



**Similar**  
Tecnologia e Automação

**Relatório de Medições – Similar 1620/2025**

**Análises de Emissões Atmosféricas**

**Âmbar Sul Energia S.A.**

**CALDEIRA UTE III FASE C - Granulometria**

**Candiota/RS**

**2º Semestre  
2025**

## APRESENTAÇÃO

Com o objetivo de conhecer a estratificação granulométrica das partículas emitidas pelo processo de queima de carvão mineral na Caldeira UTE III - Fase C da unidade de Candiota/RS da Âmbar Sul Energia S.A, promoveu-se uma campanha de amostragem isocinética das partículas.

O trabalho consistiu em amostrar uma quantidade de partículas de modo a permitir a determinação granulométrica, em laboratório especializado.

---

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 .....	7
4.1	RESUMO DOS RESULTADOS .....	7
4.2	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DO RESULTADO .....	7
5	Dados da Amostragem.....	8
6	MÉTODOS UTILIZADOS .....	9
6.1	TREM DE AMOSTRAGEM PARA MP–TOTAL E VAZÃO .....	9
7	EMPRESA EXECUTORA.....	10
8	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	11
	ANEXOS.....	12
	ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS.....	13
	ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO.....	14

## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1:	Processo e parâmetros avaliados na campanha do 2° semestre de 2025.....	4
Quadro 2:	Informações do empreendimento.....	5
Quadro 3:	Processo Caldeira UTE III - Fase C .....	6
Quadro 4:	Distribuição granulométrica para Caldeira UTE III - Fase C .....	7
Quadro 5:	Normas utilizadas nos ensaios.....	9

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1:	Gráfico da distribuição granulométrica (logarítmica).....	7
Figura 2:	Amostrador isocinético - Gravimat .....	9

## 1 INTRODUÇÃO

Com a publicação da Resolução do CONAMA 436/11, 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.

Neste contexto, a Similar Tecnologia e Automação foi contratada para realizar amostragem de material particulado total – MPT e determinar a estratificação granulométrica da mesma. O processo avaliado segue apresentado no Quadro 1:

**Quadro 1: Processo e parâmetros avaliados na campanha do 2º semestre de 2025**

<b>Nº</b>	<b>Processo</b>	<b>Parâmetros Avaliados</b>	<b>Data monitoramento</b>
01	Caldeira UTE III - Fase C	MPT - Granulometria - vazão	09-10-2025

## 2 OBJETIVOS

- i) Amostrar isocineticamente quantidade de partículas suficiente para determinação granulométrica em laboratório;
- ii) 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	<a href="https://ambarenergia.com.br/">https://ambarenergia.com.br/</a>		
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 <sup>2</sup>		

### 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	número ciclones: _____	
	<input type="checkbox"/> filtro manga	número mangas: _____	
	<input checked="" type="checkbox"/> precipitador eletrostático		
Observações	<input type="checkbox"/> lavador	Tipo de lavador: _____	
	outros: Dessulfurizador p/ SO2 e Queimadores de baixo NOx		
*Processo de geração de energia termoeétrica 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

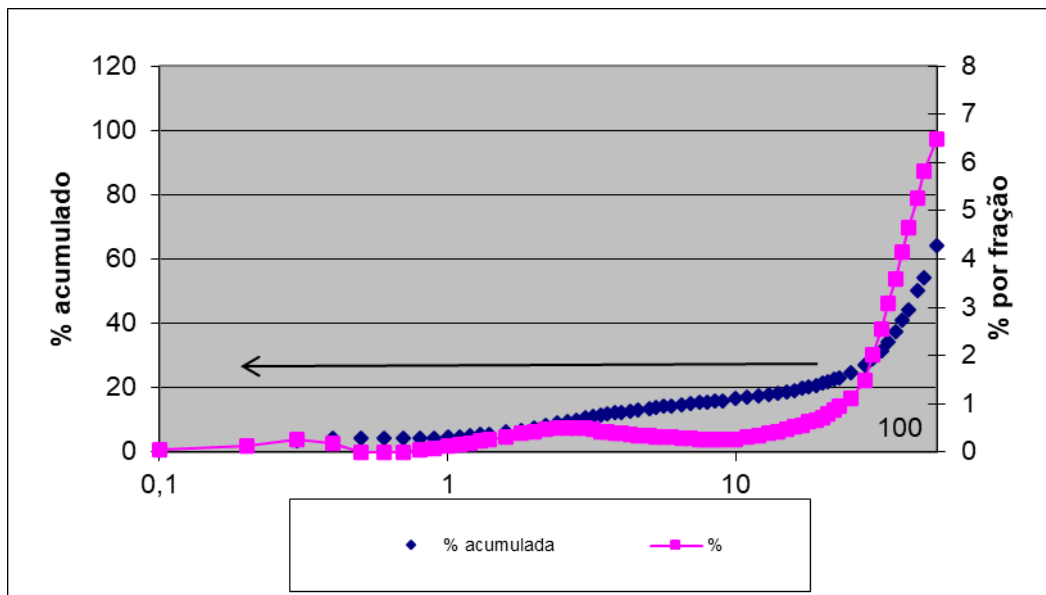
Nos seguintes capítulos serão apresentados os resultados das medições na fonte amostrada. O detalhamento dos laudos bem como as planilhas de campo encontra-se no anexo A. Os resultados apresentados neste relatório aplicam-se somente a fonte amostrada e as condições do processo durante a amostragem.

### 4.1 Resumo dos resultados

**Quadro 4: Distribuição granulométrica para Caldeira UTE III - Fase C**

Distribuição de Tamanho de Partículas (Granulometria a Laser) – PR-CR - 062				
	10% das Partículas	50% das Partículas	90% das Partículas	100% das Partículas
Resultado	2,77	42,96	68,81	112,00
Unidade	µm	µm	µm	µm

### 4.2 Representação gráfica do resultado



**Figura 1: Gráfico da distribuição granulométrica (logarítmica)**

## 5 Dados da Amostragem

### Anexo - Planilha de Medição

Data	09/10/2025		Início: 13:54	Final: 17:23
Local	Âmbar Sul Energia S.A.			
Processo	Caldeira UTE III Fase C			
Equipamento	GRV04			
Calibração Gasômetro	S040779/2025		Validade: 04/08/2025 - 04/08/2026	
Calibração Pitot	S040319/2025		Validade: 04/08/2025 - 04/08/2026	
<b>Protocolo de Medição</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Densidade Úmida	(kg/m <sup>3</sup> )	1,29	1,29	1,29
O2 determinação Massa Molar	(%)	6,70	6,48	6,48
CO2 determinação Massa Molar	(%)	14,29	14,66	14,66
Velocidade dos Gases	(m/s)	9,14	9,10	8,92
Incerteza da Velocidade	(m/s)	±0,35	±0,35	±0,35
Temperatura dos Gases	(°C)	78,30	78,05	78,45
Incerteza da Temperatura	(°C)	±0,86	±0,92	±0,92
Umidade	(%)	13,9	13,9	13,9
Incerteza da Umidade	(%)	±0,09	±0,09	±0,09
Pressão Ambiente	(mbar)	985,0	984,0	984,0
Incerteza da Pressão Ambiente	(mbar)	±1,98	±2,04	±1,86
<b>Parâmetros de Extração</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
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)	8	8	8
Isocinética	(%)	100	99	102
Tempo de Medição	(hh:mm:ss)	01:00:20	01:00:20	01:00:20
Teste de Vazamento	(m <sup>3</sup> /h)	0,00	0,00	0,00
<b>Volume Extraído</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Volume Condição Chaminé	(m <sup>3</sup> )	1,662	1,641	1,655
Incerteza Volume Condição Chaminé	(m <sup>3</sup> )	±0,021	±0,018	±0,02
Volume Condição NBU	(Nm <sup>3</sup> )	1,255	1,239	1,247
Incerteza Volume NBU	(Nm <sup>3</sup> )	±0,016	±0,014	±0,016
Volume Condição NBS	(Nm <sup>3</sup> )	1,081	1,067	1,074
Incerteza Volume NBS	(Nm <sup>3</sup> )	±0,014	±0,012	±0,014
<b>Vazão no Duto</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Vazão Condição Chaminé	(m <sup>3</sup> /h)	2345702	2336690	2291629
Incerteza Vazão Condição Chaminé	(m <sup>3</sup> /h)	±90278	±88866	±89112
Vazão Condição NBU	(Nm <sup>3</sup> /h)	1770921	1764207	1727340
Incerteza Vazão Condição NBU	(Nm <sup>3</sup> /h)	±68404	±67365	±67427
Vazão Condição NBS	(Nm <sup>3</sup> /h)	1524763	1518983	1487240
Incerteza Vazão Condição NBS	(Nm <sup>3</sup> /h)	±58916	±58024	±58076
<b>Concentração MP</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Concentração Condição Chaminé	(mg/m <sup>3</sup> )	100,8	81,8	93,0
Incerteza Concentração Condição Chaminé	(mg/m <sup>3</sup> )	±1,8	±1,4	±1,7
Concentração Condição NBU	(mg/Nm <sup>3</sup> )	133,5	108,4	107,6
Incerteza Concentração Condição NBU	(mg/Nm <sup>3</sup> )	±2,5	±1,9	±2,3
Concentração Condição NBS	(mg/Nm <sup>3</sup> )	155,01	125,86	143,36
Incerteza Concentração Condição NBS	(mg/Nm <sup>3</sup> )	±2,9	±2,3	±2,7
<b>Taxa de Emissão</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Emissão Material Particulado	(kg/h)	236,35	191,18	213,21
Incerteza Emissão Material Particulado	(kg/h)	±10,14	±8,07	±9,21

