

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

Abril de 2025

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº.:	EA165-25
DATA DE EMISSÃO DO RELATÓRIO:	28/05/2025

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

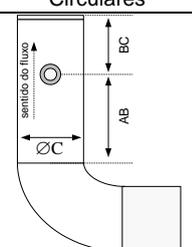
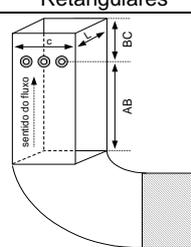
Este relatório vem apresentar os resultados da campanha de amostragens e análises realizada em chaminés da unidade da Actech - Alumina Chemical Technology LTDA, localizada no município de Ouro Preto-MG. São apresentados os resultados das medições realizadas no mês de **abril de 2025**. A relação de ponto 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	
Chaminés Circulares		Chaminés Retangulares		Nº. Total de Pontos:	24
				Nº. de Eixos:	2
				Registro Fotográfico	
		Latitude -20.398037° Longitude -43.518989°			
AB (m):	>4,80	AB (m):	-		
BC (m):	>15,00	BC (m):	-		
Ø C (m):	1,20	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 Desvios/adições/exclusões 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 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 B estava em operação, o processo se manteve estável e em condições normais de operação.

Parâmetros de Produção:

Produção de Alumina: 3,58 ton./h

Consumo de Gás Liquefeito de Petróleo: 10.712 kg/dia

4. RESULTADOS

CHAMINÉ DOS FORNOS A/B - Material Particulado (MP), Dióxido de Enxofre (SO ₂)					
PARÂMETROS	UN.	LQ	AM01	AM02	AM03
N° DA AMOSTRA	-	-	7493/25-01	7493/25-02	7493/25-03
DATA DAS AMOSTRAGENS / ENSAIOS DE CAMPO	-	-	30/04/25	30/04/25	30/04/25
DATA DO RECEBIMENTO DAS AMOSTRAS	-	-	06/05/25	06/05/25	06/05/25
DATA DOS ENSAIOS DE LABORATÓRIO	-	-	19/05/25	19/05/25	19/05/25
HORÁRIO INICIAL DA AMOSTRAGEM	hh:mm	-	09:20	10:30	11:40
DURAÇÃO DA AMOSTRAGEM	min	-	60,0	60,0	60,0
TEMPERATURA	°C	1	127	127	127
UMIDADE	%	0,01	5,59	5,61	5,49
VELOCIDADE	m/s	1,00	7,44	7,42	7,42
VAZÃO (condições da chaminé)	m ³ /h	300	30.286	30.212	30.192
VAZÃO (condições normais base seca)	Nm ³ /h	300	17.072	17.025	17.051
DIÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	4,0	5,2	5,2
OXIGÊNIO	%	0,2	15,8	14,8	14,8
MONÓXIDO DE CARBONO	%	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
FATOR ISOCINÉTICO	%	-	98	98	98
CONCENTRAÇÃO DE MP	mg/Nm ³	2,0	11,6	7,9	7,1
TAXA DE EMISSÃO DE MP	kg/h	0,0341	0,1977	0,1338	0,1211
CONCENTRAÇÃO DE SO₂	mg/Nm³	1,2	1,6	1,6	1,6
TAXA DE EMISSÃO DE SO ₂	kg/h	0,0205	0,0280	0,0281	0,0280
TAXA DE EMISSÃO DE MP	kg/Ton	-	0,0552	0,0374	0,0338

CHAMINÉ DOS FORNO A/B - Óxidos de Nitrogênio (NO _x)					
PARÂMETROS	UN.	LQ	AM01	AM02	AM03
N° DA AMOSTRA	-	-	7494/25-01	7494/25-02	7494/25-03
DATA AMOSTRAGEM	-	-	30/04/25	30/04/25	30/04/25
HORÁRIO AMOSTRAGEM	hh:mm	-	9:30	10:40	11:50
DATA RECEBIMENTO	-	-	06/05/25	06/05/25	06/05/25
DATA ENSAIO	-	-	19/05/25	19/05/25	19/05/25
CONCENTRAÇÃO DE NO_x	mg/Nm³	15	48	< 15	48
TAXA DE EMISSÃO DE NO _x	kg/h	0,256	0,820	< 0,2557	0,819

