOSTRAGENS / ENSAIOS DE CAMPO	-	-	28/01/25	28/01/25
DATA DO RECEBIMENTO DAS AMOSTRAS	-	-	02/02/25	02/02/25
DATA DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO	-	-	03/02/25	03/02/25
HORÁRIO INICIAL DA AMOSTRAGEM	hh:mm	-	13:40	14:50
DURAÇÃO DA AMOSTRAGEM	min	-	60,0	60,0
TEMPERATURA	°C	1	142	142
UMIDADE	%	0,01	4,94	4,76
VELOCIDADE	m/s	1,00	7,72	7,72
VAZÃO (condições da chaminé)	m ³ /h	300	31.449	31.425
VAZÃO (condições normais base seca)	Nm ³ /h	300	17.205	17.238
DIÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	5,2	5,2
OXIGÊNIO	%	0,2	14,8	14,8
MONÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	< 0,2	< 0,2
FATOR ISOCINÉTICO	%	-	98	98
CONCENTRAÇÃO DE MP	mg/Nm ³	2,0	107,1	74,4
TAXA DE EMISSÃO DE MP	kg/h	0,0344	1,8423	1,2830
CONCENTRAÇÃO DE SO₂	mg/Nm³	1,2	45,5	29,2
TAXA DE EMISSÃO DE SO ₂	kg/h	0,0207	0,7827	0,5034
TAXA DE EMISSÃO DE MP	kg/Ton	-	1,8993	1,3227

CHAMINÉ DOS FORNO A/B - Óxidos de Nitrogênio (NO _x)					
PARÂMETROS	UN.	LQ	AM01	AM02	AM03
Nº DA AMOSTRA	-	-	1846/25/01	1846/25/02	1846/25/03
DATA AMOSTRAGEM	-	-	28/01/25	28/01/25	28/01/25
HORÁRIO AMOSTRAGEM	hh:mm	-	9:30	10:30	11:30
DATA RECEBIMENTO	-	-	02/02/25	02/02/25	02/02/25
DATA ENSAIO	-	-	27/02/25	27/02/25	27/02/25
CONCENTRAÇÃO DE NO_x	mg/Nm³	15	72	36	153
TAXA DE EMISSÃO DE NO _x	kg/h	0,258	1,239	0,619	2,642