OBS. LQ Concentração MP: 2,3 mg/Nm<sup>3</sup>

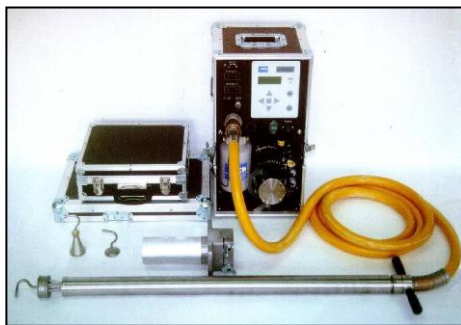
## 6 MÉTODOS UTILIZADOS

Para realização das amostragens foram utilizados os métodos indicados no Quadro 5:

**Quadro 5: 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
Granulometria	Difração Laser

### 6.1 Trem de amostragem para MP-total e vazão



**Figura 2: 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.

## 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:	<a href="mailto:similar@similar.ind.br">similar@similar.ind.br</a>
CONTATO:	MARCOS ANTONIO RITER
PARA CONTRIBUIÇÕES E OBSERVAÇÕES	<a href="mailto:qualidade@similar.ind.br">qualidade@similar.ind.br</a>
NÚMERO CADASTRO CCL-IAP/PR	IAP CCL 145

<b>RESPONSÁVEL TÉCNICO</b>	
ADRIANA SIMÕES BRAVOS	TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09203490
<b>EQUIPE TÉCNICA</b>	
Matheus K. R. Ortiz	Técnico em Aplicações
Elias Lira	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** a **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



Data: 09/10/25

OS: 2399

Técnico: MATHEUS LEAS

Empresa: Âmbar Sul Energia S.A.

OS Ponto: 12941

## PROTOCOLO DE INFORMAÇÕES PARA COLETA

Nome Processo: CALDEIRA UTE III FASE C

Sigla: UTE III FC

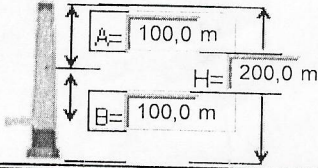
Código: 11 - Âmbar Sul

Produção típica: Variável, depende do despacho

Consumo típico/hora: 298,32

2.606.100 t/ano na capacidade

### LOCAL DA AMOSTRAGEM



duto circular

duto retangular

diâmetro int.: 9,53 m

largura int. L1: \_\_\_\_\_ m

largura int. L2: \_\_\_\_\_ m

PARÂMETROS EXTRAÇÃO	PARÂMETROS OPERAÇÃO	Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03	Coleta 04
Pontos por eixo: 10	Bulbo seco °C:	74	74	74	
Número eixos: 2	Bulbo úmido °C:	54	54	54	
Tempo por ponto: 3:07	Temp Orifício °C:	6,7	6,48		
	O <sub>2</sub> %:	6,7	6,48	6,48	
	CO <sub>2</sub> %:	14,29	14,66	14,66	
	Umidade %:	13,9	13,9	13,9	
	Densidade úmida kg/m <sup>3</sup> :	1,29	1,29	1,29	
	Pressão Atm. mbar:	985	984	984	

Coordenadas geográficas ( ) OK		GRV/Sonda:	04			
Fotos do Ponto (X) OK		FID/Sonda:				
Configuração data e hora (Q) OK		Analizador de Gases:	902			
Configuração Barômetro (P) OK		Trem de Amostragem:				
Teste de Estanqueidade (N) OK		Similogger:				
Coleta	Nº Coletor	Diâmetro	Inicial mg	Laudo	Horário	Laudo Pesagem final
coleta 01	2274	8,0	18878,1	4506		4510
coleta 02	2296	8,0	18353,5	4501		Relatório de Ensaio
coleta 03	2065	8,0	18711,4	4501		1112/2025
coleta 04						
branco de campo	650	4,2	17160,1	4405		

Fator de Isocinetica:	Calculo Isocinética	Col 01	Col 02	Col 03	Col 04
<b>Fator GRV2:</b> 0,94 14/03/2026	Veloc.(m/s)	9,1	9,1	8,9	
<b>Fator GRV3:</b> 0,97 24/02/2026	Volume(m <sup>3</sup> )	1,557	1,537	1,550	
<b>Fator GRV4:</b> 1,00 04/08/2026	Tempo	1:00:20	1:00:20	1:00:20	
	% Isocinética	100,12	98,83	101,91	

Comentários:

Peso g	Coleta 01 - Inicial/Final	Coleta 02 - Inicial/Final	Coleta 03 - Inicial/Final	Coleta 04 - Inicial/Final
Borbulhador 01				
Borbulhador 02				
Borbulhador 03				
Borbulhador 04				

JTE III FC 04/06/2025	MP-total	SOx	CO	NOx	velocidade	% O2	Nm <sup>3</sup> /h	b.s.	°C
Conc. corr. [mg/Nm <sup>3</sup> ]:	49,3				7,4 m/s	8,0	1207599		75,0
JTE III FC 04/06/2025	MP-total	SOx	CO	NOx	velocidade	% O2	Nm <sup>3</sup> /h	b.s.	°C
Conc. corr. [mg/Nm <sup>3</sup> ]:	91,0	1087,4	19,2	515,1	7,9 m/s	8,0	1.295.791		76,0
JTE III FC 04/06/2025	MP-total	SOx	CO	NOx	velocidade	% O2	Nm <sup>3</sup> /h	b.s.	°C
Conc. corr. [mg/Nm <sup>3</sup> ]:	98,7				7,3 m/s	8,0	1199778		75,0

Data Aprovação: 23/12/2020

Aprovado Por: Frederico Gazzola

FORM 040.1 Rev08

PROCESSADO DIA 15/10/25  
 Matheus  
 19-11-25

**Ciente**

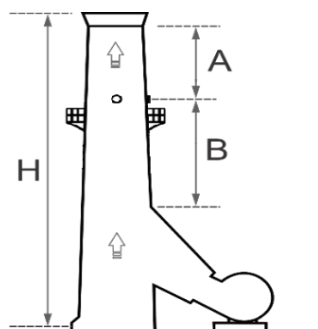
**Empresa solicitante** Âmbor Sul Energia S.A.  
**CNPJ** 01.600.202/0003-07  
**Endereço** Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 - Vila Residencial - Candiota/RS  
**Referência** Proposta Comercial 2505A396  
**Contato** Dielson Canez Rodrigues - (53) 3245-7510

**Executante**

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

**Local da Amostragem**

**Planta** Âmbor Sul Energia S.A.  
**Processo** Caldeira UTE III Fase C  
**Data da amostragem** 09/10/2025  
**Plano de Amostragem** 2399 **Id Amostra** 12941



**Diâmetro do Duto** 9,53 m  
**Área** 71,328 m<sup>2</sup>  
**Distância A** 100 m  
**Distância B** 200 m  
**Altura H** 100 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 2399.

