



Similar
Tecnologia e Automação

Relatório de Medições – Similar 1485/2025

Análises de Emissões Atmosféricas

Âmbar Sul Energia S.A.

CALDEIRA UTE III FASE C

Candiota/RS

**1º Semestre
2025**

APRESENTAÇÃO

Com o objetivo de conhecer as emissões atmosféricas atuais da ÂMBAR unidade de Candiota/RS, promoveu-se uma campanha de Monitoramento de Emissões atmosféricas.

O trabalho consistiu em determinar as concentrações dos poluentes regulamentados pela CONAMA 382/2006, bem como documentar as condições operacionais e demais informações relevantes para relatar as emissões verificadas.

Adriana Bravos

SIMILAR – Controle de Emissões Atmosféricas

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	OBJETIVOS	4
3	PERFIL ATMOSFÉRICO.....	5
3.1	EMPREENHIMENTO.....	5
3.2	PROCESSOS MONITORADOS	6
4	RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	7
4.1	RESUMO DOS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	7
5	MONITORAMENTO	9
6	MÉTODOS UTILIZADOS	11
6.1	TREM DE AMOSTRAGEM PARA MP–TOTAL, SO ₂ E VAZÃO	11
6.2	MEDIÇÕES DE GASES DE COMBUSTÃO.....	12
7	EMPRESA EXECUTORA.....	13
8	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	14
	ANEXOS.....	15
	ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS.....	16
	ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO.....	17

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1:	Processo e parâmetros avaliados na campanha de 2º Semestre de 2024	4
Quadro 2:	Informações do empreendimento.....	5
Quadro 3:	Processo Caldeira UTE III - Fase C.....	6
Quadro 4:	Resultados para Caldeira UTE III - Fase C.....	7
Quadro 5:	Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 01	8
Quadro 6:	Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 02	8
Quadro 7:	Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 03	8
Quadro 8:	Monitoramento Caldeira UTE III - Fase C	9
Quadro 9:	Dados da amostragem	10
Quadro 10:	Normas utilizadas nos ensaios.....	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Amostrador isocinético - Gravimat	11
Figura 2:	Analisador de gases eletroquímico	12

1 INTRODUÇÃO

Com a publicação da Resolução do CONAMA 382/06, as empresas que operam fontes de emissões atmosféricas industriais passam a ter suas atividades regulamentadas quanto às suas emissões, propondo um modelo de gestão atmosférica.

As atividades a serem desenvolvidas no âmbito desta regulamentação referem-se ao estabelecimento de um Programa mínimo de Automonitoramento das fontes com sua gestão de acordo com requisitos legais.

Neste contexto, a Similar Tecnologia e Automação foi contratada para realizar medições de material particulado total – MPT, gases de combustão e vazão oriundos da chaminé do processo apresentado no Quadro 1:

Quadro 1: Processo e parâmetros avaliados na campanha de 2º Semestre de 2024

Nº	Processo	Parâmetros Avaliados	Data monitoramento
01	Caldeira UTE III - Fase C	MPT - SO ₂ - CO - NO _x - O ₂ - CO ₂ - Vazão	04-06-2025

2 OBJETIVOS

- i) Enquadrar a fonte mencionada de acordo com os requisitos legais aplicáveis e baseados nas informações cedidas pela Empresa ou no programa de automonitoramento;
- ii) Executar medições de emissões atmosféricas de acordo com a metodologia disponível, normalizada e regulamentada;
- iii) Apresentar os resultados resumidos e detalhados das medições.

3 PERFIL ATMOSFÉRICO

3.1 Empreendimento

A Âmbar Sul Energia S.A. Unidade de Candiota / RS, é uma empresa especializada na geração de energia termoelétrica.

As principais características do empreendimento estão mostradas no Quadro 2.

Quadro 2: Informações do empreendimento

Empreendimento: Âmbar Sul Energia S.A.

Razão social	Âmbar Sul Energia S.A.		
CNPJ	01.600.202/0003-07		
Número de Funcionários	250		
Endereço	Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 - Vila Residencial		
CEP	96495-000		
Cidade/Estado			CANDIOTA RS
Coordenadas geográficas UTM norte e leste	6505,897 km	245,223 km	Zona 22 J
Telefone	(0xx53) 3245-7535		
Fax			
Email	ambiental.candiota@ambarenergia.com.br		
Homepage	https://ambarenergia.com.br/		
Representante da Empresa	Fabio Tales Bindemann		
Responsável pelo Automonitoramento	Luis Eduardo Pietrowicz		
Produção anual	2347680	MWh de energia gerada. Produção variável em função do despacho do ONS (Operador Nacional do Sistema).	
Matérias primas	Água e cal virgem		
Combustíveis utilizados por ano	Carvão, Óleo combustível A1 e Óleo diesel		
Porte do Empreendimento	Grande		
Frequência de Apresentação de Relatórios de Automonitoramento	Anual		
Observações	Processo de geração de energia termoelétrica com o uso de carvão mineral como combustível principal. Capacidade instalada de 350 MW, com caldeira de circulação natural e queima tangencial com capacidade de produção de 350 t/h de vapor e pressão 180 kgf/cm ²		

3.2 Processos monitorados

A fonte de emissões atmosféricas monitorada neste trabalho segue detalhada abaixo conforme informações cedidas pela empresa.

Quadro 3: Processo Caldeira UTE III - Fase C

Processo: CALDEIRA UTE III FASE C		TAG: UTE III FC	
Razão social	Âmbar Sul Energia S.A.		
CNPJ	01.600.202/0003-07		
Identificação do processo	CALDEIRA UTE III FASE C	Combustão de carvão mineral e assemelhados em caldeira	
Tipo de fonte	Pontual		
Comentário sobre o processo	*Vide Observação - FC = Fator de Carga em %		
Enquadramento do processo	LO número 991/2010		
Padrões de emissão ou de condicionamento [mg/Nm³]	MPT: 265	SOx: 1700	CO: NA
	NOx: 680	TRS: -	ref. 6 %O2
Produção/condição típica de operação	outros: **LO nº 991/2010 - MPT=265 mg/Nm³ p/ 80% FC; 100 mg/Nm³ p/ 45%		
Frequência de amostragem	Variável, depende do despacho do ONS		
Altura da chaminé	anualmente		
Diâmetro da chaminé	200 metros		
Consumo de combustível anual	9,53 metros	2606100	
Potência térmica nominal (MW)	2.606.100 t/ano na capacidade nominal		
Horas de operação semanais	350		
Horas de operação anuais	168		
Equipamento de remoção	<input type="checkbox"/> câmara de sedimentação <input type="checkbox"/> ciclone <input type="checkbox"/> multiciclone <input type="checkbox"/> filtro manga <input checked="" type="checkbox"/> precipitador eletrostático <input type="checkbox"/> lavador		
	número ciclones:		
	número mangas:		
	Tipo de lavador:		
	outros:	Dessulfurizador p/ SO2 e Queimadores de baixo NOx	
Observações	*Processo de geração de energia termoeletrica c/ o uso de carvão mineral como combustível principal. Capacidade instalada de 350 MW, c/ caldeira de circulação natural e queima tangencial c/ capacidade de produção de 350 t/h de vapor e pressão 180kgf/cm².		

4 RESULTADOS DAS MEDIÇÕES






Nos seguintes capítulos serão apresentados os resultados das medições na fonte amostrada. Foi realizada uma comparação das concentrações medidas com os limites estabelecidos.

O detalhamento dos resultados com os valores individuais de cada coleta está apresentado no anexo A. Os resultados apresentados neste relatório aplicam-se somente a fonte amostrada e as condições do processo durante a amostragem.

4.1 Resumo dos resultados das medições

Quadro 4: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C

Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm ³]	Valores corrigidos @ 6 % O ₂ [mg/Nm ³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm ³]	Limites legais [kg/h]	Atende ao Limite
	04/06/2025					
MP-total 	78,7	91,0	101,91	265	NA	SIM
SOx 	940,3	1087,4	1218,41	1700	NA	SIM
CO 	16,6	19,2	21,56	NA	NA	NA
NOx 	445,4	515,1	577,15	680	NA	SIM
CO ₂ 	11,740	13,58	15,213	NA	NA	NA
O ₂ [%]	8,03					
vazão [Nm ³ /h]	1.295.791					

sigla:	UTE III FC
--------	------------

*Fórmula para correção das concentrações para o oxigênio de referência:

$$C_{crf} = C_m \times \left(\frac{21 - O_2 \text{ ref}}{21 - O_2 m} \right) \text{ onde:}$$

C_{crf} => Concentração corrigida pelo O₂ de referência


C_m => Concentração medida

O₂ ref => Oxigênio de referência

O₂ m => Oxigênio medido

Quadro 5: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 01


Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm ³]	Valores corrigidos @ 6 % O ₂ [mg/Nm ³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm ³]	Atende ao Limite
	04/06/2025				
MP-total 	42,6	49,3	51,48	265	SIM
O ₂ [%]	8,03				
vazão [Nm ³ /h]	1207599				

sigla: UTE III FC

Quadro 6: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 02


Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm ³]	Valores corrigidos @ 6 % O ₂ [mg/Nm ³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm ³]	Atende ao Limite
	04/06/2025				
MP-total 	85,3	98,7	102,37	265	SIM
O ₂ [%]	8,03				
vazão [Nm ³ /h]	1199778				

sigla: UTE III FC

Quadro 7: Resultados para Caldeira UTE III - Fase C – Coleta 03

Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm ³]	Valores corrigidos @ 6 % O ₂ [mg/Nm ³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm ³]	Atende ao Limite
	04/06/2025				
MP-total 	108,0	124,9	159,82	265	SIM
O ₂ [%]	8,03				
vazão [Nm ³ /h]	1479996				

sigla: UTE III FC

5 MONITORAMENTO

O resumo do monitoramento dos processos está apresentado nos quadros abaixo.