5. GRÁFICOS COMPARATIVOS

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

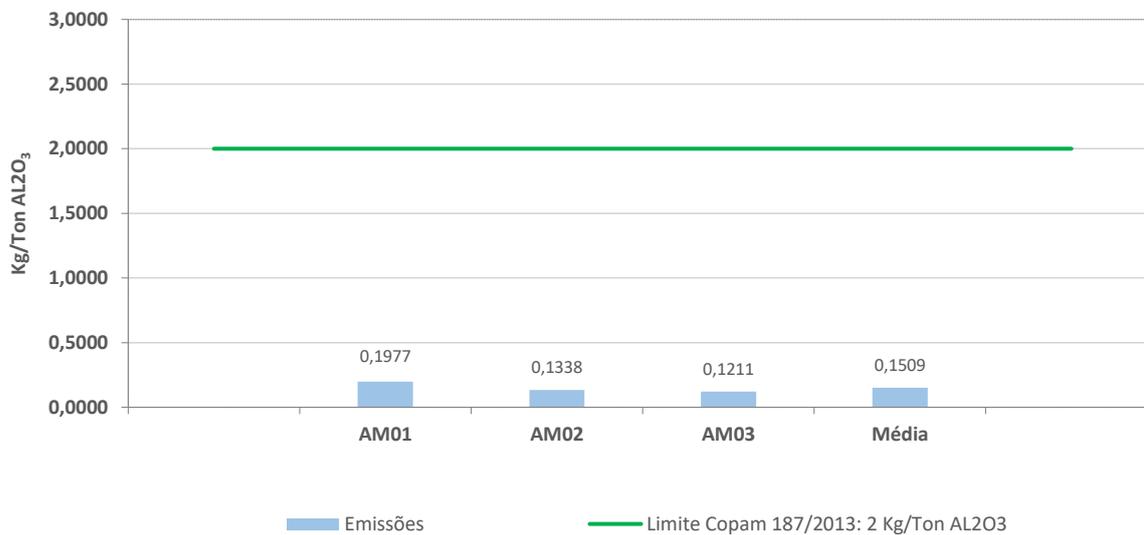
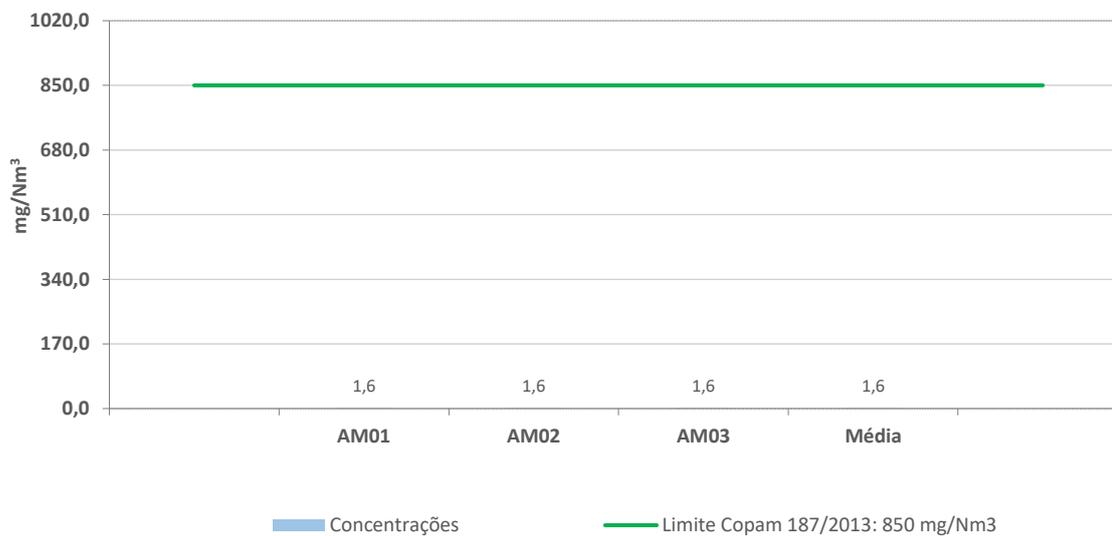