**Emissão**

**Data de emissão** 19/11/2025  
**Signatário autorizado** Frederico Gazzola - CRQ 09904715 PR

**Resultados**

**Processo** Caldeira UTE III Fase C  
**Data da amostragem** 09/10/2025

	<b>Amostra 1</b>		<b>Amostra 2</b>		<b>Amostra 3</b>	
<b>Temperatura (°C)</b>	78,3 ± 0,9		78,1 ± 0,9		78,5 ± 0,9	
<b>Umidade (%vol)</b>	13,90 ± 0,09		13,90 ± 0,09		13,90 ± 0,09	
<b>Velocidade (m/s)</b>	9,1 ± 0,4		9,1 ± 0,4		8,9 ± 0,4	
<b>Vazão (Nm³/h)</b>	1524763 ± 58900		1518983 ± 58000		1487240 ± 58100	
	<b>Concentração</b>	<b>Emissão (kg/h)</b>	<b>Concentração</b>	<b>Emissão (kg/h)</b>	<b>Concentração</b>	<b>Emissão (kg/h)</b>
<b>MP (mg/Nm³)</b>	155,0 ± 2,9	236,4 ± 10,1	125,9 ± 2,3	191,2 ± 8,1	143,4 ± 2,7	213,2 ± 9,2
<b>O<sub>2</sub> (%)</b>	6,1 ± 0,3	-	6,4 ± 0,3	-	6,4 ± 0,3	-

**Ensaio Laboratorial (material particulado)**

**Identificação amostra** 12941  
**Data de recebimento** 13/10/2025  
**Data do ensaio** 14/10/2025  
**Condições ambientais** 19,8 (°C) - 42 (%UR)

	<b>Amostra 1</b>	<b>Amostra 2</b>	<b>Amostra 3</b>
<b>Ensaio</b>	Id 12941-1	Id 12941-2	Id 12941-3
<b>MP (mg)</b>	167,50 ± 2,25	134,27 ± 1,84	153,97 ± 2,08

**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**

<b>Identificação</b>	<b>Certificado</b>	<b>Validade</b>
Pitot - GRV 04	S040319/2025	04/08/2026
Vazão - GRV 04	S040779/2025	04/08/2026
Temperatura - GRV 04	J741827/2025	08/05/2026
Tempo - GRV 04	J742042/2025	08/08/2026
Pressão - Barômetro 01	J743988/2025	27/08/2026
Chemist 902 - 100072243	17536/25	01/08/2026

**Anexos**

### Anexo - Planilha de Medição

Data	09/10/2025	Início: 13:54	Final: 17:23	
Local	Âmbar Sul Energia S.A.			
Processo	Caldeira UTE III Fase C			
Equipamento	GRV04			
Calibração Gasômetro	S040779/2025	Validade: 04/08/2025 - 04/08/2026		
Calibração Pitot	S040319/2025	Validade: 04/08/2025 - 04/08/2026		
<b>Protocolo de Medição</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Densidade Úmida	(kg/m <sup>3</sup> )	1,29	1,29	1,29
O2 determinação Massa Molar	(%)	6,70	6,48	6,48
CO2 determinação Massa Molar	(%)	14,29	14,66	14,66
Velocidade dos Gases	(m/s)	9,14	9,10	8,92
Incerteza da Velocidade	(m/s)	±0,35	±0,35	±0,35
Temperatura dos Gases	(°C)	78,30	78,05	78,45
Incerteza da Temperatura	(°C)	±0,86	±0,92	±0,92
Umidade	(%)	13,9	13,9	13,9
Incerteza da Umidade	(%)	±0,09	±0,09	±0,09
Pressão Ambiente	(mbar)	985,0	984,0	984,0
Incerteza da Pressão Ambiente	(mbar)	±1,98	±2,04	±1,86
<b>Parâmetros de Extração</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
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)	8	8	8
Isocinética	(%)	100	99	102
Tempo de Medição	(hh:mm:ss)	01:00:20	01:00:20	01:00:20
Teste de Vazamento	(m <sup>3</sup> /h)	0,00	0,00	0,00
<b>Volume Extraído</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Volume Condição Chaminé	(m <sup>3</sup> )	1,662	1,641	1,655
Incerteza Volume Condição Chaminé	(m <sup>3</sup> )	±0,021	±0,018	±0,02
Volume Condição NBU	(Nm <sup>3</sup> )	1,255	1,239	1,247
Incerteza Volume NBU	(Nm <sup>3</sup> )	±0,016	±0,014	±0,016
Volume Condição NBS	(Nm <sup>3</sup> )	1,081	1,067	1,074
Incerteza Volume NBS	(Nm <sup>3</sup> )	±0,014	±0,012	±0,014
<b>Vazão no Duto</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Vazão Condição Chaminé	(m <sup>3</sup> /h)	2345702	2336690	2291629
Incerteza Vazão Condição Chaminé	(m <sup>3</sup> /h)	±90278	±88866	±89112
Vazão Condição NBU	(Nm <sup>3</sup> /h)	1770921	1764207	1727340
Incerteza Vazão Condição NBU	(Nm <sup>3</sup> /h)	±68404	±67365	±67427
Vazão Condição NBS	(Nm <sup>3</sup> /h)	1524763	1518983	1487240
Incerteza Vazão Condição NBS	(Nm <sup>3</sup> /h)	±58916	±58024	±58076
<b>Concentração MP</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Concentração Condição Chaminé	(mg/m <sup>3</sup> )	100,8	81,8	93,0
Incerteza Concentração Condição Chaminé	(mg/m <sup>3</sup> )	±1,8	±1,4	±1,7
Concentração Condição NBU	(mg/Nm <sup>3</sup> )	133,5	108,4	107,6
Incerteza Concentração Condição NBU	(mg/Nm <sup>3</sup> )	±2,5	±1,9	±2,3
Concentração Condição NBS	(mg/Nm <sup>3</sup> )	155,01	125,86	143,36
Incerteza Concentração Condição NBS	(mg/Nm <sup>3</sup> )	±2,9	±2,3	±2,7
<b>Taxa de Emissão</b>		<b>Coleta 01</b>	<b>Coleta 02</b>	<b>Coleta 03</b>
Emissão Material Particulado	(kg/h)	236,35	191,18	213,21
Incerteza Emissão Material Particulado	(kg/h)	±10,14	±8,07	±9,21

OBS. LQ Concentração MP: 2,3 mg/Nm<sup>3</sup>

Protocolo de medição isocinética - Coleta 01									Data	09/10/2025	Início	13:54
											Final	14:54
Eixo	Pontos	Tempo	Volume Extr.	Velocidade	Temperatura	Volume	Pressão Din	P. Bomba	P. estática	Ângulo	P. Amb	Isocinética
		(h:m:s)	m³	m/s	°C	m³/h	mbar	mbar	mbar	°	mbar	%
1	1	0:03:01	0,093	9,0	78	1,73	0,40	-84	0	-2,0	985	113%
1	2	0:03:01	0,089	9,0	78	1,66	0,40	-80	0	-2,0	985	108%
1	3	0:03:01	0,088	8,9	78	1,62	0,39	-79	0	-2,0	985	108%
1	4	0:03:01	0,085	9,0	78	1,59	0,39	-77	0	-2,0	985	104%
1	5	0:03:01	0,083	9,0	78	1,55	0,40	-76	0	-2,3	985	101%
1	6	0:03:01	0,083	9,0	78	1,54	0,40	-76	0	-2,3	984	101%
1	7	0:03:01	0,081	9,1	78	1,52	0,40	-77	0	-2,0	984	98%
1	8	0:03:01	0,081	9,0	79	1,52	0,39	-78	0	-2,2	984	99%
1	9	0:03:01	0,081	9,1	78	1,51	0,40	-79	0	-2,5	984	98%
1	10	0:03:01	0,081	9,1	78	1,51	0,40	-85	0	-2,2	984	98%
2	1	0:03:01	0,081	9,1	79	1,51	0,40	-91	0	-2,0	984	98%
2	2	0:03:01	0,081	9,1	78	1,50	0,40	-91	0	-1,3	984	98%
2	3	0:03:01	0,081	9,2	78	1,51	0,41	-92	0	-2,1	984	97%
2	4	0:03:01	0,082	9,1	78	1,52	0,41	-92	0	-2,0	984	99%
2	5	0:03:01	0,082	9,1	79	1,51	0,40	-95	0	-2,0	984	99%
2	6	0:03:01	0,081	9,1	79	1,51	0,40	-100	0	-1,9	984	98%
2	7	0:03:01	0,080	9,1	79	1,50	0,40	-112	0	-2,0	984	96%
2	8	0:03:01	0,081	9,2	78	1,52	0,41	-115	0	-1,8	984	97%
2	9	0:03:01	0,081	9,5	78	1,53	0,44	-110	0	-3,4	984	94%
2	10	0:03:01	0,085	9,5	79	1,58	0,45	-110	0	-5,3	984	99%
<b>Total</b>		1:00:20	1,662	9,14	78,30	1,55	0,40	-89,95	0,00	-2,27	984,25	100%