Quadro 8: Monitoramento Caldeira UTE III - Fase C

Monitoramento: CALDEIRA UTE III FASE C

sigla:	UTE III FC
--------	------------

Razão social	Âmbar Sul Energia S.A.
CNPJ	01.600.202/0003-07
Nome do processo	CALDEIRA UTE III FASE C
Produção típica ou condição típica de operação	Variável, depende do despacho do ONS

Medição:

Tipo de monitoramento	descontínuo					
Data da medição	04/06/2025					
Responsável pela medição	Matheus Kaiser e Matheus Dutra					
Local da medição	Exaustão da CALDEIRA UTE III FASE C					
Oxigênio referencial [%]	6					
Vazão base seca [Nm³/h]	1.295.791					
Parâmetros monitorados/correção	MPT	SOx	CO	NOx	CO2	O2 [%]
Média das amostragens [mg/Nm³]	78,7	940,3	16,6	445,4	11,7	8,03
Início da medição [hh:mm]	09:19	09:19	09:49	09:49	09:49	09:49
Final da medição [hh:mm]	13:32	13:32	12:14	12:14	12:14	12:14
Resultado corr para O2 de referência [mg/Nm³]	91,0	1087,4	19,2	515,1	13,577	6
Limite legal [mg/Nm³]	265	1700	NA	680	NA	
Atendimento ao Padrão	SIM	SIM	NA	SIM	NA	
Emissão média por hora [kg/h]	101,91	1218,41	21,56	577,15	15,213	
Emissão anual [t/a]	890,32	10644,00	188,37	504 1,94	132,897	
Observações	Condição operacional durante amostragem: Processo em operação regular (informado pelo cliente)					

Quadro 9: Dados da amostragem
Anexo - Planilha de Medição - Material Particulado

Data	04/06/2025	Início: 09:19	Final: 13:32	
Local	Âmbar Sul Energia S.A.			
Processo	CALDEIRA UTE III FASE C			
Equipamento	GRV04			
Calibração Gasômetro	S042081/2024	Validade: 07/08/2024 - 07/08/2025		
Calibração Pitot	S042103/2024	Validade: 07/08/2024 - 07/08/2025		
Protocolo de Medição		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Densidade Úmida	(kg/m ³)	1,30	1,29	1,30
O2 determinação Massa Molar	(%)	9,00	8,40	8,40
CO2 determinação Massa Molar	(%)	11,90	11,40	11,40
Velocidade dos Gases	(m/s)	6,90	6,88	8,68
Incerteza da Velocidade	(m/s)	±0,46	±0,25	±0,29
Temperatura dos Gases	(°C)	75,00	75,00	78,00
Incerteza da Temperatura	(°C)	±0,83	±0,83	±0,83
Umidade	(%)	10,1	10,3	11,5
Incerteza da Umidade	(%)	±0,56	±0,56	±0,6
Pressão Ambiente	(mbar)	979,0	980,0	979,0
Incerteza da Pressão Ambiente	(mbar)	±1,74	±2,02	±2,03
Parâmetros de Extração		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Troca do Ponto de Medição	(hh:mm:ss)	00:03:01	00:03:01	00:03:01
Pontos por Eixo	-	10	10	10
Diâmetro da Boquilha	(mm)	6,4	6,4	6,4
Isocinética	(%)	111	113	104
Tempo de Medição	(hh:mm:ss)	01:00:20	01:00:20	01:00:20
Volume Extraído		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Volume Condição Chaminé	(m ³)	0,895	0,909	1,050
Incerteza Volume Condição Chaminé	(m ³)	±0,042	±0,012	±0,014
Volume Condição NBU	(Nm ³)	0,678	0,688	0,788
Incerteza Volume NBU	(Nm ³)	±0,032	±0,009	±0,011
Volume Condição NBS	(Nm ³)	0,610	0,619	0,708
Incerteza Volume NBS	(Nm ³)	±0,029	±0,009	±0,011
Vazão no Duto		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Vazão Condição Chaminé	(m ³ /h)	1771994	1765615	2228707
Incerteza Vazão Condição Chaminé	(m ³ /h)	±117538	±63563	±74737
Vazão Condição NBU	(Nm ³ /h)	1343270	1337545	1672312
Incerteza Vazão Condição NBU	(Nm ³ /h)	±89191	±48361	±56406
Vazão Condição NBS	(Nm ³ /h)	1207599	1199778	1479996
Incerteza Vazão Condição NBS	(Nm ³ /h)	±80511	±44115	±51705
Concentração MP		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Concentração Condição NBS	(mg/Nm ³)	42,63	85,32	107,99
Incerteza Concentração Condição NBS	(mg/Nm ³)	±2,3	±2	±2,3
Taxa de Emissão		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Emissão Material Particulado	(kg/h)	51,480	102,365	159,82
Incerteza Emissão Material Particulado	(kg/h)	±4,36	±4,434	±6,559

 OBS. LQ Concentração MP: 2,3 mg/Nm³

Óxidos de Enxofre		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Massa SO _x	(mg SO ₂)	545,3	591,8	687,5
Incerteza Massa SO _x	(mg SO ₂)	±5,56	±6,03	±6,98
Concentração		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
SO _x	(mg/Nm ³ como SO ₂)	894,1	956,3	970,5
Incerteza SO _x	(mg/Nm ³ como SO ₂)	±42,96	±17,3	±17,9
Taxa de Emissão		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Emissão SO _x	(kg/h)	1.079,658	1.147,350	1.436,316
Incerteza Emissão SO _x	(kg/h)	±87,27	±47,01	±56,71

 OBS. LQ Concentração SO_x: 5,7 mg/Nm³

6 MÉTODOS UTILIZADOS

Para realização das amostragens foram utilizados os métodos indicados no Quadro 10:

Quadro 10: Normas utilizadas nos ensaios

Parâmetro	Norma
Determinação de pontos de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias	VDI 2066-1:2006
Efluentes gasosos, com sistema filtrante no interior do duto ou chaminé de fontes estacionárias – Determinação de Material particulado	VDI 2066-1:2006
CO, NO, NO ₂ , O ₂	EPA – CTM 030:1997
SO ₂	CETESB L9.228

6.1 Trem de amostragem para MP-total, SO₂ e vazão

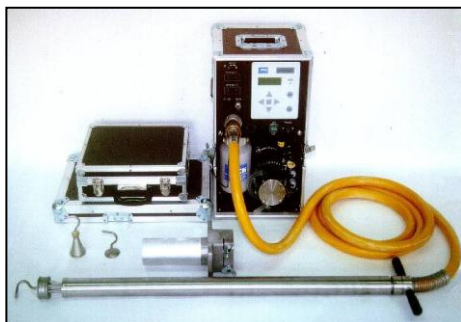


Figura 1: Amostrador isocinético - Gravimat

O Amostrador isocinético de Material Particulado - MODELO SHC 502 – SICK MAIHAK apresentado é equipado com um tubo Pitot eletrônico que permite a coleta de partículas e medição da velocidade dos gases no interior de dutos e chaminés até uma temperatura de 600 °C. A vazão é calculada baseada na velocidade medida e na área da seção do duto. A determinação da massa de partículas é gravimétrica.

6.2 Medições de gases de combustão



Figura 2: Analisador de gases eletroquímico

Os ensaios de CO, NO, NO₂, O₂ e CO₂ foram efetuados com equipamentos de leitura contínua e princípio de medição por célula eletroquímica como mostrado na Figura 2. Este sistema obtém análise instantânea das condições de emissão e rendimento energético, objetivando maior eficiência do processo de queima. O processo de análise utilizado, se comparado com os processos de amostragem pontual, permite um acompanhamento temporal das emissões e sua interpretação juntamente com os parâmetros de operação.

A resolução da leitura é 1 ppm para os gases menos para O₂ que é 0,1%. O sistema de controle interno da Similar aceita um desvio até 7% do valor de referência aplicada na calibração do medidor. Tipicamente, o desvio está na faixa até 3%.

7 EMPRESA EXECUTORA

NOME DA EMPRESA:	SIMILAR – TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA
CNPJ:	82.321.845/0004-96
RUA Nº:	RUA ALAGOAS 2466 - VILA GUAIRA
CIDADE:	CURITIBA
CEP:	80630-050
TELEFONE:	41 3074-0300
FAX:	41 3074-0300
EMAIL:	similar@similar.ind.br
CONTATO:	MARCOS ANTONIO RITER
PARA CONTRIBUIÇÕES E OBSERVAÇÕES	qualidade@similar.ind.br
NÚMERO CADASTRO CCL-IAP/PR	IAP CCL 145

RESPONSÁVEL TÉCNICO	
ADRIANA SIMÕES BRAVOS	TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09203490
EQUIPE TÉCNICA	
Matheus Kaiser Ortiz	Técnico em aplicações
Matheus H. Dutra	Auxiliar Técnico

8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA 5ª REGIÃO

RIO GRANDE DO SUL
AVENIDA ITAQUI, 45 - Fone: (51) 3330-5659
CEP: 90460-140 - PORTO ALEGRE - RIO GRANDE DO SUL
e-mail: crqv@crqv.org.br
<https://www.crqv.org.br>

CERTIFICADO DE ANOTAÇÃO DE FUNÇÃO TÉCNICA AFT - N.º 247830

O Conselho Regional de Química da 5ª Região registra a responsabilidade técnica abaixo descrita de acordo com a Lei Federal n.º 2.800 de 18/06/1956.

Profissional Responsável

Nome: **ADRIANA SIMÕES BRAVOS**
Formação Profissional: **TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL**
Nível: **SUPERIOR**
N.º de Registro CRQ: **052004125**
N.º do CPF: **053.709.009-65**

Pessoa Jurídica Contratante

Razão Social: **AMBAR SUL ENERGIA S.A.**
N.º de Registro CRQ: **053510768**
Endereço Administrativo: **ESTRADA MIGUEL ARLINDO CAMARA, 3601**
Cidade/Estado: **CANDIOTA - RS**
N.º do CNPJ: **01.600.202/0003-07**
Endereço da Atividade: **ESTRADA MIGUEL ARLINDO CAMARA, 3601**
Cidade/Estado: **CANDIOTA - RS**

Pessoa Jurídica Contratada

Razão Social: **SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA**
N.º de Registro CRQ: **XXXX**
Endereço: **RUA ALAGOAS, 2466**
Cidade/Estado: **CURITIBA - PR**
N.º do CNPJ: **82.321.845/0004-96**

Atividades Autorizadas

Relatório de monitoramento atmosférico.