5. GRÁFICOS COMPARATIVOS

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

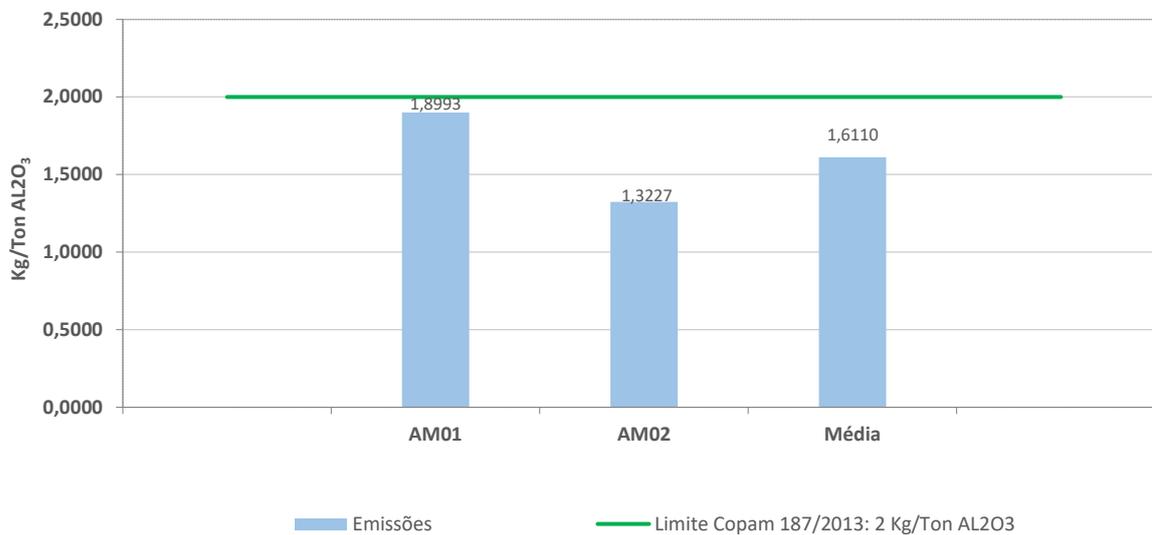
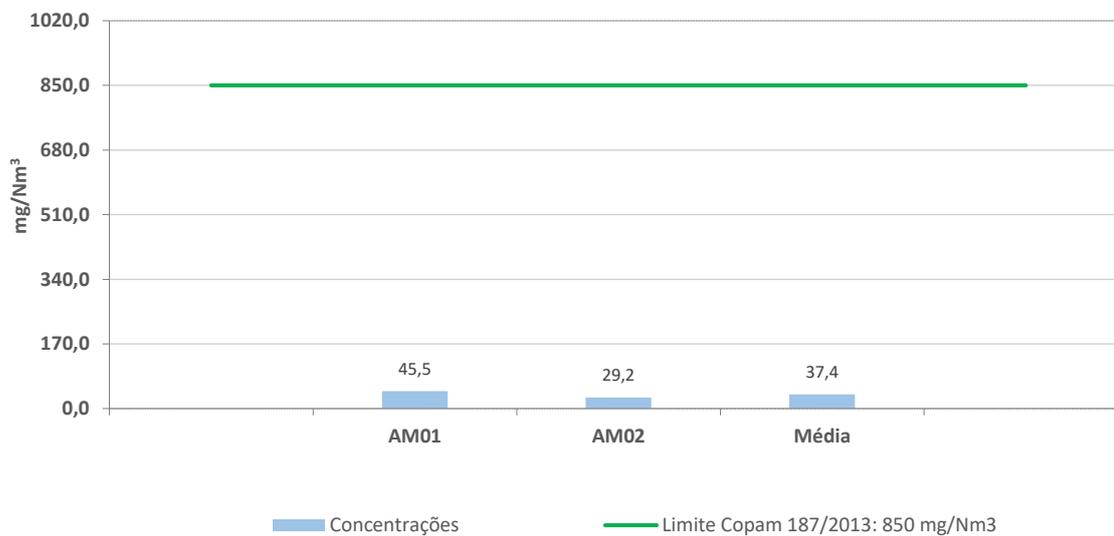


Gráfico 02 - CHAMINÉ DOS FORNOS A/B - Dióxido de Enxofre (SO₂)