Protocolo de medição isocinética - Coleta 02									Data	09/10/2025	Início	15:14
											Final	16:15
Eixo	Pontos	Tempo	Volume Extr.	Velocidade	Temperatura	Volume	Pressão Din	P. Bomba	P. estática	Ângulo	P. Amb	Isocinética
		(h:m:s)	m³	m/s	°C	m³/h	mbar	mbar	mbar	°	mbar	%
1	1	0:03:01	0,089	8,9	75	1,64	0,40	-81	0	-0,1	984	109%
1	2	0:03:01	0,085	9,1	77	1,59	0,42	-78	0	-7,5	984	103%
1	3	0:03:01	0,083	9,1	78	1,56	0,41	-77	0	-1,1	984	100%
1	4	0:03:01	0,082	9,0	78	1,53	0,40	-76	0	1,6	984	100%
1	5	0:03:01	0,081	9,0	78	1,51	0,39	-77	0	1,7	984	99%
1	6	0:03:01	0,085	9,0	78	1,58	0,40	-83	0	2,7	984	104%
1	7	0:03:01	0,084	9,0	79	1,57	0,40	-86	0	4,4	984	103%
1	8	0:03:01	0,082	9,1	78	1,53	0,40	-89	0	2,6	984	99%
1	9	0:03:01	0,082	9,1	78	1,53	0,40	-94	0	1,2	984	99%
1	10	0:03:01	0,080	9,1	78	1,49	0,40	-96	0	1,7	984	96%
2	1	0:03:01	0,085	9,1	78	1,58	0,40	-109	0	1,6	984	103%
2	2	0:03:01	0,084	9,1	79	1,57	0,40	-114	0	2,6	983	102%
2	3	0:03:01	0,082	9,1	78	1,53	0,40	-115	0	1,1	983	99%
2	4	0:03:01	0,080	9,1	78	1,50	0,41	-117	0	2,9	983	96%
2	5	0:03:01	0,079	9,1	79	1,50	0,41	-118	0	3,2	983	95%
2	6	0:03:01	0,079	9,1	78	1,49	0,40	-119	0	2,5	983	95%
2	7	0:03:01	0,079	9,2	79	1,49	0,41	-121	0	-0,3	983	94%
2	8	0:03:01	0,079	9,1	78	1,49	0,40	-125	0	3,0	983	95%
2	9	0:03:01	0,078	9,1	79	1,49	0,41	-128	0	2,9	983	94%
2	10	0:03:01	0,080	9,1	78	1,50	0,40	-131	0	0,9	984	96%
<b>Total</b>		1:00:20	1,641	9,10	78,05	1,53	0,40	-101,70	0,00	1,38	983,60	99%

Protocolo de medição isocinética - Coleta 03									Data	09/10/2025	Início	16:23
											Final	17:23
Eixo	Pontos	Tempo	Volume Extr.	Velocidade	Temperatura	Volume	Pressão Din	P. Bomba	P. estática	Ângulo	P. Amb	Isocinética
		(h:m:s)	m³	m/s	°C	m³/h	mbar	mbar	mbar	°	mbar	%
1	1	0:03:01	0,088	8,9	77	1,64	0,39	-80	0	4,6	983	108%
1	2	0:03:01	0,088	9,0	78	1,63	0,40	-80	0	4,3	984	107%
1	3	0:03:01	0,086	8,8	78	1,61	0,38	-80	0	5,1	984	108%
1	4	0:03:01	0,085	8,8	78	1,59	0,38	-80	0	6,0	983	106%
1	5	0:03:01	0,084	8,7	79	1,57	0,38	-80	0	4,8	983	106%
1	6	0:03:01	0,083	9,0	78	1,55	0,39	-81	0	1,3	983	101%
1	7	0:03:01	0,082	8,9	79	1,52	0,39	-82	0	1,3	983	101%
1	8	0:03:01	0,080	9,0	79	1,50	0,40	-83	0	0,4	983	98%
1	9	0:03:01	0,084	8,9	79	1,57	0,39	-93	0	2,2	983	104%
1	10	0:03:01	0,086	8,9	78	1,60	0,39	-103	0	1,1	983	107%
2	1	0:03:01	0,083	8,9	79	1,54	0,39	-103	0	1,8	983	103%
2	2	0:03:01	0,083	9,0	79	1,56	0,39	-109	0	0,0	983	101%
2	3	0:03:01	0,083	8,9	78	1,55	0,39	-113	0	2,9	983	103%
2	4	0:03:01	0,082	8,9	79	1,53	0,39	-116	0	1,3	983	101%
2	5	0:03:01	0,081	9,0	79	1,52	0,39	-119	0	3,3	983	99%
2	6	0:03:01	0,080	8,9	78	1,50	0,39	-121	0	2,3	983	99%
2	7	0:03:01	0,080	9,0	78	1,49	0,40	-123	0	2,7	983	98%
2	8	0:03:01	0,079	8,8	78	1,47	0,38	-125	0	2,9	983	98%
2	9	0:03:01	0,078	8,8	79	1,45	0,38	-127	0	3,1	983	97%
2	10	0:03:01	0,077	8,9	79	1,43	0,39	-128	0	2,3	983	95%
<b>Total</b>		1:00:20	1,655	8,92	78,45	1,54	0,39	-101,30	0,00	2,69	983,10	102%

### Anexo - Planilha de Gases de Combustão

Processo	Caldeira UTE III Fase C				
Data	09/10/25	Início: 11:44	Final: 11:58		
Equipamento	Chemist 902 - 100072243				
Calibração	17536/25	Validade	01/08/2026		
Parâmetro	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>NO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	
Unidade	(%)	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(%)	
Concentração	6,1				
Incerteza Concentração	± 0,3				
Taxa de Emissão	-			-	
Incerteza Taxa de Emissão	-			-	
<b>Análise</b>	<b>Horário</b>	<b>O<sub>2</sub> (%)</b>	<b>CO (ppm)</b>	<b>NO (ppm)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (%)</b>
1	11:44	5,7			
2	11:45	5,8			
3	11:46	5,9			
4	11:47	6,0			
5	11:48	5,9			
6	11:49	6,1			
7	11:50	6,1			
8	11:51	6,1			
9	11:52	6,4			
10	11:53	6,4			
11	11:54	6,3			
12	11:55	6,1			
13	11:56	6,2			
14	11:57	6,4			
15	11:58	6,2			
<b>Média</b>		6,10			

OBS. LQ O<sub>2</sub> 0,5 %mol/mol - LQ CO<sub>2</sub> 1,0 %mol/mol - LQ CO 10 µmol/mol - LQ NO 10 µmol/mol

### Anexo - Planilha de Gases de Combustão

Processo	Caldeira UTE III Fase C				
Data	09/10/25	Início: 15:19	Final: 15:33		
Equipamento	Chemist 902 - 100072243				
Calibração	17536/25	Validade	01/08/2026		
Parâmetro	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>NO</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>	
Unidade	(%)	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(%)	
Concentração	6,4				
Incerteza Concentração	± 0,3				
Taxa de Emissão	-			-	
Incerteza Taxa de Emissão	-			-	
<b>Análise</b>	<b>Horário</b>	<b>O<sub>2</sub> (%)</b>	<b>CO (ppm)</b>	<b>NO (ppm)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (%)</b>
1	15:19	6,5			
2	15:20	6,5			
3	15:21	6,5			
4	15:22	6,5			
5	15:23	6,2			
6	15:24	6,4			
7	15:25	6,5			
8	15:26	6,3			
9	15:27	6,2			
10	15:28	6,4			
11	15:29	6,3			
12	15:30	6,2			
13	15:31	6,3			
14	15:32	6,5			
15	15:33	6,4			
<b>Média</b>		6,4			

OBS: LQ O<sub>2</sub> 0,5 %mol/mol - LQ CO<sub>2</sub> 1,0 %mol/mol - LQ CO 10 µmol/mol - LQ NO 10 µmol/mol

Processo	Caldeira UTE III Fase C				
Data	09/10/25	Início: 16:31	Final: 16:45		
Equipamento	Chemist 902 - 100072243				
Calibração	17536/25	Validade	01/08/2026		
Parâmetro	O <sub>2</sub>	CO	NO	CO <sub>2</sub>	
Unidade	(%)	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(mg/Nm <sup>3</sup> )	(%)	
Concentração	6,4				
Incerteza Concentração	± 0,3				
Taxa de Emissão	-			-	
Incerteza Taxa de Emissão	-			-	
<b>Análise</b>	<b>Horário</b>	<b>O<sub>2</sub> (%)</b>	<b>CO (ppm)</b>	<b>NO (ppm)</b>	<b>CO<sub>2</sub> (%)</b>
1	16:31	6,3			
2	16:32	6,4			
3	16:33	6,5			
4	16:34	6,6			
5	16:35	6,5			
6	16:36	6,3			
7	16:37	6,3			
8	16:38	6,4			
9	16:39	6,5			
10	16:40	6,3			
11	16:41	6,2			
12	16:42	6,3			
13	16:43	6,2			
14	16:44	6,2			
15	16:45	6,3			
<b>Média</b>		6,4			

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

SIMILAR  
Curitiba - PR

Oper.: Operator 1

Assi.: .....