Taxa de Emissão de AFT valor **R\$ 88,61**

N.º do documento: **712833**

Vigência de **02/06/2025** à **20/05/2026**

Data de Emissão: **27/08/2025**

RUBENS ZOLAR DA CUNHA GEHLEN
Chefe do Dep. de Fiscalização e Autuação
Conferida eletronicamente em 27/08/2025

ANEXOS

ANEXO A – LAUDOS LABORATORIAIS

ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS

CALDEIRA UTE III FASE C



Cliente

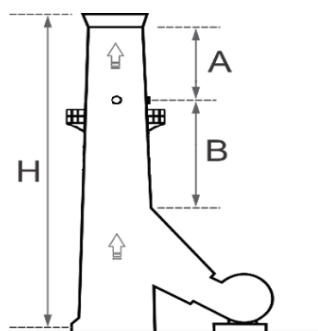
Empresa solicitante Âmbor Sul Energia S.A.
CNPJ 01.600.202/0003-07
Endereço Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 - Vila Residencial - Candiota/RS
Contato Dielson Canez Rodrigues - (53) 3245-7510

Executante

Empresa executante Similar Tecnologia e Automação Ltda - LMA
CNPJ 82.321.845/0004-96
Endereço Rua Alagoas, 2466, Guaíra - Curitiba/PR
Contato Adriana Bravos - (41) 3074-0300 - qualidade@similar.ind.br
Equipe de Campo Matheus Kaiser R. Ortiz e Matheus H. Dutra

Local da Amostragem

Planta Âmbor Sul Energia S.A.
Processo CALDEIRA UTE III FASE C
Data da amostragem 04/06/2025
Plano de Amostragem 2326



Diâmetro do Duto 9,53 m
Área 71,328 m²
Distância A 100 m
Distância B 100 m
Altura H 200 m

Métodos

VDI 2066-1:2006
US.EPA - CTM 030:1997

Objetivo

Determinar quantitativamente as emissões atmosféricas emitidas pelo processo amostrado de acordo com o plano de amostragem 2326.

Emissão

Data de emissão 07/07/2025
Signatário autorizado Frederico Gazzola - CRQ 09904715 PR

Resultados

Processo CALDEIRA UTE III FASE C
Data da amostragem 04/06/2025

	Amostra 1		Amostra 2		Amostra 3	
Temperatura (°C)	75,0 ± 0,83		75,0 ± 0,83		78,0 ± 0,83	
Umidade (%vol)	10,1 ± 0,56		10,3 ± 0,56		11,5 ± 0,6	
Velocidade (m/s)	6,9 ± 0,46		6,9 ± 0,25		8,7 ± 0,29	
Vazão (Nm³/h)	1207599,3 ± 8,1E+4		1199778,3 ± 4,4E+4		1479995,7 ± 5,2E+4	
	Concentração	Emissão (kg/h)	Concentração	Emissão (kg/h)	Concentração	Emissão (kg/h)
MP (mg/Nm³)	42,6 ± 2,3	51,48 ± 4,4	85,3 ± 2	102,37 ± 4,4	108,0 ± 2,3	159,82 ± 6,6
O₂ (%)	7,9 ± 0,2	-	7,8 ± 0,2	-	8,4 ± 0,4	-
CO₂ (%)	11,8 ± 0,9	-	11,9 ± 0,9	-	11,4 ± 1,4	-
CO (mg/Nm³)	13,9 ± 2,6	16,81 ± 3,3	17,7 ± 8,8	21,20 ± 11	18,3 ± 5,2	27,13 ± 7,7
NO (mg/Nm³)	456,0 ± 14	550,7 ± 40	454,5 ± 14	545,3 ± 26	425,6 ± 13	629,9 ± 30

Ensaio Laboratorial (material particulado)

Identificação amostra 12496
Data de recebimento 09/06/2025
Data do ensaio 10/06/2025
Condições ambientais 18 (°C) - 37 (%UR)

Ensaio	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
	Id 12496-1	Id 12496-2	Id 12496-3
MP (mg)	26,00 ± 0,72	52,80 ± 0,92	76,50 ± 1,16

Observações

- Os resultados apresentados neste documento são válidos exclusivamente para os itens ensaiados e para as condições operacionais no momento da amostragem.
- As incertezas expandidas relatadas estão baseadas em suas respectivas incertezas padrão combinadas, multiplicadas pelo fator k, considerando uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- Não houveram desvios significativos durante a execução da amostragem e ensaio.
- A reprodução deste relatório só poderá ser feita integralmente e sem alterações.
- Laboratório cadastrado IATCCL 145.

Equipamentos

Identificação	Certificado	Validade
Pitot - GRV 04	S042103/2024	07/08/2025
Vazão - GRV 04	S042081/2024	07/08/2025
Temperatura - GRV 04	J700375/2024	08/08/2025
Chemist SOX 2 - 60013336	G2025140.1	12/03/2026

Anexos

Anexo - Planilha de Medição - Material Particulado

Data	04/06/2025	Início: 09:19	Final: 13:32	
Local	Âmbar Sul Energia S.A.			
Processo	CALDEIRA UTE III FASE C			
Equipamento	GRV04			
Calibração Gasômetro	S042081/2024	Validade: 07/08/2024 - 07/08/2025		
Calibração Pitot	S042103/2024	Validade: 07/08/2024 - 07/08/2025		
Protocolo de Medição		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Densidade Úmida	(kg/m ³)	1,30	1,29	1,30
O2 determinação Massa Molar	(%)	9,00	8,40	8,40
CO2 determinação Massa Molar	(%)	11,90	11,40	11,40
Velocidade dos Gases	(m/s)	6,90	6,88	8,68
Incerteza da Velocidade	(m/s)	±0,46	±0,25	±0,29
Temperatura dos Gases	(°C)	75,00	75,00	78,00
Incerteza da Temperatura	(°C)	±0,83	±0,83	±0,83
Umidade	(%)	10,1	10,3	11,5
Incerteza da Umidade	(%)	±0,56	±0,56	±0,6
Pressão Ambiente	(mbar)	979,0	980,0	979,0
Incerteza da Pressão Ambiente	(mbar)	±1,74	±2,02	±2,03
Parâmetros de Extração		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Troca do Ponto de Medição	(hh:mm:ss)	00:03:01	00:03:01	00:03:01
Pontos por Eixo	-	10	10	10
Diâmetro da Boquilha	(mm)	6,4	6,4	6,4
Isocinética	(%)	111	113	104
Tempo de Medição	(hh:mm:ss)	01:00:20	01:00:20	01:00:20
Volume Extraído		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Volume Condição Chaminé	(m ³)	0,895	0,909	1,050
Incerteza Volume Condição Chaminé	(m ³)	±0,042	±0,012	±0,014
Volume Condição NBU	(Nm ³)	0,678	0,688	0,788
Incerteza Volume NBU	(Nm ³)	±0,032	±0,009	±0,011
Volume Condição NBS	(Nm ³)	0,610	0,619	0,708
Incerteza Volume NBS	(Nm ³)	±0,029	±0,009	±0,011
Vazão no Duto		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Vazão Condição Chaminé	(m ³ /h)	1771994	1765615	2228707
Incerteza Vazão Condição Chaminé	(m ³ /h)	±117538	±63563	±74737
Vazão Condição NBU	(Nm ³ /h)	1343270	1337545	1672312
Incerteza Vazão Condição NBU	(Nm ³ /h)	±89191	±48361	±56406
Vazão Condição NBS	(Nm ³ /h)	1207599	1199778	1479996
Incerteza Vazão Condição NBS	(Nm ³ /h)	±80511	±44115	±51705
Concentração MP		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Concentração Condição NBS	(mg/Nm ³)	42,63	85,32	107,99
Incerteza Concentração Condição NBS	(mg/Nm ³)	±2,3	±2	±2,3
Taxa de Emissão		Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03
Emissão Material Particulado	(kg/h)	51,480	102,365	159,82
Incerteza Emissão Material Particulado	(kg/h)	±4,36	±4,434	±6,559

OBS. LQ Concentração MP: 2,3 mg/Nm³

Protocolo de medição isocinética - Coleta 01									Data	04/06/2025	Início	9:19
											Final	10:20
Eixo	Pontos	Tempo (h:m:s)	Volume Extr. m³	Velocidade m/s	Temperatura °C	Volume m³/h	Pressão Din mbar	P. Bomba mbar	P. estática mbar	Ângulo °	P. Amb mbar	Isocinética %
1	1	0:03:01	0,055	9,1	75	1,11	0,40	-57	-1	0,5	980	103%
1	2	0:03:01	0,053	8,6	75	1,07	0,36	-55	-1	0,3	980	105%
1	3	0:03:01	0,052	7,8	75	1,05	0,30	-54	-1	1,0	980	114%
1	4	0:03:01	0,051	7,1	75	1,04	0,24	-53	-1	2,0	980	124%
1	5	0:03:01	0,051	6,4	75	1,03	0,20	-52	-1	2,8	980	138%
1	6	0:03:01	0,044	6,3	75	0,90	0,19	-45	-1	3,4	980	121%
1	7	0:03:01	0,043	6,2	75	0,88	0,17	-44	-1	4,6	980	121%
1	8	0:03:01	0,039	6,1	75	0,79	0,12	-40	-1	4,2	980	111%
1	9	0:03:01	0,028	6,0	75	0,58	0,11	-29	-1	3,4	980	82%
1	10	0:03:01	0,027	6,1	75	0,53	0,11	-27	-1	6,3	980	75%
2	1	0:03:01	0,033	6,7	75	0,67	0,12	-34	-1	3,1	980	86%
2	2	0:03:01	0,031	6,9	75	0,64	0,05	-38	-1	4,6	980	79%
2	3	0:03:01	0,047	7,0	75	0,95	0,21	-101	-1	0,0	980	116%
2	4	0:03:01	0,050	6,6	75	1,02	0,21	-59	-1	0,0	980	131%
2	5	0:03:01	0,051	6,6	75	1,04	0,21	-61	-1	0,0	980	134%
2	6	0:03:01	0,047	7,1	75	0,96	0,21	-56	-1	0,0	980	116%
2	7	0:03:01	0,047	7,2	75	0,96	0,21	-55	-1	0,0	980	113%
2	8	0:03:01	0,047	6,7	75	0,95	0,21	-55	-1	0,0	980	122%
2	9	0:03:01	0,047	7,0	75	0,95	0,22	-56	-1	0,0	980	116%
2	10	0:03:01	0,049	7,1	75	0,93	0,21	-55	-1	0,0	980	120%
Total		1:00:20	0,895	6,9	75	0,90	0,20	-51	-1,0	1,8	980	111%