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 do resultado com o limite máximo de emissão				
Fonte	Parâmetro	Padrão de Emissão DN 187:2013	Unidade	Médias das Amostragens
CHAMINÉ DOS FORNOS A/B	MP	2,0 ⁽¹⁾	Kg/Ton AL ₂ O ₃	1,6110
	SO ₂	850 ⁽¹⁾	mg/Nm ³	37,4
	NO _x	NA ⁽¹⁾	mg/Nm ³	87
⁽¹⁾ 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 - ALUMNA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 28/01/25			
PROCESSO CHAMINÉ DOS FORNOS AB										AMOSTRAGEM 1			
Hora Inicial	13:40	PATM (mmHg)	665,0	∅ Chaminé (m)	1,20	∅ Boquilha (mm)	9,09	Vaz. Inicial (L/min)	0,4				
Hora Final	14:44	FC Pitot's	0,8278	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,2				
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	0,9990	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12				
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR ECOAI011		GASÔMETRO ECOGA056			PITOT'S ECOTP020		BOQUILHAS C1.12				
DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS (cm)			TEMPO min	VOLUME m³	PRESSÃO (mmH ₂ O)			VÁCUO in Hg	TEMPERATURAS (°C)				
PONTO	Dist. Pios (Circular)	Dist. Pios (Retangular)			∆P	∆H	PE		CHAMINÉ	ENTRADA	SADA	FILTRO	BORB.
DADOS DE CAMPO													
			0,00	363,0686									
1	17,5	-	2,50	363,1282	4,5	53,6	-3,5	2,0	140	29	27	110	20
2	23,0	-	5,00	363,1838	4,0	47,2	-	2,0	142	28	26	113	20
3	29,2	-	7,50	363,2356	3,5	41,4	-	2,0	143	29	27	116	20
4	36,2	-	10,00	363,2836	3,0	35,3	-	2,0	144	28	26	119	19
5	45,0	-	12,50	363,3280	2,5	29,8	-	2,0	140	29	27	123	19
6	57,7	-	15,00	363,3726	2,5	29,5	-	2,0	142	28	26	127	19
7	92,3	-	17,50	363,4168	2,5	29,8	-	2,0	140	29	27	124	18
8	105,0	-	20,00	363,4612	2,5	29,5	-	2,0	142	28	26	121	18
9	113,8	-	22,50	363,5090	3,0	35,7	-	2,0	140	29	27	118	18
10	120,8	-	25,00	363,5610	3,5	41,2	-	2,0	143	28	26	115	17
11	127,0	-	27,50	363,6170	4,0	47,2	-3,5	2,0	144	29	27	112	17
12	132,5	-	30,00	363,6766	4,5	53,0	-3,5	2,0	143	28	26	108	17
13	17,5	-	32,50	363,7364	4,5	53,6	-	2,0	140	29	27	105	18
14	23,0	-	35,00	363,7920	4,0	47,2	-	2,0	142	28	26	109	18
15	29,2	-	37,50	363,8438	3,5	41,4	-	2,0	143	29	27	111	18
16	36,2	-	40,00	363,8920	3,0	35,6	-	2,0	140	28	26	114	19
17	45,0	-	42,50	363,9364	2,5	29,6	-	2,0	143	29	27	117	19
18	57,7	-	45,00	363,9810	2,5	29,4	-	2,0	144	28	26	120	19
19	92,3	-	47,50	364,0254	2,5	29,6	-	2,0	142	29	27	121	20
20	105,0	-	50,00	364,0696	2,5	29,5	-	2,0	143	28	26	116	20
21	113,8	-	52,50	364,1178	3,0	35,6	-	2,0	142	29	27	112	20
22	120,8	-	55,00	364,1698	3,5	41,5	-	2,0	140	28	26	108	19
23	127,0	-	57,50	364,2258	4,0	47,3	-	2,0	143	29	27	104	19
24	132,5	-	60,00	364,2852	4,5	53,4	-3,5	2,0	140	28	26	100	18
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kt			16,340	1,2166	3,3	39,5	-3,5	2,0	141,9	28	26	114	19
DADOS DE LABORATÓRIO													
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA						MASSA MOLECULAR SECA							
BORBULHADORES		Mf (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)		COMPONENTE	%	Mx . Bx	relatório				
01		550,30	543,70	-6,60		CO ₂	5,2	2,29	5,20				
02		558,90	574,60	15,70		O ₂	14,8	4,74	14,80				
03		552,50	563,90	11,40		CO (ppm):	38	0,0038	0,00		< 0,2		
04		665,90	686,00	20,10		H ₂	0,0	0,00	< 0,2				
05				0,00		N ₂	80,0	22,40	80,00				
06				0,00		Σ (g/gmol)		29,42					
07				0,00		Nota: ppm = 10.000 = %							
08				0,00		Volume Acetona - recuperação amostra (mL)		75					
09				0,00		Matriz Chaminés Retangulares		Flanges		Pontos			
Massa de água coletada (g)				40,60		-		X		-			
DIMENSÕES FÍSICAS				OBSERVAÇÕES						RESPONSÁVEIS			
AB (m)	4,80							BRAULIO BRENNER XAVIER					
BC (m)	15,00							TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM					