Gráfico 02 - CHAMINÉ DOS FORNOS A/B - Dióxido de Enxofre (SO₂)



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 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 ⁽¹⁾	Kg/Ton AL ₂ O ₃	0,1509
	SO ₂	850 ⁽¹⁾	mg/Nm ³	1,6
	NO _x	NA ⁽¹⁾	mg/Nm ³	41
⁽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 - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 30/04/25			
PROCESSO CHAMINÉ DOS FORNOS AB										AMOSTRAGEM 1			
Hora Inicial	09:20	PATM (mmHg)	665,0	Chaminé (m)	1,20	Boquiha (mm)	9,09	Vaz. Inicial (L/min)	0,4				
Hora Final	10:03	FC Pitots	0,8089	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,2				
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	1,0140	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12				
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR ECOAI011		GASÔMETRO ECOGA074		PITOT'S ECOTP003		BOQUILHAS C1.12					
DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS (cm)			TEMPO	VOLUME	PRESSÃO (mmH ₂ O)			VÁCUO	TEMPERATURAS (°C)				
PONTO	Dist. Ptos (Circular)	Dist. Ptos (Retangular)	min	m ³	ΔP	ΔH	PE	In Hg	CHAMINÉ	ENTRADA	SADA	FILTRO	BORB.
DADOS DE CAMPO													
			0,00	8,7958									
1	17,5	-	2,50	8,8534	4,5	53,3	-3,5	2,0	128	25	23	110	20
2	23,0	-	5,00	8,9072	4,0	47,6	-	2,0	126	25	23	113	20
3	29,2	-	7,50	8,9578	3,5	41,7	-	2,0	127	26	24	116	20
4	36,2	-	10,00	9,0044	3,0	35,8	-	2,0	126	26	24	119	19
5	45,0	-	12,50	9,0470	2,5	29,7	-	2,0	127	25	23	123	19
6	57,7	-	15,00	9,0898	2,5	29,7	-	2,0	128	26	24	127	19
7	92,3	-	17,50	9,1322	2,5	29,8	-	2,0	126	25	23	124	18
8	105,0	-	20,00	9,1748	2,5	29,8	-	2,0	127	26	24	121	18
9	113,8	-	22,50	9,2216	3,0	35,7	-	2,0	126	25	23	118	18
10	120,8	-	25,00	9,2724	3,5	41,6	-	2,0	128	26	24	115	17
11	127,0	-	27,50	9,3262	4,0	47,5	-3,5	2,0	127	25	23	112	17
12	132,5	-	30,00	9,3840	4,5	53,7	-3,5	2,0	126	26	24	108	17
13	17,5	-	32,50	9,4416	4,5	53,3	-	2,0	128	25	23	105	18
14	23,0	-	35,00	9,4956	4,0	47,7	-	2,0	127	26	24	109	18
15	29,2	-	37,50	9,5460	3,5	41,7	-	2,0	126	25	23	111	18
16	36,2	-	40,00	9,5926	3,0	35,7	-	2,0	127	26	24	114	19
17	45,0	-	42,50	9,6354	2,5	29,8	-	2,0	126	25	23	117	19
18	57,7	-	45,00	9,6780	2,5	29,7	-	2,0	128	26	24	120	19
19	92,3	-	47,50	9,7210	2,5	29,7	-	2,0	127	25	23	121	20
20	105,0	-	50,00	9,7636	2,5	29,9	-	2,0	126	26	24	116	20
21	113,8	-	52,50	9,8106	3,0	35,5	-	2,0	128	25	23	112	20
22	120,8	-	55,00	9,8610	3,5	41,7	-	2,0	127	26	24	108	19
23	127,0	-	57,50	9,9146	4,0	47,6	-	2,0	126	25	23	104	19
24	132,5	-	60,00	9,9720	4,5	53,6	-3,5	2,0	128	26	25	100	18
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kt			15,990	1,1762	3,3	39,7	-3,5	2,0	126,9	25	23	114	19
DADOS DE LABORATÓRIO													
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA							MASSA MOLECULAR SECA						
BORBULHADORES		Mf (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)		COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório			
01		559,90	555,40	-4,50		CO ₂		4,0	1,76	4,00			
02		556,60	569,90	13,30		O ₂		15,8	5,06	15,80			
03		550,30	568,90	18,60		CO (ppm):		19	0,0019	0,00		< 0,2	
04		645,70	664,10	18,40		H ₂		0,0	0,00	< 0,2			
05				0,00		N ₂		80,2	22,46	80,20			
06				0,00		Σ (g/gmol)			23,27	-			
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)				45,80		-		-		X		-	
DIMENSÕES FÍSICAS				OBSERVAÇÕES				RESPONSÁVEIS					
AB (m)	4,80			TEMPERATURA DA SAÍDA DO CONDENSADOR DE DIOXINAS/SVOC (°C)				BRAULIO BRENNER XAVIER					
BC (m)	15,00							TÉCNICO RESP. PELA AMOSTRAGEM					
Ø (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:	ECOPP011	Resultado (g):	100,0	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS					
SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE - ECOAR MONITORAMENTO AMBIENTAL										Página 01 de 02			
FO-01-08													