Protocolo de medição isocinética - Coleta 02									Data	04/06/2025	Início	11:06
											Final	12:06
Eixo	Pontos	Tempo (h:m:s)	Volume Extr. m³	Velocidade m/s	Temperatura °C	Volume m³/h	Pressão Din mbar	P. Bomba mbar	P. estática mbar	Ângulo °	P. Amb mbar	Isocinética %
1	1	0:03:01	0,046	6,9	75	0,98	0,24	-48	-1	0,0	980	116%
1	2	0:03:01	0,047	6,9	75	1,00	0,24	-49	-1	0,0	980	118%
1	3	0:03:01	0,046	6,9	75	0,99	0,23	-49	-1	0,0	980	116%
1	4	0:03:01	0,046	6,9	75	0,97	0,24	-48	-1	0,0	980	116%
1	5	0:03:01	0,046	6,9	75	0,93	0,23	-46	-1	0,0	980	116%
1	6	0:03:01	0,045	7,0	75	0,91	0,24	-45	-1	0,0	980	112%
1	7	0:03:01	0,044	6,9	75	0,89	0,23	-45	-1	0,0	980	111%
1	8	0:03:01	0,046	7,0	75	0,97	0,24	-49	-1	0,0	979	114%
1	9	0:03:01	0,047	6,9	75	0,96	0,23	-50	-1	0,0	979	118%
1	10	0:03:01	0,046	6,9	75	0,94	0,23	-50	-1	0,0	979	116%
2	1	0:03:01	0,045	6,9	75	0,95	0,24	-49	-1	0,0	979	113%
2	2	0:03:01	0,045	6,9	75	0,95	0,23	-50	-1	0,0	979	113%
2	3	0:03:01	0,045	6,9	75	0,96	0,23	-50	-1	0,0	979	113%
2	4	0:03:01	0,045	6,9	75	0,95	0,23	-50	-1	0,0	979	113%
2	5	0:03:01	0,045	7,0	75	0,95	0,24	-50	-1	0,0	979	112%
2	6	0:03:01	0,045	6,9	75	0,94	0,23	-50	-1	0,0	979	113%
2	7	0:03:01	0,043	6,9	75	0,94	0,23	-50	-1	0,0	979	108%
2	8	0:03:01	0,045	6,9	75	0,93	0,23	-50	-1	0,0	979	113%
2	9	0:03:01	0,044	7,0	75	0,92	0,24	-50	-1	0,0	979	109%
2	10	0:03:01	0,044	6,9	75	0,93	0,23	-50	-1	0,0	979	111%
Total		1:00:20	0,909	6,9	75	0,95	0,23	-49	-1,0	0,0	979	113%

Protocolo de medição isocinética - Coleta 03									Data	04/06/2025	Início	12:32
											Final	13:32
Eixo	Pontos	Tempo (h:m:s)	Volume Extr. m³	Velocidade m/s	Temperatura °C	Volume m³/h	Pressão Din mbar	P. Bomba mbar	P. estática mbar	Ângulo °	P. Amb mbar	Isocinética %
1	1	0:03:01	0,056	8,7	78	1,12	0,37	-63	-1	0,0	979	110%
1	2	0:03:01	0,058	8,7	78	1,16	0,38	-67	-1	0,0	979	114%
1	3	0:03:01	0,055	8,8	78	1,12	0,38	-64	-1	0,0	979	107%
1	4	0:03:01	0,055	8,7	78	1,12	0,38	-64	-1	0,0	979	108%
1	5	0:03:01	0,055	8,7	78	1,12	0,37	-65	-1	0,0	979	108%
1	6	0:03:01	0,050	8,7	78	1,02	0,37	-59	-1	0,0	979	98%
1	7	0:03:01	0,050	8,7	78	1,02	0,37	-60	-1	0,0	979	98%
1	8	0:03:01	0,051	8,8	78	1,04	0,38	-60	-1	0,0	979	99%
1	9	0:03:01	0,052	8,8	78	1,06	0,38	-61	-1	0,0	978	101%
1	10	0:03:01	0,052	8,6	78	1,05	0,36	-61	-1	0,0	978	103%
2	1	0:03:01	0,052	8,6	78	1,05	0,36	-61	-1	0,0	978	103%
2	2	0:03:01	0,051	8,6	78	1,04	0,37	-63	-1	0,0	978	101%
2	3	0:03:01	0,052	8,6	78	1,05	0,37	-63	-1	0,0	978	103%
2	4	0:03:01	0,052	8,7	78	1,06	0,37	-63	-1	0,0	978	102%
2	5	0:03:01	0,052	8,6	78	1,05	0,37	-63	-1	0,0	978	103%
2	6	0:03:01	0,052	8,5	78	1,05	0,36	-63	-1	0,0	978	105%
2	7	0:03:01	0,052	8,5	78	1,04	0,35	-63	-1	0,0	978	105%
2	8	0:03:01	0,050	8,5	78	1,02	0,36	-63	-1	0,0	978	101%
2	9	0:03:01	0,051	8,6	78	1,02	0,37	-63	-1	0,0	978	101%
2	10	0:03:01	0,051	8,3	78	1,02	0,34	-41	-1	0,0	978	105%
Total		1:00:20	1,050	8,7	78	1,06	0,37	-62	-1,0	0,0	978	104%

Anexo - Planilha de Gases de Combustão

Data	04/06/25			Início: 09:49	Final: 10:03
Processo	CALDEIRA UTE III FASE C				
Equipamento	Chemist SOX 2 - 60013336				
Certificado de Calibração	G2025140.1			Validade:	12/03/2026
Parâmetro		O₂	CO	NO	CO₂
Unidade		(%)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(%)
Concentração NBS		7,9	13,9	456,0	11,8
Incerteza Concentração NBS		± 0,2	± 2,6	± 13,8	± 0,9
Taxa de Emissão em kg/h		-	16,81	550,70	-
Incerteza Taxa de Emissão		-	± 3,3	± 40,16	-

	Análise	Horário	O ₂ (%)	CO (ppm)	NO (ppm)	CO ₂ (%)
	1	9:49	7,9	<10	225	11,9
	2	9:50	8,1	<10	219	11,7
	3	9:51	7,9	<10	220	11,9
	4	9:52	7,8	27	223	11,9
	5	9:53	8,1	<10	219	11,7
	6	9:54	8,0	<10	216	11,8
	7	9:55	7,9	<10	215	11,9
	8	9:56	7,8	<10	216	11,9
	9	9:57	7,8	<10	222	11,9
	10	9:58	7,7	<10	223	12,0
	11	9:59	7,8	<10	222	11,9
	12	10:00	8,0	<10	224	11,8
	13	10:01	8,1	<10	230	11,7
	14	10:02	8,0	<10	230	11,8
	15	10:03	8,1	<10	227	11,7
	Média		7,93	11,13	222,07	11,83

OBS. LQ O₂ 0,5 %mol/mol - LQ CO₂ 1,0 %mol/mol - LQ CO 10 µmol/mol - LQ NO 10 µmol/mol

Anexo - Planilha de Gases de Combustão

Data	04/06/25			Início: 11:37	Final: 11:51
Processo	CALDEIRA UTE III FASE C				
Equipamento	Chemist SOX 2 - 60013336				
Certificado de Calibração	G2025140.1			Validade:	12/03/2026
Parâmetro		O₂	CO	NO	CO₂
Unidade		(%)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(%)
Concentração NBS		7,8	17,7	454,5	11,9
Incerteza Concentração NBS		± 0,2	± 8,8	± 13,7	± 0,9
Taxa de Emissão em kg/h		-	21,20	545,33	-
Incerteza Taxa de Emissão		-	± 10,55	± 25,96	-

Análise	Horário	O ₂ (%)	CO (ppm)	NO (ppm)	CO ₂ (%)
1	11:37	7,9	<10	223	11,9
2	11:38	7,6	70	225	12,1
3	11:39	7,8	11	223	11,9
4	11:40	7,6	<10	229	12,1
5	11:41	7,6	<10	226	12,1
6	11:42	7,6	<10	222	12,1
7	11:43	7,9	<10	217	11,9
8	11:44	7,9	11	213	11,9
9	11:45	7,8	<10	217	11,9
10	11:46	7,9	<10	220	11,9
11	11:47	7,9	<10	218	11,9
12	11:48	7,8	<10	225	11,9
13	11:49	7,7	<10	223	12,0
14	11:50	8,1	<10	217	11,7
15	11:51	7,9	<10	222	11,9
Média		7,8	14,1	221,3	11,9

OBS. LQ O₂ 0,5 %mol/mol - LQ CO 10 µmol/mol - LQ NO 10 µmol/mol

Anexo - Planilha de Gases de Combustão

Data	04/06/25			Início: 12:05	Final: 12:19
Processo	CALDEIRA UTE III FASE C				
Equipamento	Chemist SOX 2 - 60013336				
Certificado de Calibração	G2025140.1			Validade:	12/03/2026
Parâmetro		O₂	CO	NO	CO₂
Unidade		(%)	(mg/Nm ³)	(mg/Nm ³)	(%)
Concentração NBS		8,4	18,3	425,6	11,4
Incerteza Concentração NBS		± 0,4	± 5,2	± 13,3	± 1,4
Taxa de Emissão em kg/h		-	27,13	629,94	-
Incerteza Taxa de Emissão		-	± 7,72	± 29,56	-

Análise	Horário	O ₂ (%)	CO (ppm)	NO (ppm)	CO ₂ (%)
1	12:05	7,8	28	211	11,9
2	12:06	7,9	27	203	11,9
3	12:07	8,5	13	197	11,3
4	12:08	9,0	<10	205	10,9
5	12:09	8,9	<10	205	10,9
6	12:10	8,8	13	200	11,0
7	12:11	8,4	<10	209	11,4
8	12:12	8,8	<10	203	11,0
9	12:13	9,4	<10	193	10,5
10	12:14	8,2	39	205	11,6
11	12:15	8,3	<10	211	11,5
12	12:16	8,5	<10	215	11,3
13	12:17	7,6	<10	223	12,1
14	12:18	7,6	<10	214	12,1
15	12:19	7,6	<10	215	12,1
Média		8,4	14,7	207,3	11,4