∅ (m)	1,20	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:	ECOBL011	Peso Padrão:	ECOPP011	Resultado (g):	100,0	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOcinÉTICA EM CHAMINÉS														
CLIENTE ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 28/01/25				
PROCESSO CHAMINÉ DOS FORNOS A/B										AMOSTRAGEM 2				
Hora Inicial	14:50	PATM (mmHg)	665,0	∅ Chaminé (m)	1,20	∅ Boquiha (mm)	9,09	Vaz. Inicial (L/min)	0,4					
Hora Final	15:53	FC Pitot's	0,8278	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,2					
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	0,9990	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12					
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR ECOAI011		GASÔMETRO ECOGA056			PITOT'S ECOTP020		BOQUILHAS C1.12					
DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS (cm)			TEMPO min	VOLUME m³	PRESSÃO (mmH ₂ O)			VÁCUO in Hg	TEMPERATURAS (°C)					
PONTO	Dist. Pios (Circular)	Dist. Pios (Retangular)			ΔP	ΔH	PE		CHAMINÉ	ENTRADA	SADA	FILTRO	BORB.	
			0,00	364,2872	DADOS DE CAMPO									
1	17,5	-	2,50	364,3468	4,5	53,6	3,5	2,0	140	29	27	110	20	
2	23,0	-	5,00	364,4026	4,0	47,2	-	2,0	142	28	26	113	20	
3	29,2	-	7,50	364,4544	3,5	41,4	-	2,0	143	29	27	116	20	
4	36,2	-	10,00	364,5024	3,0	35,3	-	2,0	144	28	26	119	19	
5	45,0	-	12,50	364,5470	2,5	29,8	-	2,0	140	29	27	123	19	
6	57,7	-	15,00	364,5914	2,5	29,5	-	2,0	142	28	26	127	19	
7	92,3	-	17,50	364,6360	2,5	29,8	-	2,0	140	29	27	124	18	
8	105,0	-	20,00	364,6806	2,5	29,5	-	2,0	142	28	26	121	18	
9	113,8	-	22,50	364,7288	3,0	35,7	-	2,0	140	29	27	118	18	
10	120,8	-	25,00	364,7808	3,5	41,2	-	2,0	143	28	26	115	17	
11	127,0	-	27,50	364,8366	4,0	47,2	3,5	2,0	144	29	27	112	17	
12	132,5	-	30,00	364,8964	4,5	53,0	3,5	2,0	143	28	26	108	17	
13	17,5	-	32,50	364,9560	4,5	53,6	-	2,0	140	29	27	105	18	
14	23,0	-	35,00	365,0120	4,0	47,2	-	2,0	142	28	26	109	18	
15	29,2	-	37,50	365,0636	3,5	41,4	-	2,0	143	29	27	111	18	
16	36,2	-	40,00	365,1118	3,0	35,6	-	2,0	140	28	26	114	19	
17	45,0	-	42,50	365,1564	2,5	29,6	-	2,0	143	29	27	117	19	
18	57,7	-	45,00	365,2008	2,5	29,4	-	2,0	144	28	26	120	19	
19	92,3	-	47,50	365,2454	2,5	29,6	-	2,0	142	29	27	121	20	
20	105,0	-	50,00	365,2898	2,5	29,5	-	2,0	143	28	26	116	20	
21	113,8	-	52,50	365,3380	3,0	35,6	-	2,0	142	29	27	112	20	
22	120,8	-	55,00	365,3898	3,5	41,5	-	2,0	140	28	26	108	19	
23	127,0	-	57,50	365,4456	4,0	47,3	-	2,0	143	29	27	104	19	
24	132,5	-	60,00	365,5052	4,5	53,4	3,5	2,0	140	28	26	100	18	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kt			16,340	1,2180	3,3	39,5	3,5	2,0	141,9	28	26	114	19	
DADOS DE LABORATÓRIO														
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA						MASSA MOLECULAR SECA								
BORBULHADORES		Mf (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)		COMPONENTE	%	Mx . Bx	relatório					
01		556,10	551,60	-6,50		CO ₂	5,2	2,29	5,20					
02		567,30	578,60	11,30		O ₂	14,8	4,74	14,80					
03		552,30	566,40	14,10		CO (ppm):	38	0,0038	0,00	< 0,2				
04		686,00	706,20	20,20		H ₂	0,0	0,00	< 0,2					
05				0,00		N ₂	80,0	22,40	80,00					
06				0,00		Σ (g/gmol)		29,42	-					
07				0,00		Nota: ppm = 10.000 = %								
08				0,00										
09				0,00										
Massa de água coletada (g)				39,10										
Volume Acetona - recuperação amostra (mL)		75												
Matriz Chaminés Retangulares		Flanges		Pontos										
		-		X										
DIMENSÕES FÍSICAS		OBSERVAÇÕES								RESPONSÁVEIS				
AB (m)	4,80									BRAULIO BRENNER XAVIER				
BC (m)	15,00									TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM				
∅ (m)	1,20									MARILENE RODRIGUES				
C (m)	0,00									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	-	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS				

PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE NOX EM CHAMINÉS - MÉTODO DO BALÃO

CLIENTE	ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA
PROCESSO	CHAMINÉ DOS FORNO A/B
OXIGÊNIO (%)	14,8
VAZÃO CNTP (Nm ³ /h)	17.222
EQUIPAMENTO(S)	ECONO004 / ECOTE 073 / ECOMA034
LOTE SOL. ABSORVENTE	PRE-1510

PARÂMETROS DE CAMPO											
Parâmetro	Símbolo	Unidade	AM01	AM02	AM03	AM04	AM05	AM06	AM07	AM08	AM09
Data da Amostragem	-	-	28/01/25	28/01/25	28/01/25						
Horário da Amostragem	-	-	9:30	10:30	11:30						
Identificação do Balão	-	-	ECOBX034	ECOBX037	ECOBX035						
Volume do Balão	Va	ml	2.243,0	2.221,7	2.194,1						
Pressão Atmosférica Inicial	Patm i	mmHg	665,0	665,0	665,0						
Temperatura Inicial do Balão	Ti	°C	27,0	28,0	29,0						
Pressão lida no manômetro digital (após vácuo)	Pi	mmHg	565,0	560,0	540,0						
Vácuo (deve ser ≥ 75 mmHg)	v	mmHg	100,0	105,0	125,0	-	-	-	-	-	-
Duração do Repouso do Balão (mínimo 16h)	dr	h	20,0	20,0	20,0						
Pressão Atmosférica Final	Patm f	mmHg	665,0	665,0	665,0						
Temperatura Final do Balão	Tf	°C	29,0	29,0	28,0						
Pressão Lida no Manômetro (após repouso)	Pmf	mmHg	6,0	5,8	6,6						

PARÂMETROS DE LABORATÓRIO											
Parâmetro	Símbolo	Unidade	AM01	AM02	AM03	AM04	AM05	AM06	AM07	AM08	AM09
Nº da Amostra	-	-	1846/25/01	1846/25/02	1846/25/03						
Data do Recebimento	-	-	02/02/25	02/02/25	02/02/25						
Data da Análise	-	-	27/02/25	27/02/25	27/02/25						
Massa de NOx	mNOx	µg	53	26	106						

RESULTADOS											
Parâmetro	Símbolo	Unidade	AM01	AM02	AM03	AM04	AM05	AM06	AM07	AM08	AM09
Pressão lida no manômetro (após repouso)	Plmf	mmHg	6,0	5,8	6,6	-	-	-	-	-	-
Pressão interna do Balão (Patm f - Pmf)	Pf	mmHg	659,0	659,2	658,4	-	-	-	-	-	-
Volume da Amostra (CNTP)	Van	mL	1.473,0	1.447,1	1.381,8	-	-	-	-	-	-
Concentração de NOx, como NO ₂	CNOx	mg/Nm ³	72	36	153	-	-	-	-	-	-

OBSERVAÇÕES:		
-		
-		
-		
NOME DOS RESPONSÁVEIS		
BRAULIO BRENNER XAVIER	MARILENE RODRIGUES	JUCÉLIO BRUZZI
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM	TRANSPOSIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS CRÍTICOS UTILIZADOS



APROVADO,
Maurício Anjos, 18/04/25

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



RELATÓRIO DE ENSAIO	Nº	47.04.24	Pág.1/1
---------------------	----	----------	---------

Dados do cliente		Referência
Nome / Razão Social	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	
Endereço	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade/MG	OS nº: 079/24
Serviço solicitado	Ensaio de gasômetro seco e placa de orifício	

Descrição do equipamento / componentes ensaiados					
CIPA		Gasômetro Seco LAO G1		Placa de Orifício	
Código ou Nº Série	ECOA011	Código	ECOGA056	Código	ECOPO011
Bomba de Vácuo		Nº de série	C23L0031359D		