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS													
CLIENTE ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 30/04/25			
PROCESSO CHAMINÉ DOS FORNOS A/B										AMOSTRAGEM 2			
Hora Inicial	10:30	PATM (mmHg)	665,0	∅ Chaminé (m)	1,20	∅ Boquiha (mm)	9,09	Vaz. Inicial (L/min)	0,4				
Hora Final	11:14	FC Pitots	0,8089	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,2				
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	1,0140	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12				
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR ECOAI011		GASÔMETRO ECOGA074		PITOTS ECOTP003		BOQUILHAS C1.12					
DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS (cm)			TEMPO min	VOLUME m³	PRESSÃO (mmH ₂ O)			VÁCUO in Hg	TEMPERATURAS (°C)				
PONTO	Dist. Ptos (Circular)	Dist. Ptos (Retangular)			ΔP	ΔH	PE		CHAMINÉ	ENTRADA	SADA	FILTRO	BORB.
			0,00	9,9734	DADOS DE CAMPO								
1	17,5	-	2,50	10,0308	4,5	53,3	-3,5	2,0	128	25	23	110	20
2	23,0	-	5,00	10,0846	4,0	47,6	-	2,0	126	25	23	113	20
3	29,2	-	7,50	10,1360	3,5	41,7	-	2,0	127	26	24	116	20
4	36,2	-	10,00	10,1814	3,0	35,8	-	2,0	126	26	24	119	19
5	45,0	-	12,50	10,2238	2,5	29,7	-	2,0	127	25	23	123	19
6	57,7	-	15,00	10,2666	2,5	29,7	-	2,0	128	26	24	127	19
7	92,3	-	17,50	10,3092	2,5	29,8	-	2,0	126	25	23	124	18
8	105,0	-	20,00	10,3522	2,5	29,8	-	2,0	127	26	24	121	18
9	113,8	-	22,50	10,3986	3,0	35,7	-	2,0	126	25	23	118	18
10	120,8	-	25,00	10,4490	3,5	41,6	-	2,0	128	26	24	115	17
11	127,0	-	27,50	10,5028	4,0	47,5	-3,5	2,0	127	25	23	112	17
12	132,5	-	30,00	10,5604	4,5	53,7	-3,5	2,0	126	26	24	108	17
13	17,5	-	32,50	10,6178	4,5	53,3	-	2,0	128	25	23	105	18
14	23,0	-	35,00	10,6716	4,0	47,7	-	2,0	127	26	24	109	18
15	29,2	-	37,50	10,7220	3,5	41,7	-	2,0	126	25	23	111	18
16	36,2	-	40,00	10,7684	3,0	35,7	-	2,0	127	26	24	114	19
17	45,0	-	42,50	10,8108	2,5	29,8	-	2,0	126	25	23	117	19
18	57,7	-	45,00	10,8532	2,5	29,7	-	2,0	128	26	24	120	19
19	92,3	-	47,50	10,8956	2,5	29,7	-	2,0	127	25	23	121	20
20	105,0	-	50,00	10,9378	2,5	29,9	-	2,0	126	26	24	116	20
21	113,8	-	52,50	10,9848	3,0	35,5	-	2,0	128	25	23	112	20
22	120,8	-	55,00	11,0352	3,5	41,7	-	2,0	127	26	24	108	19
23	127,0	-	57,50	11,0888	4,0	47,6	-	2,0	126	25	23	104	19
24	132,5	-	60,00	11,1462	4,5	53,6	-3,5	2,0	128	26	25	100	18
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kt			15,990	1,1728	3,3	39,7	-3,5	2,0	126,9	25	114	19	
DADOS DE LABORATÓRIO													
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA													
BORBULHADORES		Mf (g)	Mi (g)	DIFERENÇA (g)									
01		550,30	545,80	-4,50									
02		558,90	574,90	16,00									
03		552,50	567,90	15,40									
04		664,10	683,10	19,00									
05				0,00									
06				0,00									
07				0,00									
08				0,00									
09				0,00									
Massa de água coletada (g)				45,90									
MASSA MOLECULAR SECA													
COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório									
CO ₂		5,2	2,29	5,20									
O ₂		14,8	4,74	14,80									
CO (ppm):		38	0,0038	0,00	< 0,2								
H ₂		0,0	0,00	< 0,2									
N ₂		80,0	22,40	80,00									
Σ (g/gmol)		29,42		-									
Nota: ppm = 10.000 = %													
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)	-									CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS			
L (m)	-	TEMPERATURA DA SAÍDA DO CONDENSADOR DE DIOXINAS/SVOC								JUCÉLIO BRUZZI			
Nº Pontos sugerido	24	T1	-	T2	-	T3	-	T4	-	APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			