12941

Chemist 902  
Serial: 100072243

Memória: 37  
Análises: média  
Data: 09/10/25  
Hora: 14:58

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

O2	6.10 %
CO2IR	15.560 %
CO	39 ppm
SO2	649 ppm
NO	208 ppm
T gas	73.9 °C
T ar	25.9 °C

Análises: 1  
09/10/25 14:44:28

O2	5.73 %
CO2IR	15.997 %
CO	189 ppm
SO2	658 ppm
NO	194 ppm
T gas	73.7 °C
T ar	25.0 °C

Análises: 2  
09/10/25 14:45:28

O2	5.76 %
CO2IR	15.990 %
CO	158 ppm
SO2	676 ppm
NO	197 ppm
T gas	73.6 °C
T ar	25.1 °C

Análises: 3  
09/10/25 14:46:28

O2	5.94 %
CO2IR	15.777 %
CO	49 ppm
SO2	630 ppm
NO	203 ppm
T gas	73.7 °C
T ar	25.2 °C

Análises: 4  
09/10/25 14:47:28

O2	5.99 %
CO2IR	15.717 %
CO	34 ppm
SO2	623 ppm
NO	203 ppm
T gas	73.8 °C
T ar	25.3 °C

Análises: 5  
09/10/25 14:48:28

O2	5.87 %
CO2IR	15.743 %
CO	62 ppm
SO2	657 ppm
NO	201 ppm
T gas	73.7 °C
T ar	25.4 °C

Análises: 6  
09/10/25 14:49:28

O2	6.06 %
CO2IR	15.636 %
CO	19 ppm
SO2	605 ppm
NO	206 ppm
T gas	73.8 °C
T ar	25.5 °C

Análises: 7  
09/10/25 14:50:28

O2	6.10 %
CO2IR	15.563 %
CO	28 ppm
SO2	617 ppm
NO	209 ppm
T gas	73.7 °C
T ar	25.6 °C

Análises: 8  
09/10/25 14:51:28

O2	6.14 %
CO2IR	15.548 %
CO	33 ppm
SO2	655 ppm
NO	210 ppm
T gas	73.8 °C
T ar	25.8 °C

Análises: 9  
09/10/25 14:52:28

O2	6.40 %
CO2IR	15.223 %
CO	5 ppm
SO2	675 ppm
NO	217 ppm
T gas	73.9 °C
T ar	26.0 °C

Análises: 10  
09/10/25 14:53:28

O2	6.40 %
CO2IR	15.261 %
CO	3 ppm
SO2	667 ppm
NO	214 ppm
T gas	74.0 °C
T ar	26.2 °C

Análises: 11  
09/10/25 14:54:28

O2	6.26 %
CO2IR	15.359 %
CO	3 ppm
SO2	677 ppm
NO	212 ppm
T gas	74.0 °C
T ar	26.3 °C

Análises: 12  
09/10/25 14:55:28

O2	6.14 %
CO2IR	15.487 %
CO	4 ppm
SO2	670 ppm
NO	210 ppm
T gas	74.1 °C
T ar	26.4 °C

Análises: 13  
09/10/25 14:56:28

O2	6.20 %
CO2IR	15.438 %
CO	1 ppm
SO2	640 ppm
NO	212 ppm
T gas	74.1 °C
T ar	26.5 °C

Análises: 14  
09/10/25 14:57:28

O2	6.35 %
CO2IR	15.315 %
CO	0 ppm
SO2	615 ppm
NO	215 ppm
T gas	74.2 °C
T ar	26.7 °C

Análises: 15  
09/10/25 14:58:28

O2	6.23 %
CO2IR	15.346 %
CO	2 ppm
SO2	665 ppm
NO	213 ppm
T gas	74.3 °C
T ar	26.8 °C

Notas: .....

SIMILAR  
Curitiba - PR

Oper.: Operator 1

Assi.: .....

12941 2

Chemist 902  
Serial: 100072243

Memória: 38  
Análises: média  
Data: 09/10/25  
Hora: 15:33

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

O2	6.39 %
CO2IR	15.227 %
CO	1 ppm
SO2	605 ppm
NO	217 ppm
T gas	74.2 °C
T ar	27.4 °C

Análises: 1  
09/10/25 15:19:27

O2	6.52 %
CO2IR	15.098 %
CO	0 ppm
SO2	575 ppm
NO	219 ppm
T gas	74.0 °C
T ar	27.0 °C

Análises: 2  
09/10/25 15:20:27

O2	6.54 %
CO2IR	15.048 %
CO	0 ppm
SO2	569 ppm
NO	218 ppm
T gas	73.7 °C
T ar	27.0 °C

Análises: 3  
09/10/25 15:21:27

O2	6.54 %
CO2IR	15.060 %
CO	1 ppm
SO2	610 ppm
NO	219 ppm
T gas	73.5 °C
T ar	27.2 °C

Análises: 4  
09/10/25 15:22:27

O2	6.45 %
CO2IR	15.128 %
CO	1 ppm
SO2	604 ppm
NO	217 ppm
T gas	73.7 °C
T ar	27.4 °C

Análises: 5  
09/10/25 15:23:27

O2	6.24 %
CO2IR	15.389 %
CO	6 ppm
SO2	632 ppm
NO	213 ppm
T gas	73.8 °C
T ar	27.5 °C

Análises: 6  
09/10/25 15:24:27

O2	6.43 %
CO2IR	15.189 %
CO	0 ppm
SO2	582 ppm
NO	221 ppm
T gas	74.0 °C
T ar	27.6 °C

Análises: 7  
09/10/25 15:25:27

O2	6.52 %
CO2IR	15.098 %
CO	0 ppm
SO2	580 ppm
NO	221 ppm
T gas	74.3 °C
T ar	27.8 °C

Análises: 8  
09/10/25 15:26:27

O2	6.32 %
CO2IR	15.300 %
CO	1 ppm
SO2	595 ppm
NO	217 ppm
T gas	74.5 °C
T ar	27.8 °C

Análises: 9  
09/10/25 15:27:27

O2	6.24 %
CO2IR	15.390 %
CO	6 ppm
SO2	611 ppm
NO	215 ppm
T gas	74.3 °C
T ar	27.5 °C

Análises: 10  
09/10/25 15:28:27

O2	6.36 %
CO2IR	15.300 %
CO	3 ppm
SO2	635 ppm
NO	218 ppm
T gas	74.4 °C
T ar	27.5 °C

Análises: 11  
09/10/25 15:29:27

O2	6.30 %
CO2IR	15.331 %
CO	1 ppm
SO2	600 ppm
NO	215 ppm
T gas	74.2 °C
T ar	27.3 °C

Análises: 12  
09/10/25 15:30:27

O2	6.16 %
CO2IR	15.435 %
CO	2 ppm
SO2	646 ppm
NO	210 ppm
T gas	74.6 °C
T ar	27.5 °C

Análises: 13  
09/10/25 15:31:27

O2	6.32 %
CO2IR	15.334 %
CO	0 ppm
SO2	626 ppm
NO	216 ppm
T gas	74.9 °C
T ar	27.6 °C

Análises: 14  
09/10/25 15:32:27

O2	6.50 %
CO2IR	15.075 %
CO	0 ppm
SO2	581 ppm
NO	222 ppm
T gas	74.8 °C
T ar	27.5 °C

Análises: 15  
09/10/25 15:33:27

O2	6.37 %
CO2IR	15.229 %
CO	1 ppm
SO2	636 ppm
NO	217 ppm
T gas	74.9 °C
T ar	27.5 °C

Notas: .....