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: 03/04/2024	Data do Ensaio: 08/04/2024
Temperatura e Umidade Relativa, médias, durante o ensaio: 23,1°C e 50% UR	
Pressão atmosférica local: 861,5 mbar	

Resultados obtidos							
Pressão dif. Na placa de orifício (DH)	Fator de Correção do Gasômetro Seco (FCM)	Desvio Aceitável %	Incerteza do FCM	$\Delta H@i$ (mmH2O)	Desvio Aceitável (mmH2O)	Incerteza do DH@i	Faixa de vazão (L/min)
(mm H ₂ O)	(FCM)	< 2			< 3,9		
10	0,9988	0,1	0,0093	51,35	0,6	0,99	10,2
25	1,0062	0,6	0,0093	50,33	1,6	0,97	16,2
40	0,9997	0,0	0,0093	50,71	1,2	0,98	20,5
50	0,9966	0,3	0,0092	51,59	0,3	0,99	22,7
75	0,9993	0,0	0,0093	53,38	1,4	1,03	27,3
100	0,9969	0,2	0,0092	54,23	2,3	1,04	31,3

Resultados médios obtidos

FCM médio 0,999

$\Delta H@i$ médio 51,9

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

100	0,9969	0,2	0,0092	54,23	2,3	1,04	31,3
-----	--------	-----	--------	-------	-----	------	------

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	1,743 m ³		

Nova Lima - 8 abril, 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, 08/07/24 - FC Médio: 0,8278



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



RELATÓRIO DE ENSAIO N° **02.07.24** Pág. 1/1

Dados do cliente

Nome / Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Referência	
Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade/MG	OS nº	181/24
Serviço solicitado:	Ensaio de Sonda Pitot		

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição:	Sonda Pitot	Comprimento aprox.:	1,80 m
Código da Sonda:	SONDA 06	Código do Pitot:	ECOTP020

Informações básicas

Data da entrada:	28/06/2024	Data do ensaio:	01/07/2024	Pressão atmosférica:	865	mbar
Temperatura ambiente: °C	10,8	Umidade Relativa:	57	% 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-TP 10	LV01082-04902-24-R0	fev-27	RBC - CAL 127	
Paquímetro	AT-PQ02	017474/2021	ago-24	RBC - CAL 225	
Metodo 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		Desvio 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
								mmH2O	mmH2O	mmH2O
6	0,8419	0,001	0,8444	0,001	0,002	0,8431	0,013	3,4	3,4	2,4
15	0,8191	0,000	0,8255	0,000	0,006	0,8223	0,012	19,6	19,3	13,3
23	0,8144	0,000	0,8217	0,000	0,007	0,8180	0,012	45,2	44,4	0,0

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)

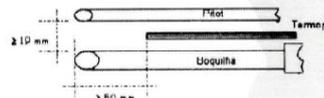
- Os desvios nos tramos A e B devem ser $\leq 0,01$
- A diferença entre Cps (A) e Cps (B) deve ser $\leq 0,01$
- Características e limites de desalinhamentos, atendidos (S ou N)?
- Equipamento necessitou de ajuste (S ou N)?

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 será alterado e esta deverá ser recalibrada.



Nova Lima, 2 julho, 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

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

1. Responsável Técnico

JUCELIO FRAGA BRUZZI
Título profissional:
ENGENHEIRO AMBIENTAL;

RNP: 1415096252
Registro: 04.0.0000200472

2. Contratante

Contratante: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA**
Logradouro: **RUA HAMACEK**
Cidade: **JOÃO MONLEVADE**
Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Beirro: **LUCÍLIA**
UF: **MG**

CNPJ: 05.770.537/0001-54
Nº: 00122
CEP: 35930-240

3. Vínculo Contratual

Unidade administrativa: **ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL LTDA**
Logradouro: **RUA HAMACEK**
Cidade: **JOÃO MONLEVADE**
Data de início: **12/07/2003**
Tipo de vínculo: **SÓCIO**
Identificação do cargo/função: **GERENTE TÉCNICO**

Beirro: **LUCÍLIA**
UF: **MG**

Nº: 000122
CEP: 35930-240

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 ou 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 | 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