PLANILHA DE AMOSTRAGEM ISOCINÉTICA EM CHAMINÉS													
CLIENTE ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY LTDA										DATA 30/04/25			
PROCESSO CHAMINÉ DOS FORNOS A/B										AMOSTRAGEM 3			
Hora Inicial	11:40	PATM (mmHg)	665,0	∅ Chaminé (m)	1,20	∅ Boquiha (mm)	9,09	Vaz. Inicial (L/min)	0,4				
Hora Final	12:30	FC Pitôis	0,8089	Comprimento - C (m)	-	Flanges (cm)	15	Vaz. Final (L/min)	0,2				
Duração (min)	60,0	FC gasômetro	1,0140	Largura - L (m) (dist. Pontos)	-	Nº Pontos	24	Nº de Pontos p/ eixo	12				
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:		AMOSTRADOR	ECOAI011	GASÔMETRO	ECOGA074	PITOTS	ECOTP003	BOQUILHAS	C1.12				
DISTRIBUIÇÃO DE PONTOS (cm)			TEMPO	VOLUME	PRESSÃO (mmH ₂ O)			VÁCUO	TEMPERATURAS (°C)				
PONTO	Dist. Pios (Circular)	Dist. Pios (Retangular)	min	m ³	ΔP	ΔH	PE	In Hg	CHAMINÉ	ENTRADA	SADA	FILTRO	BORB.
DADOS DE CAMPO													
			0,00	11,1474									
1	17,5	-	2,50	11,2052	4,5	53,3	3,5	2,0	128	25	23	110	20
2	23,0	-	5,00	11,2592	4,0	47,6	-	2,0	126	25	23	113	20
3	29,2	-	7,50	11,3100	3,5	41,7	-	2,0	127	26	24	116	20
4	36,2	-	10,00	11,3568	3,0	35,8	-	2,0	126	26	24	119	19
5	45,0	-	12,50	11,3996	2,5	29,7	-	2,0	127	25	23	123	19
6	57,7	-	15,00	11,4426	2,5	29,7	-	2,0	128	26	24	127	19
7	92,3	-	17,50	11,4854	2,5	29,8	-	2,0	126	25	23	124	18
8	105,0	-	20,00	11,5280	2,5	29,8	-	2,0	127	26	24	121	18
9	113,8	-	22,50	11,5746	3,0	35,7	-	2,0	126	25	23	118	18
10	120,8	-	25,00	11,6250	3,5	41,6	-	2,0	128	26	24	115	17
11	127,0	-	27,50	11,6788	4,0	47,5	3,5	2,0	127	25	23	112	17
12	132,5	-	30,00	11,7364	4,5	53,7	3,5	2,0	126	26	24	108	17
13	17,5	-	32,50	11,7942	4,5	53,3	-	2,0	128	25	23	105	18
14	23,0	-	35,00	11,8478	4,0	47,7	-	2,0	127	26	24	109	18