OBS. LQ O₂ 0,5 %mol/mol - LQ CO 10 µmol/mol - LQ NO 10 µmol/mol

SIMILAR TECNOLOGIA
E AUTOMAÇÃO LTDA
CURITIBA - PR

Oper.: SIMILAR

Assi.:

12496

ECIL 504S

Serial: 60013336

Memória: 37

Análises: média

Data: 04/06/25

Hora: 10:03

Combustível: Carvão

Altitude: 0 m

U.R. ar: 50 %

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 4 ppm
NO 222 ppm
T gas 74.7 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 1
04/06/25 09:49:27

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 6 ppm
NO 225 ppm
T gas 75.6 °C
T ar 19.0 °C

Análises: 2
04/06/25 09:50:27

O₂ 8.1 %
CO₂ 11.7 %
CO 6 ppm
NO 219 ppm
T gas 74.8 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 3
04/06/25 09:51:27

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 2 ppm
NO 220 ppm
T gas 74.7 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 4
04/06/25 09:52:27

O₂ 7.8 %
CO₂ 11.9 %
CO 27 ppm
NO 223 ppm
T gas 74.6 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 5
04/06/25 09:53:27

O₂ 8.1 %
CO₂ 11.7 %
CO 2 ppm
NO 219 ppm
T gas 74.6 °C
T ar 18.8 °C

Análises: 6
04/06/25 09:54:27

O₂ 8.0 %
CO₂ 11.8 %
CO 3 ppm
NO 216 ppm
T gas 75.0 °C
T ar 18.8 °C

Análises: 7
04/06/25 09:55:27

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 6 ppm
NO 215 ppm
T gas 74.6 °C
T ar 18.8 °C

Análises: 8
04/06/25 09:56:27

O₂ 7.8 %
CO₂ 11.9 %
CO 5 ppm
NO 216 ppm
T gas 74.9 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 9
04/06/25 09:57:27

O₂ 7.8 %
CO₂ 11.9 %
CO 2 ppm
NO 222 ppm
T gas 74.7 °C
T ar 18.7 °C

Análises: 10
04/06/25 09:58:27

O₂ 7.7 %
CO₂ 12.0 %
CO 0 ppm
NO 223 ppm
T gas 74.6 °C
T ar 18.8 °C

Análises: 11
04/06/25 09:59:27

O₂ 7.8 %
CO₂ 11.9 %
CO 3 ppm
NO 222 ppm
T gas 74.6 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 12
04/06/25 10:00:27

O₂ 8.0 %
CO₂ 11.8 %
CO 0 ppm
NO 224 ppm
T gas 74.2 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 13
04/06/25 10:01:27

O₂ 8.1 %
CO₂ 11.7 %
CO 0 ppm
NO 230 ppm
T gas 74.6 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 14
04/06/25 10:02:27

O₂ 8.0 %
CO₂ 11.8 %
CO 0 ppm
NO 230 ppm
T gas 74.6 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 15
04/06/25 10:03:27

O₂ 8.1 %
CO₂ 11.7 %
CO 0 ppm
NO 227 ppm
T gas 75.0 °C
T ar 18.8 °C

Notas:

SIMILAR TECNOLOGIA
E AUTOMAÇÃO LTDA
CURITIBA - PR

Oper.: SIMILAR

Assi.:

12496

ECIL 504S
Serial: 60013336

Memória: 38
Análises: média
Data: 04/06/25
Hora: 11:51

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O₂ 7.8 %
CO₂ 11.9 %
CO 8 ppm
NO 221 ppm
T gas 75.4 °C
T ar 19.2 °C

Análises: 1
04/06/25 11:37:34

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 5 ppm
NO 223 ppm
T gas 74.2 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 2
04/06/25 11:38:34

O₂ 7.6 %
CO₂ 12.1 %
CO 70 ppm
NO 225 ppm
T gas 75.1 °C
T ar 18.9 °C

Análises: 3
04/06/25 11:39:34

O₂ 7.8 %
CO₂ 11.9 %
CO 11 ppm
NO 223 ppm
T gas 75.2 °C
T ar 19.0 °C

Análises: 4
04/06/25 11:40:34

O₂ 7.6 %
CO₂ 12.1 %
CO 2 ppm
NO 229 ppm
T gas 75.1 °C
T ar 19.0 °C

Análises: 5
04/06/25 11:41:34

O₂ 7.6 %
CO₂ 12.1 %
CO 1 ppm
NO 226 ppm
T gas 74.6 °C
T ar 19.1 °C

Análises: 6
04/06/25 11:42:34

O₂ 7.6 %
CO₂ 12.1 %
CO 1 ppm
NO 222 ppm
T gas 74.8 °C
T ar 19.1 °C

Análises: 7
04/06/25 11:43:34

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 2 ppm
NO 217 ppm
T gas 75.2 °C
T ar 19.1 °C

Análises: 8
04/06/25 11:44:34

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 11 ppm
NO 213 ppm
T gas 75.5 °C
T ar 19.2 °C

Análises: 9
04/06/25 11:45:34

O₂ 7.8 %
CO₂ 11.9 %
CO 7 ppm
NO 217 ppm
T gas 75.3 °C
T ar 19.2 °C

Análises: 10
04/06/25 11:46:34

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 5 ppm
NO 220 ppm
T gas 76.1 °C
T ar 19.3 °C

Análises: 11
04/06/25 11:47:34

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 6 ppm
NO 218 ppm
T gas 76.6 °C
T ar 19.3 °C

Análises: 12
04/06/25 11:48:34

O₂ 7.8 %
CO₂ 11.9 %
CO 1 ppm
NO 225 ppm
T gas 76.1 °C
T ar 19.4 °C

Análises: 13
04/06/25 11:49:34

O₂ 7.7 %
CO₂ 12.0 %
CO 0 ppm
NO 223 ppm
T gas 76.1 °C
T ar 19.4 °C

Análises: 14
04/06/25 11:50:34

O₂ 8.1 %
CO₂ 11.7 %
CO 0 ppm
NO 217 ppm
T gas 75.7 °C
T ar 19.5 °C

Análises: 15
04/06/25 11:51:34

O₂ 7.9 %
CO₂ 11.9 %
CO 0 ppm
NO 222 ppm
T gas 75.6 °C
T ar 19.4 °C

Notas:

SIMILAR TECNOLOGIA
E AUTOMAÇÃO LTDA
CURITIBA - PR

Oper.: SIMILAR

Assi.:

12496

ECIL 504S
Serial: 60013336

Memória: 39
Análises: média
Data: 04/06/25
Hora: 12:19

Combustível: Carvão
Altitude: 0 m
U.R. ar: 50 %

O ₂	8.4 %
CO ₂	11.4 %
CO	10 ppm
NO	207 ppm
T gas	77.7 °C
T ar	20.5 °C

Análises: 1
04/06/25 12:05:50

O ₂	7.8 %
CO ₂	11.9 %
CO	28 ppm
NO	211 ppm
T gas	77.3 °C
T ar	20.0 °C

Análises: 2
04/06/25 12:06:50

O ₂	7.9 %
CO ₂	11.9 %
CO	27 ppm
NO	203 ppm
T gas	77.4 °C
T ar	20.1 °C

Análises: 3
04/06/25 12:07:50

O ₂	8.5 %
CO ₂	11.3 %
CO	13 ppm
NO	197 ppm
T gas	77.7 °C
T ar	20.1 °C

Análises: 4
04/06/25 12:08:50

O ₂	9.0 %
CO ₂	10.9 %
CO	2 ppm
NO	205 ppm
T gas	77.5 °C
T ar	20.2 °C

Análises: 5
04/06/25 12:09:50

O ₂	8.9 %
CO ₂	10.9 %
CO	0 ppm
NO	205 ppm
T gas	77.4 °C
T ar	20.3 °C

Análises: 6
04/06/25 12:10:50

O ₂	8.8 %
CO ₂	11.0 %
CO	13 ppm
NO	200 ppm
T gas	77.9 °C
T ar	20.4 °C

Análises: 7
04/06/25 12:11:50

O ₂	8.4 %
CO ₂	11.4 %
CO	1 ppm
NO	209 ppm
T gas	77.7 °C
T ar	20.4 °C

Análises: 8
04/06/25 12:12:50

O ₂	8.8 %
CO ₂	11.0 %
CO	4 ppm
NO	203 ppm
T gas	77.6 °C
T ar	20.5 °C

Análises: 9
04/06/25 12:13:50

O ₂	9.4 %
CO ₂	10.5 %
CO	9 ppm
NO	193 ppm
T gas	77.8 °C
T ar	20.6 °C

Análises: 10
04/06/25 12:14:50

O ₂	8.2 %
CO ₂	11.6 %
CO	39 ppm
NO	205 ppm
T gas	77.6 °C
T ar	20.7 °C

Análises: 11
04/06/25 12:15:50

O ₂	8.3 %
CO ₂	11.5 %
CO	8 ppm
NO	211 ppm
T gas	77.6 °C
T ar	20.7 °C

Análises: 12
04/06/25 12:16:50

O ₂	8.5 %
CO ₂	11.3 %
CO	2 ppm
NO	215 ppm
T gas	78.0 °C
T ar	20.8 °C

Análises: 13
04/06/25 12:17:50

O ₂	7.6 %
CO ₂	12.1 %
CO	1 ppm
NO	223 ppm
T gas	78.0 °C
T ar	20.8 °C

Análises: 14
04/06/25 12:18:50

O ₂	7.6 %
CO ₂	12.1 %
CO	0 ppm
NO	214 ppm
T gas	78.2 °C
T ar	20.9 °C

Análises: 15
04/06/25 12:19:50

O ₂	7.6 %
CO ₂	12.1 %
CO	2 ppm
NO	215 ppm
T gas	78.4 °C
T ar	20.9 °C

Notas:

Resultados

Processo CALDEIRA UTE III FASE C
 Data da amostragem 04/06/2025

	Amostra 1		Amostra 2		Amostra 3	
Temperatura (°C)	75,0 ± 0,83		75,0 ± 0,83		78,0 ± 0,83	
Umidade (%vol)	10,1 ± 0,56		10,3 ± 0,56		11,5 ± 0,6	
Velocidade (m/s)	6,9 ± 0,46		6,9 ± 0,25		8,7 ± 0,29	
Vazão (Nm³/h)	1207599,3 ± 8,1E+4		1199778,3 ± 4,4E+4		1479995,7 ± 5,2E+4	
	Concentração	Emissão (kg/h)	Concentração	Emissão (kg/h)	Concentração	Emissão (kg/h)
SO ₂ (mg/Nm³)	716,9 ± 80	865,8 ± 110	945,8 ± 97	1134,8 ± 120	967,6 ± 99	1432,0 ± 160
O ₂ (%)	7,9 ± 0,2	-				

Ensaio Laboratorial (provedor externo)

Identificação amostra 12496
 Data de recebimento 12/06/2025
 Data do ensaio 18/06/2025

Ensaio	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3
	Id 12496-1	Id 12496-2	Id 12496-3
Dióxido de Enxofre (SO ₂) (mg)	446,59 ±44,70	594,66 ±59,50	694,77 ±69,50

Observações

- Os resultados apresentados neste documento são válidos exclusivamente para os itens ensaiados e para as condições operacionais no momento da amostragem.
- As incertezas expandidas relatadas estão baseadas em suas respectivas incertezas padrão combinadas, multiplicadas pelo fator k, considerando uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.
- Não houveram desvios significativos durante a execução da amostragem e ensaio.
- A reprodução deste relatório só poderá ser feita integralmente e sem alterações.
- Laboratório cadastrado IATCCL 145.

Equipamentos

Identificação	Certificado	Validade
Pitot - GRV 04	S042103/2024	07/08/2025
Vazão - GRV 04	S042081/2024	07/08/2025
Temperatura - GRV 04	J700375/2024	08/08/2025
Pressão - Barômetro 02	J059206/2024	08/08/2025
Chemist SOX 2 - 60013336	G2025140.1	12/03/2026

Informações do cliente

Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA

Endereço: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR

Contato: Frederico Gazzola

Informações da amostra

Identificação da amostra: A7-12496-1 - CCL-051R

Identificação do projeto: Emissões Atmosféricas

Endereço da amostragem: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR

Responsável pela amostragem: Cliente

Matriz: Emissões Atmosféricas

Data da amostragem: 04/06/2025 09:19

Data de emissão do relatório: 20/06/2025

Data de recebimento: 12/06/2025

Observações:

A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente e os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.

O laboratório não tem informações das condições da amostragem.

RESULTADOS

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	---	446,59	---	4,80	44,7	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	---	167,6	---	0,29	16,8	670

EA - SOx - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
SOx (como SO ₂)	mg SO ₂	---	556	---	5	5,56	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	16/06/2025	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	18/06/2025	0165
671	EA - SOx - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	18/06/2025	0165

Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

CONTROLES DE QUALIDADE

EA - Dióxido de Enxofre SO₂ - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SOx (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	< 4,80	4,80	667

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SOx (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	102	80 - 120	667

Legendas:

CQ: Controle de Qualidade.

LCS: Amostra Controle de Laboratório.

LD: Limite de Detecção.

LQ: Limite de Quantificação.

***H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

***J¹:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A.: Não aplicável.

N.D.: Não determinado.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani

Responsável Técnica

CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: efee46ba27f3bd98e7c26b98d23522aa

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Informações do cliente

Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA

Endereço: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR

Contato: Frederico Gazzola

Informações da amostra

Identificação da amostra: A8-12496-2 - CCL-051R

Identificação do projeto: Emissões Atmosféricas

Endereço da amostragem: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR

Responsável pela amostragem: Cliente

Matriz: Emissões Atmosféricas

Data da amostragem: 04/06/2025 11:06

Data de emissão do relatório: 20/06/2025

Data de recebimento: 12/06/2025

Observações:

A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente e os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.

O laboratório não tem informações das condições da amostragem.

RESULTADOS

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	---	594,66	---	5,38	59,5	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	---	12	---	0,29	1,2	670

EA - SOx - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
SOx (como SO2)	mg SO2	---	602,5	---	5,6	6,03	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO2 - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	16/06/2025	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO3 - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	18/06/2025	0165
671	EA - SOx - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	18/06/2025	0165

Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

CONTROLES DE QUALIDADE

EA - Dióxido de Enxofre SO2 - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SOx (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO2)	mg SO2	< 4,80	4,80	667

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SOx (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO2)	102	80 - 120	667

Legendas:

CQ: Controle de Qualidade.

LCS: Amostra Controle de Laboratório.

LD: Limite de Detecção.

LQ: Limite de Quantificação.

***H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

***J¹:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A.: Não aplicável.

N.D.: Não determinado.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani

Responsável Técnica

CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: c435c47ff5dc627a3578e0b967dfd19d

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Informações do cliente

Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA

Endereço: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR

Contato: Frederico Gazzola

Informações da amostra

Identificação da amostra: A9-12496-3 - CCL-051R

Identificação do projeto: Emissões Atmosféricas

Endereço da amostragem: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR

Responsável pela amostragem: Cliente

Matriz: Emissões Atmosféricas

Data da amostragem: 04/06/2025 12:32

Data de emissão do relatório: 20/06/2025

Data de recebimento: 12/06/2025

Observações:

A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente e os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.

O laboratório não tem informações das condições da amostragem.

RESULTADOS

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	---	694,77	---	5,38	69,5	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	---	5,21	---	0,057	0,521	670

EA - SOx - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
SOx (como SO2)	mg SO2	---	698,2	---	5,4	6,98	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO2 - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	16/06/2025	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO3 - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	18/06/2025	0165
671	EA - SOx - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	18/06/2025	0165

Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

CONTROLES DE QUALIDADE

EA - Dióxido de Enxofre SO2 - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SOx (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO2)	mg SO2	< 4,80	4,80	667

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SOx (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO2)	102	80 - 120	667

Legendas:

CQ: Controle de Qualidade.

LCS: Amostra Controle de Laboratório.

LD: Limite de Detecção.

LQ: Limite de Quantificação.

***H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

***J¹:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A.: Não aplicável.

N.D.: Não determinado.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani

Responsável Técnica

CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: 461877dd5771cca05bc910f1e106b481

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

Informações do cliente

Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA

Endereço: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR

Contato: Frederico Gazzola

Informações da amostra

Identificação da amostra: A16-BRANCO-CCL-051R

Identificação do projeto: Emissões Atmosféricas

Endereço da amostragem: Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR

Responsável pela amostragem: Cliente

Matriz: Emissões Atmosféricas

Data da amostragem: 05/06/2025 19:50

Data de emissão do relatório: 20/06/2025

Data de recebimento: 12/06/2025

Observações:

A descrição do material ensaiado, plano e procedimento de amostragem são de inteira responsabilidade do cliente e os resultados se aplicam a amostra conforme recebida.

O laboratório não tem informações das condições da amostragem.

RESULTADOS

Encontra(m)-se na(s) Tabela(s) da(s) página(s) seguinte(s) e referem-se exclusivamente à(s) amostra(s) analisada(s)

EA - Dióxido de Enxofre SO ₂ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg SO ₂	---	9,33	---	4,80	0,933	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO ₃ - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H ₂ SO ₄	---	2,05	---	0,057	0,205	670

EA - SOx - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	CAS	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	Ref.
SOx (como SO2)	mg SO2	---	10,7	---	4,8	0,11	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO2 - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	16/06/2025	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO3 - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	18/06/2025	0165
671	EA - SOx - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	18/06/2025	0165

Regra de decisão:

Na avaliação dos riscos associados à realização dos ensaios, a CEIMIC definiu que as incertezas informadas nos relatórios de ensaio não serão consideradas na conclusão/declaração da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente e/ou parte interessada a aplicação ou não das incertezas declaradas.

CONTROLES DE QUALIDADE

EA - Dióxido de Enxofre SO2 - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SOx (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO2)	mg SO2	< 4,80	4,80	667

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SOx (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO2)	102	80 - 120	667

Legendas:

CQ: Controle de Qualidade.

LCS: Amostra Controle de Laboratório.

LD: Limite de Detecção.

LQ: Limite de Quantificação.

***H:** Valor fora dos limites de CQ devido à interferência de matriz da amostra.

***J:** Valor estimado entre o LD e LQ.

***J¹:** Valores não atendem às legislações requeridas tendo base o Limite de detecção (LD)

N.A.: Não aplicável.

N.D.: Não determinado.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani

Responsável Técnica

CRQ 04161755 4ª Região

Código de autenticidade do relatório de ensaio: fd4730e8f829b411c47d1fae78297f12

A autenticidade deste relatório pode ser verificada fazendo click no próximo link: [C-Link](#).

FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO

ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S042103/2024

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação:	Medidor de Velocidade de Gases com Tubo de Pitot		
Contratante:	SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA R MAJOR VICENTE DE CASTRO, 140. Curitiba - PR		
Solicitante:	SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA R MAJOR VICENTE DE CASTRO, 140. Curitiba - PR		
Fabricante:	SICK MAIHAK	Diâmetro da Seção:	Não Aplicável
Modelo:	SHC502-AE	Código do Sensor:	Não consta
Código:	GRV 04/2	Parâmetro:	Não consta
Faixa de medição:	(2 à 48) m/s	Ficha de acompanhamento:	007117/2024
Valor de divisão:	0,1 m/s	Data de recebimento:	02/08/2024
Número de série:	Não Consta	Data de calibração:	07/08/2024

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.01, revisão 009. Padrões utilizados: Medidor de velocidade certificado 195 968-101, válido até 10/2024, Barômetro certificado J044669/2022, válido até 08/2024, Termohigrômetro certificado J674345/2023, válido até 04/2025.

" Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI)"

3. Tabela de Resultados:

Média obtida no item a calibrado (m/s)	Média obtida no padrão utilizado (m/s)	Erro de medição (m/s)	Incerteza de medição (m/s)	k	veff
3,0	3,20	-0,20	0,21	2,00	∞
4,0	4,19	-0,19	0,20	2,00	∞
6,0	6,07	-0,07	0,24	2,00	∞
8,0	8,15	-0,15	0,28	2,00	∞
10,0	10,33	-0,33	0,33	2,00	∞
15,0	14,69	0,31	0,44	2,00	∞
20,0	18,95	1,05	0,54	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração:	K&L Laboratórios de Metrologia	Pressão Atmosférica:	919 hPa
Temperatura:	22 °C	Aceleração da gravidade:	(9,7877 ± 0,0001) m/s ²
Umidade relativa do ar:	61 %ur	Densidade do ar:	(1,092 ± 0,02) kg/m ³

5. Notas:

5.1 - A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k, de tal forma que a probabilidade de abrangência corresponda a aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

5.2 - Erro de medição: Diferença entre a média obtida do item a calibrar e a média obtida do padrão utilizado.



MAURO GODINHO
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S042081/2024

Emissão
07/08/2024

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação: Medidor de Vazão de Gases

Contratante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
R MAJOR VICENTE DE CASTRO, 140. Curitiba - PR

Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
R MAJOR VICENTE DE CASTRO, 140. Curitiba - PR

Fabricante: SICK MAIHAK Princípio de Funcionamento: Mássico Térmico

Modelo: SHC502-AE Temperatura Ref (°C): 21

Código: GRV 04/1 Pressão atm. Ref (hPa): 1013

Faixa de medição: (0,5 à 2,4) Nm³/h Ficha de acompanhamento: 007206/2024

Valor de divisão: 0,1 Nm³/h Data de recebimento: 02/08/2024

Número de série: Não Consta Data de calibração: 07/08/2024

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.02, revisão 007. Padrões utilizados: Medidor de vazão certificado 24/1135VA, válido até 12/2025, Barômetro certificado J044669/2022, válido até 08/2024, Termômetro certificado J674345/2023, válido até 04/2025.

" Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI)"

3. Tabela de Resultados:

Média obtida no item a calibrar (Nm³/h)	Média obtida no padrão utilizado (Nm³/h)	Erro de medição (Nm³/h)	Desvio padrão (Nm³/h)	Incerteza de medição (Nm³/h)	k	veff
0,50	0,46	0,04	0,00	0,01	2,00	∞
0,60	0,61	-0,01	0,00	0,01	2,00	∞
0,70	0,70	0,00	0,00	0,02	2,00	∞
0,81	0,84	-0,03	0,00	0,02	2,00	∞
1,10	1,10	0,00	0,00	0,02	2,00	∞
1,40	1,31	0,09	0,00	0,02	2,00	∞
1,70	1,32	0,38	0,00	0,02	2,00	∞



MAURO GODINHO
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S042081/2024

4. Informações Adicionais referentes as condições de calibração

Temperatura de referência do item em calibração	21 °C
Pressão Atmosférica de referência do item em calibração	1013 hPa
Pressão de trabalho	bar
Temperatura do gás no momento da calibração	(290,65 ± 0,99) K
Pressão atmosférica no momento da calibração	(919 ± 1) hPa
Gás utilizado no momento da calibração	Ar

5. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia

Temperatura: 18 °C

Umidade relativa do ar: 61 %ur

Pressão Atmosférica: 919 hPa

6. Notas:

6.1 - A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos ν_{eff} corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

6.2 - Os resultados apresentados na tabela do item 3 são válidos para o gás utilizado no momento da calibração à temperatura e pressão de referencia do medidor de vazão que são 21 °C e 1013 hPa, respectivamente e estão referenciados a estas condições.

6.3 - Erro de medição: Diferença entre a média obtida do item a calibrar e a média obtida do padrão utilizado.



RUA SOROCABA, 265 - FLORESTA - CEP 89212-210 - JOINVILLE - SANTA CATARINA
FONE: +55 47 3426 1712 - IE: 252.188.845 - CNPJ: 81.622.631/0001-44
www.kellab.com.br / kel.jlle@kellab.com.br



RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO: DIMENSIONAL, ELÉTRICIDADE E MAGNETISMO, ÓPTICA,
PRESSÃO, TEMPERATURA E UMIDADE, TEMPO E FREQUÊNCIA
ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025, SOB O NÚMERO CAL 0065

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J700375/2024

Emissão
08/08/2024

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação: INDICADOR/CONTROLADOR DE TEMPERATURA
Contratante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
R MAJOR VICENTE DE CASTRO, 140 - Curitiba - PR
Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
R MAJOR VICENTE DE CASTRO, 140 - Curitiba - PR
Fabricante: SICK **Número de Série:** Não Encontrado
Código: GRV 04 **Modelo:** Não Encontrado
Valor de uma divisão: 1 °C **Parâmetros de Configuração:** NÃO APLICÁVEL
Faixa de Indicação: 0 à 700 °C **Ficha de Acompanhamento:** 007117/2024
Sinal de Entrada: PT 100 **Data da calibração:** 08/08/2024
Data de Recebimento: 02/08/2024 **Versão do Software:** NÃO APLICÁVEL
Nº de Fios: 4

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme procedimento PSQ-TEM.01 revisão 004 em dois ciclos de medição, pelo método de comparação com padrão de referência. Padrões utilizados: Multicalibrador Digital K&L modelo Cappo XP certificado J673177/2023, válido até 08/2024;

"Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI)"

3. Tabela de Resultados:

Unidade : °C

Faixa	Indicação do Instrumento em Calibração	Valor do Padrão	Erro de Medição	Histerese	Incerteza de Medição (±)	k	veff
0 a 700 °C	20	20,0	0,0	0,0	0,6	2,00	∞
	101	100,0	1,0	0,0	0,6	2,00	∞
	302	300,0	2,0	0,0	0,6	2,00	∞
	503	500,0	3,0	0,0	0,6	2,00	∞
	703	700,0	3,0	0,0	0,6	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

Local da Calibração: K&L Laboratórios de Metrologia
Temperatura: 23,0 °C ± 5 °C
Umidade Relativa do Ar: 50 %ur ± 20 %ur

EMANUEL VALENTE TEIXEIRA
SIGNATÁRIO AUTORIZADO



RUA SOROCABA, 265 - FLORESTA - CEP 89212-210 - JOINVILLE - SANTA CATARINA
FONE: +55 47 3426 1712 - IE: 252.188.845 - CNPJ: 81.622.631/0001-44
www.kellab.com.br / kel.jlle@kellab.com.br

RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO: DIMENSIONAL, ELETRICIDADE E MAGNETISMO, ÓPTICA,
PRESSÃO, TEMPERATURA E UMIDADE, TEMPO E FREQUÊNCIA
ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025, SOB O NÚMERO CAL 0065



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J700375/2024

Emissão
08/08/2024

5. Notas

- * A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos ν_{eff} corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02. Os valores de k e ν_{eff} estão apresentados na tabela de resultados.
- * Os valores de temperatura apresentados estão baseados na escala internacional de temperatura de 1990 (ITS-90).
- * Erro de Medição: Indicação do Instrumento em Calibração menos o valor do Padrão.
- * Histerese : Diferença entre os erros de indicação pontuais da escala dos ciclos ascendente e descendente.
- * Os resultados apresentados somente são válidos para as condições descritas neste certificado.
- * Os valores da indicação do instrumento em calibração e o valor do padrão é resultado obtido da média aritmética.



RUA SOROCABA, 265 - FLORESTA - CEP 89212-210 - JOINVILLE - SANTA CATARINA
FONE: +55 47 3426 1712 - IE: 252.188.845 - CNPJ: 81.622.631/0001-44
www.kellab.com.br / kel.jlle@kellab.com.br



RBC - REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO
LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO: DIMENSIONAL, ELETRICIDADE E MAGNETISMO, ÓPTICA,
PRESSÃO, TEMPERATURA E UMIDADE, TEMPO E FREQUÊNCIA
ACREDITADO PELA CGCRE DE ACORDO COM A ABNT NBR ISO/IEC 17025, SOB O NÚMERO CAL 0065

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J059206/2024

Emissão
08/08/2024

1. Dados do Instrumento e Solicitante:

Denominação: BARÔMETRO
Contratante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
R Major Vicente De Castro, 140 - Curitiba - PR
Solicitante: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
R Major Vicente De Castro, 140 - Curitiba - PR
Fabricante: NÃO IDENTIFICADO
Código: BAROMETRO-02
Nº de Série: NÃO IDENTIFICADO
Tipo: DIGITAL (SEM CONEXÃO DE PRESSÃO)
Divisão (Pressão): 0,1 hPa

Ficha de Acompanhamento: 007363/2024
Data de Recebimento: 06/08/2024
Data da Calibração: 08/08/2024
Faixa de Indicação: 300 a 1100 hPa
Faixa Calibrada: 770 a 1100 hPa

2. Procedimento

A calibração foi realizada conforme procedimento PSQ-PRE.06 revisão 002. O instrumento foi calibrado pelo método de comparação com padrão de referência, em duas repetições de carregamento e descarregamento. Padrões utilizados: Barômetro certificado CAL - 240073/24 RBC/ABSI, válido até 07/2025.

"Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela CGCRE que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI)"

3. Tabela de Resultados - Pressão:

Unidade: hPa

Pressão SI (MPa)	Indicação do Instrumento em Calibração	Carregamento					Descarregamento					Histerese
		Indicação no Padrão	Erro de Medição	Incerteza de Medição	k	veff	Indicação no Padrão	Erro de Medição	Incerteza de Medição	k	veff	
0,0770	770,0	770,7	-0,7	0,4	2,00	∞	770,6	-0,6	0,4	2,00	∞	0,1
0,0830	830,0	830,8	-0,8	0,4	2,00	∞	831,0	-1,0	0,4	2,00	∞	0,2
0,0890	890,0	890,8	-0,8	0,4	2,00	∞	890,7	-0,7	0,4	2,00	∞	0,1
0,0950	950,0	950,3	-0,3	0,4	2,00	∞	950,8	-0,8	0,4	2,00	∞	0,5
0,1000	1000,0	1000,6	-0,6	0,4	2,00	∞	1000,7	-0,7	0,4	2,00	∞	0,1
0,1011	1011,4	1012,0	-0,6	0,4	2,00	∞	1011,6	-0,2	0,4	2,00	∞	0,4
0,1018	1018,0	1018,5	-0,5	0,4	2,00	∞	1018,4	-0,4	0,4	2,00	∞	0,1
0,1060	1060,0	1060,6	-0,6	0,4	2,00	∞	1060,4	-0,4	0,4	2,00	∞	0,2
0,1100	1100,0	1100,8	-0,8	0,4	2,00	∞	1100,8	-0,8	0,4	2,00	∞	0,0

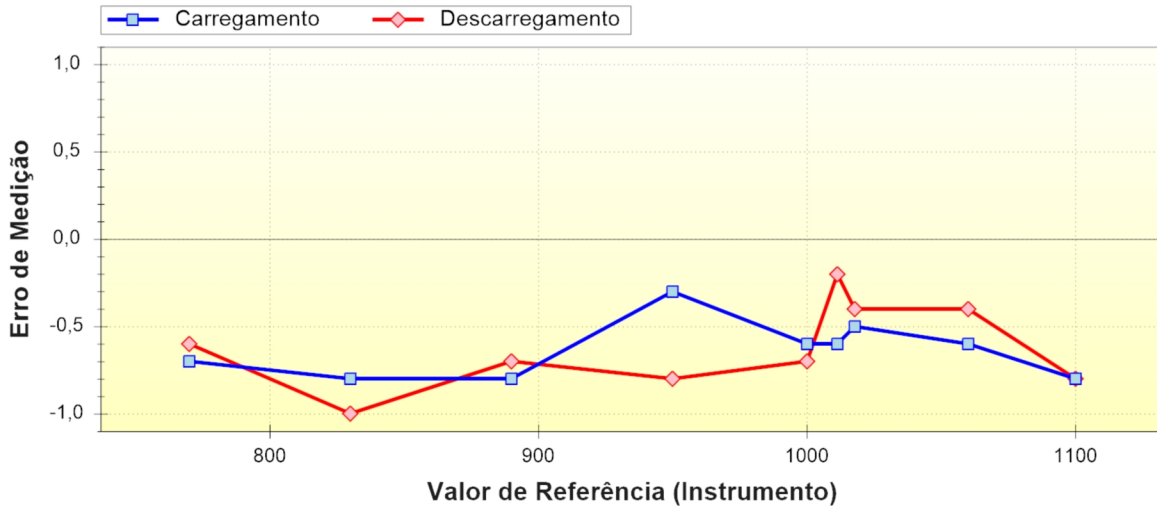
4. Tabela de Resultados (Parâmetros Avaliados) - Pressão:

Unidade: %

CARACTERÍSTICA METROLÓGICA APRESENTADA PELO INSTRUMENTO	
Incerteza de Medição	0,05

JAMIR RODRIGO CARL
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

5. Diagrama de Calibração - Pressão:



6. Condições Ambientais e Local

Local da Calibração: K&L Laboratórios de Metrologia
Temperatura: 20,0 °C ± 2,0 °C
Umidade Relativa: 50 % ur ± 20 % ur
Pressão Atmosférica: 1.011,4 mbar

7. Notas

7.1 - A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos ν_{eff} corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02. Os valores de k e ν_{eff} estão apresentados na tabela de resultados.

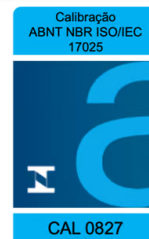
7.2 - A característica metrológica apresentada na tabela 4 se refere a amplitude da faixa de indicação do instrumento. Os valores de incerteza de medição da tabela 3 se referem ao ponto calibrado.

7.3 - Fatores para transformação de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (S.I.): 1 hPa = 100 Pa = 0,0001 Mpa.

7.4 - Os valores da indicação do instrumento em calibração e valor do padrão são resultados obtidos da média aritmética.

Este certificado cancela e substitui o certificado nº G2025140, emitido em 14/03/2025

Razão Social: FBARONCELLI
 Nome Fantasia: Fidatto
 CNPJ: 20.514.354/0001-61
 Endereço: R. Jaguará, 576 - Vera Cruz, Belo Horizonte - MG, 30285-080, Brasil
 Contato Comercial: Fabiano Baroncelli
 Telefone: (31)99402-5599
 Email: baroncelli@fidatto.com.br


Dados Cliente

Razão Social: SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA
 Nome Fantasia: SIMILAR
 CNPJ: 82.321.845/0001-43
 Endereço: R. Maj. Vicente de Castro, 140 - Fanny, Curitiba - PR, 81030-020, Brasil
 Contato Comercial: Adriana Bravos
 Email: qualidade@similar.ind.br
 Telefone: (41)3074-0320
 Interessado: o mesmo

Informações da Calibração

Instalação: Laboratório Fidatto
 Data calibração: 12/03/2025
 Executor: Fabiano Baroncelli
 Proposta: P202521
 Ordem de Serviço: OS-140

Equipamento/Sensores

Equipamento	Marca	Modelo	Serial	Código
Analizador	ECIL	504S	60013336	SOX-2

Sensor	Nº Série	Resolução	Faixa
O2	186940236	0,1 %mol/mol	0-25 %mol/mol
CO	100007949	1 µmol/mol	0-8000 µmol/mol
SO2	41170193	1 µmol/mol	0-5000 µmol/mol
NO	41075836	1 µmol/mol	0-5000 µmol/mol

Sistema de Calibração

Equipamento	Código	Calibração	Validade
Termohigrômetro DataLogger	TH-03	Medição (CAL 0183)	Nov/2025
Analizador de Gases de Combustão	AG-01	Fidatto (CAL 0827)	Abr/2026

Gás	Cilindro	Certificado	Produtor	Validade
MRC CO 190 ppm	121603	202216537	White Martins (PMR 0006)	Fev/2026
MRC CO 2385 ppm	CC211064	202216038	White Martins (PMR 0006)	Jan/2026
MRC NO 1000 ppm	FF25663	202224401	White Martins (PMR 0006)	Out/2026
MRC NO 150 ppm	CC190554	202227461	White Martins (PMR 0006)	Jan/2026
MRC O2 10% mol/mol	520567	QCSPC038066	COREGAS PTY (12803 (NATA))	Fev/2030
MRC O2 23,5% mol/mol	13688595	24/0380/02	White Martins (PMR 0006)	Abr/2029
MRC O2 2% mol/mol	291338	BQ31704	White Martins (PMR 0006)	Jan/2027
MRC SO2 1000 ppm	D258790	24/0380/01	White Martins (PMR 0006)	Abr/2026

Este certificado cancela e substitui o certificado nº G2025140, emitido em 14/03/2025

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0827

Metodologia de Calibração

- Método de execução das calibrações, PT-01, com leitura direta no item de calibração após a passagem direta de MRC. O Erro é estimado a partir da comparação do valor médio das 3 indicações de leitura (VL) e o Valor de referência (Ref), para cada ponto de calibração.
- Método seguindo orientações do DOQ-CGRE-088.
- O ajuste do sensor, se ocorrer, não faz parte do escopo de acreditação.

Condições ambientais

Temperatura	Umidade
(25,9 ± 2,4) °C	(32,0 ± 5,7) %

Resultados Calibração

Sensor/Ponto	Ref.	VA	VL	Erro	Incerteza (U)	Fator k	Veff
O2 - 23 %mol/mol	23,53	23,53	23,53	0,00 (0,0%)	0,14 (0,6%)	2,08	32
O2 - 10 %mol/mol	10,01	10,00	10,00	-0,01 (-0,1%)	0,21 (2,1%)	2,00	Inf.
O2 - 2 %mol/mol	2,00	1,93	1,93	-0,07 (-3,3%)	0,11 (5,8%)	2,32	9
CO - 2400 µmol/mol	2385	2410	2385	-1 (0,0%)	50 (2,1%)	2,00	17131
CO - 200 µmol/mol	190,1	198,0	190,3	0,2 (0,1%)	2,4 (1,3%)	2,01	355
NO - 1000 µmol/mol	1001	950	1022	21 (2,1%)	30 (2,9%)	2,00	Inf.
NO - 150 µmol/mol	150,0	142,0	149,3	-0,7 (-0,4%)	2,5 (1,7%)	2,01	416
SO2 - 1000 µmol/mol	1007	1035	1006	-1 (-0,1%)	11 (1,1%)	2,00	8029

- 1) Estimativa VL = Valor médio de 3 indicações de leitura no analisador sob condições da calibração.
- 2) Ref = Valor do MRC obtido diretamente do certificado.
- 3) Estimativa VA = Média dos valores indicados antes do ajuste do analisador.
- 4) Estimativa do Erro = VL-Ref. O valor expresso entre parênteses é o erro relativo (% do valor VL).
- 5) Os valores apresentados correspondem ao valor das indicações de leituras após o mínimo de 2 minutos de passagem de gás no item de calibração com estabilização da leitura, podendo variar de acordo com o gás. O tempo de 2 minutos não é caracterizado como tempo de resposta (95%) do item de calibração.
- 6) A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02
- 7) U - Incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k o que corresponde a uma probabilidade de abrangência próxima de 95%. A incerteza expandida foi estimada de acordo com as orientações do DOQ-CGRE-088. O valor expresso entre parênteses é a incerteza expandida relativa (% do valor VL).
- 8) Veff=graus de liberdade efetivos
- 9) 1 ppm = 1 micromol/mol
- 10) Este certificado somente pode ser reproduzido com seu conteúdo integral.
- 11) Analisador calibrado com suprimento de energia direto do carregador.
- 12) O teste de zero foi realizado e os resultados estão prontamente disponíveis.
- 13) Os resultados apresentados referem-se somente aos sensores citados neste certificado.

Razão da substituição

Alteração da data da calibração por erro de digitação

Autorizado por:

Fabiano Baroncelli
Gerente Geral

Este certificado foi assinado digitalmente por Fabiano Baroncelli as 2025-03-19T19:43:16.427Z e pode ser verificado através do QR CODE usando o N° do certificado "G2025140.1" e o código de verificação "XKUBFOJY".



XXXXXXXXXXXX Fim do certificado XXXXXXXXXXXXXXX