SIMILAR  
Curitiba - PR

Oper.: Operator 1

Assi.: .....

12941 3

Chemist 90Z  
Serial: 100072243

Memória: 39  
Análises: média  
Data: 09/10/25  
Hora: 16:45

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

O2	6.36 %
CO2IR	15.238 %
CO	1 ppm
SO2	657 ppm
NO	219 ppm
T gas	74.4 °C
T ar	28.0 °C

Análises: 1  
09/10/25 16:31:52

O2	6.33 %
CO2IR	15.302 %
CO	0 ppm
SO2	659 ppm
NO	218 ppm
T gas	74.9 °C
T ar	27.9 °C

Análises: 2  
09/10/25 16:32:52

O2	6.36 %
CO2IR	15.195 %
CO	0 ppm
SO2	672 ppm
NO	218 ppm
T gas	74.9 °C
T ar	27.8 °C

Análises: 3  
09/10/25 16:33:52

O2	6.51 %
CO2IR	15.076 %
CO	0 ppm
SO2	665 ppm
NO	224 ppm
T gas	74.8 °C
T ar	27.7 °C

Análises: 4  
09/10/25 16:34:52

O2	6.59 %
CO2IR	14.975 %
CO	0 ppm
SO2	613 ppm
NO	225 ppm
T gas	74.7 °C
T ar	27.8 °C

Análises: 5  
09/10/25 16:35:52

O2	6.46 %
CO2IR	15.121 %
CO	0 ppm
SO2	642 ppm
NO	221 ppm
T gas	74.6 °C
T ar	27.6 °C

Análises: 6  
09/10/25 16:36:52

O2	6.26 %
CO2IR	15.309 %
CO	0 ppm
SO2	615 ppm
NO	216 ppm
T gas	74.6 °C
T ar	27.7 °C

Análises: 7  
09/10/25 16:37:52

O2	6.28 %
CO2IR	15.342 %
CO	0 ppm
SO2	649 ppm
NO	217 ppm
T gas	74.4 °C
T ar	27.8 °C

Análises: 8  
09/10/25 16:38:52

O2	6.44 %
CO2IR	15.146 %
CO	0 ppm
SO2	622 ppm
NO	223 ppm
T gas	74.2 °C
T ar	28.0 °C

Análises: 9  
09/10/25 16:39:52

O2	6.53 %
CO2IR	15.024 %
CO	0 ppm
SO2	660 ppm
NO	223 ppm
T gas	73.9 °C
T ar	28.0 °C

Análises: 10  
09/10/25 16:40:52

O2	6.34 %
CO2IR	15.266 %
CO	0 ppm
SO2	766 ppm
NO	217 ppm
T gas	73.9 °C
T ar	28.2 °C

Análises: 11  
09/10/25 16:41:52

O2	6.22 %
CO2IR	15.386 %
CO	0 ppm
SO2	720 ppm
NO	215 ppm
T gas	74.1 °C
T ar	28.2 °C

Análises: 12  
09/10/25 16:42:52

O2	6.32 %
CO2IR	15.273 %
CO	4 ppm
SO2	639 ppm
NO	219 ppm
T gas	74.2 °C
T ar	28.2 °C

Análises: 13  
09/10/25 16:43:52

O2	6.19 %
CO2IR	15.442 %
CO	1 ppm
SO2	649 ppm
NO	216 ppm
T gas	74.2 °C
T ar	28.2 °C

Análises: 14  
09/10/25 16:44:52

O2	6.20 %
CO2IR	15.444 %
CO	2 ppm
SO2	628 ppm
NO	216 ppm
T gas	74.3 °C
T ar	28.1 °C

Análises: 15  
09/10/25 16:45:52

O2	6.31 %
CO2IR	15.266 %
CO	1 ppm
SO2	652 ppm
NO	218 ppm
T gas	74.7 °C
T ar	28.1 °C

Notas: .....

## Relatório de Ensaio Nº: 5741.CRIC.2025.B- V.0

### 01. Dados Contratação:

#### Solicitante:

**Razão Social:** Similar Tecnologia e Automação Ltda  
**Proposta Comercial:** 11208.2025.V0  
**Endereço:** Alagoas, 2466 Guaíra - Curitiba/PR **CEP:** 80630050  
**Contato:** Adriana Bravos **E-mail:** qualidade@similar.ind.br PRL: Similar - Adriana Bravos **Fone:** +55 (41) 3074-0320

### 02. Dados da Amostra - Informações fornecidas pelo cliente:

**Descrição Ponto Coleta:** OSP 12941  
**Informações Adicionais:** PRL: Similar - Adriana Bravos  
**Matriz e Origem Amostra:** Matéria Prima-CRIC - Outros  
**Data de Coleta:** 28/10/2025 09:53:00 **Data Recebimento:** 28/10/2025 10:09:00  
**Data de Início do(s) Ensaio(s):** 29/10/2025 14:33:45 **Data de Conclusão do(s) Ensaio(s):** 29/10/2025 14:36:06  
**Quantidade por Amostras:** 5g **Forma de Amostra:** Pó

### 03. Resultados:

#### Ensaio(s)

#### Determinação da Distribuição de Tamanhos de Partículas (Granulometria a Laser)- PR-CR-062 - Data de Conclusão do(s) Ensaio(s): 29/10/2025

	Resíduo	10% das Partículas	50% das Partículas	90% das Partículas	100% das Partículas
<b>Resultado</b>	-	2,77	42,96	68,81	112,00
<b>Un Trab</b>	%	µm	µm	µm	µm
<b>Observação</b>	-				