15	29,2	-	37,50	11,8986	3,5	41,7	-	2,0	126	25	23	111	18
16	36,2	-	40,00	11,9452	3,0	35,7	-	2,0	127	26	24	114	19
17	45,0	-	42,50	11,9880	2,5	29,8	-	2,0	126	25	23	117	19
18	57,7	-	45,00	12,0306	2,5	29,7	-	2,0	128	26	24	120	19
19	92,3	-	47,50	12,0734	2,5	29,7	-	2,0	127	25	23	121	20
20	105,0	-	50,00	12,1164	2,5	29,9	-	2,0	126	26	24	116	20
21	113,8	-	52,50	12,1632	3,0	35,5	-	2,0	128	25	23	112	20
22	120,8	-	55,00	12,2136	3,5	41,7	-	2,0	127	26	24	108	19
23	127,0	-	57,50	12,2674	4,0	47,6	-	2,0	126	25	23	104	19
24	132,5	-	60,00	12,3252	4,5	53,6	3,5	2,0	128	26	25	100	18
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kt			15,990	1,1778	3,3	39,7	3,5	2,0	126,9	25	114	19	
DADOS DE LABORATÓRIO													
MASSA DE ÁGUA CONDENSADA													
BORBULHADORES		Mf (g)	Mf (g)	DIFERENÇA (g)									
01		556,10	554,60	-3,50									
02		567,30	579,60	12,30									
03		552,30	569,40	17,10									
04		683,10	702,20	19,10									
05				0,00									
06				0,00									
07				0,00									
08				0,00									
09				0,00									
Massa de água coletada (g)				45,00									
MASSA MOLECULAR SECA													
COMPONENTE		%	Mx . Bx	relatório									
CO ₂		5,2	2,29	5,20									
O ₂		14,8	4,74	14,80									
CO (ppm):		38	0,0038	0,00 < 0,2									
H ₂		0,0	0,00	< 0,2									
N ₂		80,0	22,40	80,00									
Σ (g/gmol)		29,42		-									
Nota: ppm = 10.000 = %													
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)	-							CONFERÊNCIA E TRANSPOSIÇÃO DOS DADOS					
L (m)	-							JUCÉLIO BRUZZI					
TEMPERATURA DA SAÍDA DO CONDENSADOR DE DIOXINAS/SVOC										APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			
Nº Pontos sugerido	24	T1	-	T2	-	T3	-	T4	-				

PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE NOX EM CHAMINÉS - MÉTODO DO BALÃO

CLIENTE	ACTECH - ALUMINA CHEMICAL TECHNOLOGY
PROCESSO	CHAMINÉ DOS FORNO A/B
OXIGÊNIO (%)	15,1
VAZÃO CNTP (Nm ³ /h)	17.049
EQUIPAMENTO(S)	ECONO004 / ECOTE 073 / ECOMA034
LOTE SOL. ABSORVENTE	PRE-1711

PARÂMETROS DE CAMPO											
Parâmetro	Símbolo	Unidade	AM01	AM02	AM03	AM04	AM05	AM06	AM07	AM08	AM09
Data da Amostragem	-	-	30/04/25	30/04/25	30/04/25						
Horário da Amostragem	-	-	9:30	10:40	11:50						
Identificação do Balão	-	-	ECOBX016	ECOBX027	ECOBX035						
Volume do Balão	Va	ml	2.241,2	2.220,4	2.194,1						
Pressão Atmosférica Inicial	Patm i	mmHg	665,0	665,0	665,0						
Temperatura Inicial do Balão	Ti	°C	25,0	26,0	25,0						
Pressão lida no manômetro digital (após vácuo)	Pi	mmHg	580,0	570,0	590,0						
Vácuo (deve ser ≥ 75 mmHg)	v	mmHg	85,0	95,0	75,0	-	-	-	-	-	-
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	24,0	25,0	23,0						
Pressão Lida no Manômetro (após repouso)	Pmf	mmHg	6,0	5,4	5,2						

PARÂMETROS DE LABORATÓRIO											
Parâmetro	Símbolo	Unidade	AM01	AM02	AM03	AM04	AM05	AM06	AM07	AM08	AM09
Nº da Amostra	-	-	7494/25-01	7494/25-02	7494/25-03						
Data do Recebimento	-	-	06/05/25	06/05/25	06/05/25						
Data da Análise	-	-	19/05/25	19/05/25	19/05/25						
Massa de NOx	mNOx	µg	37	0	37						

RESULTADOS											
Parâmetro	Símbolo	Unidade	AM01	AM02	AM03	AM04	AM05	AM06	AM07	AM08	AM09
Pressão lida no manômetro (após repouso)	Plmf	mmHg	6,0	5,4	5,2	-	-	-	-	-	-
Pressão interna do Balão (Patm f - Pmf)	Pf	mmHg	659,0	659,6	659,8	-	-	-	-	-	-
Volume da Amostra (CNTP)	Van	mL	1.539,3	1.495,0	1.540,7	-	-	-	-	-	-
Concentração de NOx, como NO ₂	CNOx	mg/Nm ³	48	< 15	48	-	-	-	-	-	-

OBSERVAÇÕES:											
-											
-											
-											

NOME DOS RESPONSÁVEIS											
BRAULIO BRENNER XAVIER				MARILENE RODRIGUES				JUCÉLIO BRUZZI			
EXECUÇÃO DA AMOSTRAGEM				TRANSCRIÇÃO E CONFERÊNCIA DOS DADOS				APROVAÇÃO DOS RESULTADOS			

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS CRÍTICOS UTILIZADOS



APROVADO,
Adriana Paiva, 18/04/25

AMBTECH SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 002.059222.00-51



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº **64.04.25** Pág. 1/1

Dados do cliente		Referência
Nome / Razão Social	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	OS nº: 094/25
Endereço	Rua Hamacek, 122 - Lucília João Monlevade/MG	
Serviço solicitado	Ensaio de gasômetro seco e placa de orifício	