**Local da Realização dos Ensaio(s):** Instalação permanente do LDCM

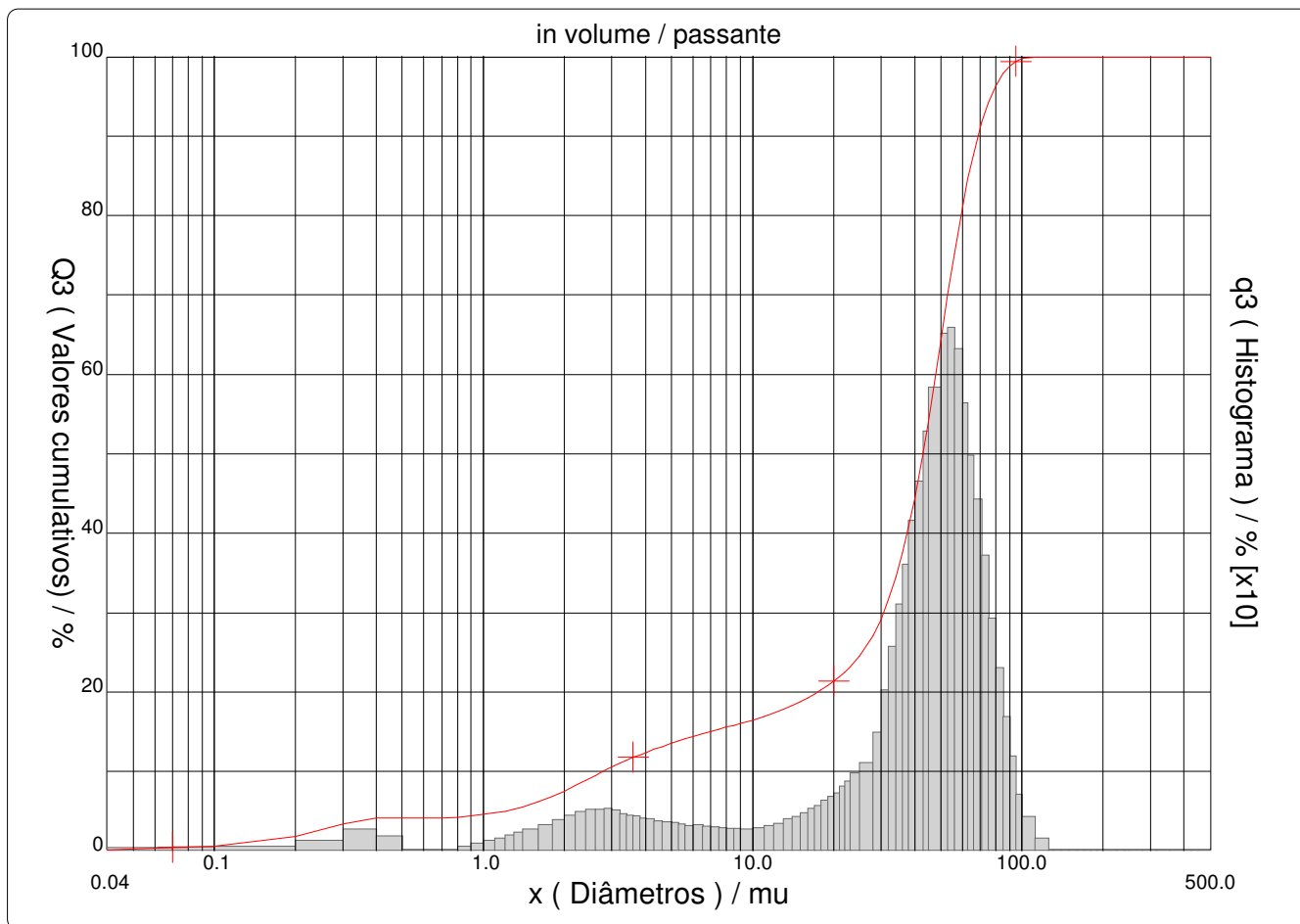
#### 1. Cláusula de Responsabilidade

- Os resultados tem significação restrita, aplicando-se tão somente à amostra ensaiada. / Não se admite qualquer responsabilidade referente à exatidão da amostragem e identificação da amostra a menos que esta tenha sido efetuada mediante supervisão do LDCM. Salvo menção expressa, as amostras foram selecionadas pelo solicitante /. A reprodução deste relatório só será autorizada na forma de uma reprodução integral. O LDCM não se torna responsável pelo uso que o solicitante, outra pessoa ou entidade venham a dar aos dados ou indicações contidos no presente relatório, em prejuízo ou benefício das marcas comerciais que o solicitante tenha podido citar como identificação das amostras submetidas ao estudo. / O cliente possui um prazo máximo de 45 dias, a partir da data de emissão do relatório, para contestar informações contidas neste. Somente será aceita a contestação de resultados se a quantidade da amostra entregue respeitar a quantidade mínima para cada ensaio. Após este período, caso a empresa não retirar a amostra será descartada pelo LDCM. Na declaração de conformidade não é considerada a incerteza de medição. FPR-CR-003-005

# ANEXO

Ref da amostra : 5741  
 Type produit :  
 Client :  
 Comentários :  
 Líquido :  
 Agente dispersante : Nenhum  
 Operador : Alex  
 Empresa :  
 Localização :  
 Data : 29/10/2025 Hora : 14:13:42  
 Índice med. : 2768

Ultrassom : 60 s (+durante)  
 Concentração : 87  
 Diâmetro a 10% : 2.77 mu  
 Diâmetro a 50% : 42.96 mu  
 Diâmetro a 90% : 68.81 mu  
 Diâmetro médio : 40.36 mu  
 Fraunhofer :  
 Densidade/Fator : -----  
 Superfície específica : -----  
 Diluição automática : Não / Não  
 Medida./Limp. : 60/60/4  
 SOP : Standard L



Ref da amostra	: 5741
Type produit	:
Client	:
Comentários	:
Líquido	:
Agente dispersante	: Nenhum
Operador	: Alex
Empresa	:
Localização	:
Data : 29/10/2025	Hora : 14:13:42
Índice med.	: 2768

Ultrasom	: 60	s (+durante)
Concentração	: 87	
Diâmetro a 10%	: 2.77	mu
Diâmetro a 50%	: 42.96	mu
Diâmetro a 90%	: 68.81	mu
Diâmetro médio	: 40.36	mu
Fraunhofer		
Densidade/Fator	-----	
Superfície específica	-----	
Diluição automática	: Não / Não	
Medida./Limp.	: 60/60/4	
SOP : Standard L		

Valores cumulados característicos

in volume / passante

x	0.04	0.07	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
Q3	0.10	0.39	0.63	1.85	3.42	4.16	4.16	4.16	4.16	4.25
q3	0.02	0.03	0.04	0.12	0.26	0.17	0.00	0.00	0.00	0.05
x	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20
Q3	4.39	4.58	4.79	5.03	5.29	5.57	6.19	6.86	7.54	8.23
q3	0.08	0.12	0.15	0.18	0.22	0.25	0.31	0.38	0.43	0.48
x	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60	3.80	4.00	4.30
Q3	8.89	9.50	10.07	10.58	11.02	11.41	11.77	12.09	12.39	12.78
q3	0.51	0.51	0.51	0.49	0.46	0.43	0.42	0.40	0.39	0.36
x	4.60	5.00	5.30	5.60	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50
Q3	13.13	13.55	13.83	14.08	14.40	14.75	15.06	15.34	15.60	15.84
q3	0.35	0.34	0.32	0.30	0.31	0.29	0.28	0.27	0.27	0.26
x	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
Q3	16.06	16.49	16.92	17.35	17.81	18.27	18.75	19.25	19.75	20.28
q3	0.26	0.27	0.30	0.33	0.38	0.42	0.47	0.52	0.55	0.62
x	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	25.00	28.00	30.00	32.00	34.00
Q3	20.82	21.37	21.95	22.55	23.19	24.56	27.06	29.13	31.60	34.40
q3	0.67	0.72	0.79	0.86	0.96	1.10	1.48	2.01	2.56	3.09
x	36.00	38.00	40.00	43.00	45.00	50.00	53.00	56.00	60.00	63.00
Q3	37.47	40.82	44.38	50.08	54.04	64.28	70.01	75.20	81.00	84.62
q3	3.59	4.14	4.64	5.27	5.82	6.50	6.58	6.30	5.62	4.96
x	66.00	71.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.0	112.0	125.0
Q3	87.69	91.74	94.13	96.34	97.86	98.87	99.43	99.75	100.00	100.00
q3	4.41	3.71	2.92	2.29	1.68	1.18	0.69	0.42	0.15	0.00
x	130.0	140.0	150.0	160.0	170.0	180.0	190.0	200.0	212.0	224.0
Q3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
x	240.0	250.0	280.0	300.0	315.0	355.0	400.0	425.0	450.0	500.0
Q3	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
q3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

x : diâmetro / mu    Q3 : valor cumulativo / %    q3 : Histograma / %

**ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO**

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S040319/2025

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:** 007006/2025

**Valor de divisão:** 0,1 m/s **Data de recebimento:** 30/07/2025

**Número de série:** Não Consta **Data de calibração:** 04/08/2025

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.01, revisão 009. Padrões utilizados: Medidor de velocidade certificado 207270-101, válido até 07/2026, Barômetro certificado J027000/2025, válido até 05/2027, Termohigrômetro certificado J733446/2025, válido até 04/2027.

" 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	2,96	0,04	0,24	2,00	∞
3,9	4,01	-0,11	0,24	2,00	∞
5,7	5,93	-0,23	0,27	2,00	∞
7,7	7,95	-0,25	0,31	2,00	∞
9,8	9,87	-0,07	0,34	2,00	∞
14,8	15,01	-0,21	0,45	2,00	∞
20,6	19,95	0,65	0,56	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

**Local da calibração:** K&L Laboratórios de Metrologia **Pressão Atmosférica:** 923 hPa

**Temperatura:** 19 °C **Aceleração da gravidade:** (9,7877 ± 0,0001) m/s<sup>2</sup>

**Umidade relativa do ar:** 54 %ur **Densidade do ar:** (1,106 ± 0,02) kg/m<sup>3</sup>

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.



EMANUEL VALENTE TEIXEIRA  
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S040779/2025**

**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):** 19

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

**Faixa de medição:** ( 0,5 à 2,4 ) Nm³/h **Ficha de acompanhamento:** 007006/2025

**Valor de divisão:** 0,1 Nm³/h **Data de recebimento:** 30/07/2025

**Número de série:** Não Consta **Data de calibração:** 04/08/2025

**2. Procedimento:**

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.02, revisão 009. Padrões utilizados: Medidor de vazão certificado 24/1135VA, válido até 12/2025, Barômetro certificado J027000/2025, válido até 05/2027, Termômetro certificado J733446/2025, válido até 04/2027.