Descrição do equipamento / componentes ensaiados

CIPA		Gasômetro Seco Itron G1.6		Placa de Orifício	
Código ou Nº Série	ECOAI011	Código	ECOGA074	Código	FCOPO011
Bomba de Vácuo	---	Nº de série	C25L0001933D		

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	LV01062-33841-23-R0	RBC - CAL 0127
Metodologia:	NBR 12020:1992 - Item 5.1 / Instrução de Trabalho IT -03 Rev. 08			

Informações complementares

Data de Entrada:	09/04/2025	Data do Ensaio:	11/04/2025
Temperatura e Umidade Relativa, médias, durante o ensaio: 25,8 °C e 50% UR			
Pressão atmosférica local: 862 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 $\Delta H @ I$	Faixa de vazão (L/min)
(mm H ₂ O)	(FCM)			(mmH2O)			
10	1,0030	1,1	0,0093	53,40	0,2	1,03	10,0
25	1,0090	0,6	0,0094	52,06	1,1	1,00	16,0
40	1,0125	0,1	0,0094	52,54	0,6	1,01	20,1
50	1,0141	0,0	0,0094	53,94	0,8	1,04	22,1
75	1,0199	0,6	0,0095	53,72	0,5	1,03	27,2
100	1,0258	1,2	0,0095	53,46	0,3	1,03	31,4

Resultados médios obtidos

FCM médio 1,014

$\Delta H @$ médio 53,2

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: 004/25
Feito ajuste ou reparo ?		x	Troca do Gasômetro Seco
Volume registrado após ensaio	2,891 m ³		

Nova Lima - 16 abril, 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,
Maurício Anjos, 28/03/25 - FC Médio: 0,8089
AMBTech SERVIÇOS ESPECIAIS LTDA
CNPJ: 03.580.260/0001-71 - INSC. EST.: 062.060222.00 61



RELATÓRIO DE ENSAIO	Nº	35.03.25	Pág.1/1
----------------------------	----	-----------------	---------

Dados do cliente

Nome / Razão Social:	Ecoar Monitoramento Ambiental Ltda	Referência	
Endereço:	Rua Hamacek, 122 - Lucília - João Monlevade/MG	OS nº	063/25
Serviço solicitado:	Ensaio de Sonda Pitot		

Equipamento ou sistema ensaiado

Descrição:	Sonda Pitot	Comprimento aprox.:	1,83 m
Código da Sonda:	SONDA 03	Código do Pitot:	ECOTP003

Informações básicas

Data da entrada:	14/03/2025	Data do ensaio:	18/03/2025	Pressão atmosférica:	866	mbar
Temperatura ambiente: °C	20,6	Umidade Relativa:	71	% 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	024650/2024	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		Desvio entre (A) e (B)	Cps médio	Incerteza U	Pressões médias obtidas		
	C _{ps} (A)	> Desvio C _{ps} -C _{ps} (A)	C _{ps} (B):	> Desvio C _{ps} -C _{ps} (B)				Tramo A	Tramo B	Δp padrão
								Δps (mmH2O)		
6	0,8047	0,001	0,8069	0,001	0,002	0,8058	0,0072	3,7	3,7	2,4
15	0,8096	0,000	0,8157	0,000	0,006	0,8127	0,0072	20,2	19,9	13,3
23	0,8037	0,000	0,8129	0,000	0,009	0,8083	0,0072	46,6	45,7	30,4

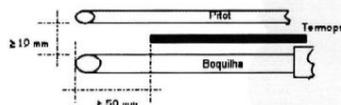
A Incerteza expandida (U) é estimada para um nível de confiança de 95% e fator de abrangência K = 2 .

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 - Característica 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
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Para o Pitot manter o fator de calibração C_{ps}, as características devem ser mantidas na sonda, conforme definido em norma, caso contrário o C_p será alterado e esta deverá ser recalibrada.



Nova Lima, 18 março, 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
1420160000003027008

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**

Bairro: **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**

Bairro: **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