" 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
0,5	0,53	-0,03	0,00	0,01	2,00	∞
0,6	0,61	-0,01	0,00	0,01	2,00	∞
0,7	0,72	-0,02	0,00	0,01	2,00	∞
0,8	0,83	-0,03	0,00	0,01	2,00	∞
1,1	1,12	-0,02	0,00	0,02	2,00	∞
1,4	1,43	-0,03	0,00	0,02	2,00	∞
1,7	2,02	-0,32	0,00	0,03	2,00	∞



EMANUEL VALENTE TEIXEIRA  
 SIGNATÁRIO AUTORIZADO

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S040779/2025**

**4. Informações Adicionais referentes as condições de calibração**

Temperatura de referência do item em calibração	19 °C
Pressão Atmosférica de referência do item em calibração	1013 hPa
Pressão de trabalho	1 bar
Temperatura do gás no momento da calibração	(292,15 ± 0,73) K
Pressão atmosférica no momento da calibração	(923 ± 1,5) hPa
Gás utilizado no momento da calibração	Ar

**5. Condições Ambientais e Local:**

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia

Temperatura: 19 °C

Umidade relativa do ar: 54 %ur

Pressão Atmosférica: 923 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  $\nu_{eff}$  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 19 °C e 923 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 J741827/2025**

Emissão  
07/08/2025

**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:** SHC-502-AE  
**Valor de uma divisão:** 1 °C **Parâmetros de Configuração:** NÃO APLICÁVEL  
**Faixa de Indicação:** 0 à 700 °C **Ficha de Acompanhamento:** 007006/2025  
**Sinal de Entrada:** PT 100 **Data da calibração:** 05/08/2025  
**Data de Recebimento:** 30/07/2025 **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 LABELO modelo Isocal MCS 12 certificado E0229/2025, válido até 08/2026;

"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	∞
	100	100,0	0,0	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

ROSA SCAMPARIM RIOS  
SIGNATÁRIA AUTORIZADA



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 J741827/2025

Emissão  
07/08/2025

### 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  $\nu_{eff}$  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  $\nu_{eff}$  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, 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 J742042/2025

Emissão  
08/08/2025

### 1. Dados do Instrumento e Solicitante:

**Denominação:** TEMPORIZADOR  
**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  
**Modelo:** SHC502-AE **Nº de série:** NÃO CONSTA  
**Código:** GRV 04/3 **Faixa de Indicação:** 0 a 3600 s  
**Resolução / Valor de uma divisão:** 1 s **Ficha de Acompanhamento:** 007006/2025  
**Data de Recebimento:** 30/07/2025 **Data da calibração:** 08/08/2025

### 2. Procedimento

A calibração foi realizada conforme procedimento PSQ-TFR.01 revisão 008 em três ciclos de medição, pelo método de comparação com padrão de referência. Padrões utilizados: Cronômetro certificado F0087/2025 RBC/LABELO, válido até 02/2028.

"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: s

Indicação do Instrumento em Calibração	Valor do Padrão	Erro de Medição	Incerteza de Medição	k	veff
Temporizador					
30	30,3	-0,3	0,6	2,00	∞
600	600,2	-0,2	0,6	2,00	∞
1800	1800,1	-0,1	0,6	2,00	∞
3600	3600,1	-0,1	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

LEOFREDO MARTINS DO ROSARIO JUNIOR  
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](http://www.kellab.com.br) / [kel.jlle@kellab.com.br](mailto: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 J742042/2025

Emissão  
08/08/2025

### 5. Notas

**5.1** 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  $veff$  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  $veff$  estão apresentados na tabela de resultados.

**5.2 Erro de Medição:** Indicação do Instrumento em Calibração menos o valor do Padrão.

**5.3** Os valores da Indicação do Instrumento em calibração e o valor do padrão é resultado obtido da média aritmética.

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J743988/2025**

Emissão  
 27/08/2025

**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:** AKSO  
**Código:** H52316  
**Nº de Série:** 152845  
**Tipo:** DIGITAL (SEM CONEXÃO DE PRESSÃO)  
**Divisão (Pressão):** 0,1 hPa

**Ficha de Acompanhamento:** 007106/2025  
**Data de Recebimento:** 18/08/2025  
**Data da Calibração:** 27/08/2025  
**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-252493/25 RBC/ABSI, válido até 07/2026.

"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	771,2	-1,2	0,4	2,00	∞	771,5	-1,5	0,4	2,00	∞	0,3
0,0830	830,0	830,9	-0,9	0,4	2,00	∞	831,1	-1,1	0,4	2,00	∞	0,2
0,0890	890,0	891,5	-1,5	0,4	2,00	∞	891,9	-1,9	0,4	2,00	∞	0,4
0,0950	950,0	951,0	-1,0	0,4	2,00	∞	951,2	-1,2	0,4	2,00	∞	0,2
0,1000	1000,0	1001,7	-1,7	0,4	2,00	∞	1002,1	-2,1	0,4	2,00	∞	0,4
0,1018	1018,0	1019,6	-1,6	0,4	2,00	∞	1020,0	-2,0	0,4	2,00	∞	0,4
0,1026	1026,0	1026,6	-0,6	0,4	2,00	∞	1026,8	-0,8	0,4	2,00	∞	0,2
0,1060	1060,0	1060,5	-0,5	0,4	2,00	∞	1060,7	-0,7	0,4	2,01	474	0,2
0,1100	1100,0	1100,0	0,0	0,4	2,00	∞	1100,0	0,0	0,4	2,00	∞	0,0

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

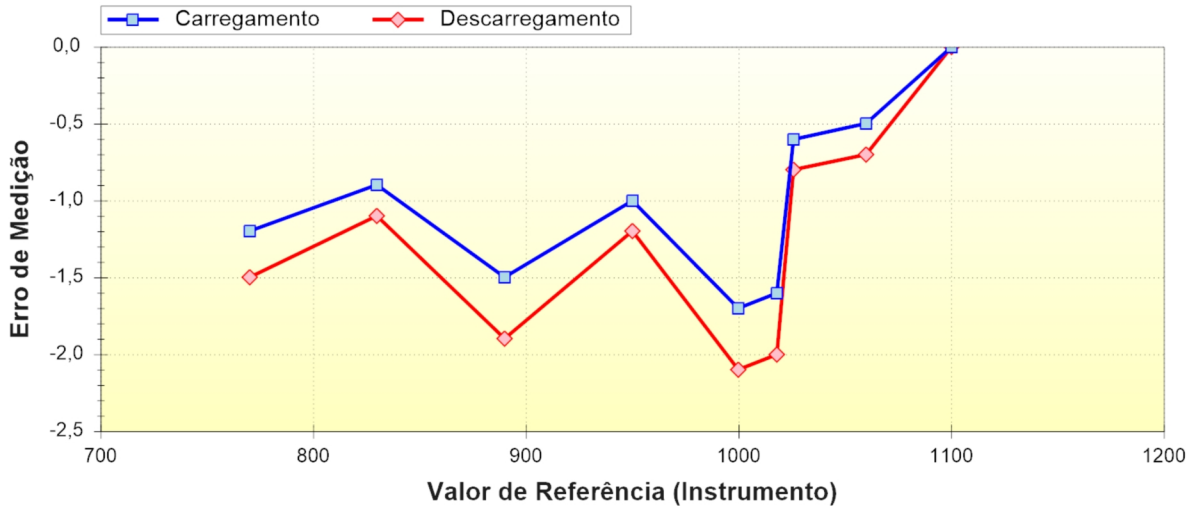
Unidade: %

CARACTERÍSTICA METROLÓGICA APRESENTADA PELO INSTRUMENTO	
Incerteza de Medição	0,05

*Ygor Veiga*

YGOR FRANCISCO VEIGA  
 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:** 1.026,0 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  $\nu_{eff}$  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  $\nu_{eff}$  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.



# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº 17536/25

## Laboratório de Metrologia ECIL

Laboratório de Calibração acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0026

**CLIENTE:** Similar Tecnologia e Automação Ltda  
**Endereço:** Rua Major Vicente de Castro, 140 - Fanny - Curitiba - PR  
**Documento do Cliente:** Pedido 25110 Doc. ECIL: PI 368436

### OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Analisador de Gases Portátil

**Fabricante:** Seitron/Ecil  
**Modelo:** Chemist 902  
**Ident. Cliente:** N° Série: 100072243

### PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

A calibração foi realizada em comparação ao gás padrão Material de Referência Certificado (MRC), conforme procedimento interno IT000884.

### RASTREABILIDADE DO GÁS MRC UTILIZADO

Gás MRC	Unidade	Valor	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	% vol.	10,06	QCSPC034593	04/01/2029	NATA / 12803
Monóxido de Carbono (CO)	µmol/mol	1000	Messer 0123/2024	09/01/2028	CGCRE / PMR 0010
Óxido Nítrico (NO)	µmol/mol	1000	Messer 0032/2025	21/02/2028	CGCRE / PMR 0010
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	µmol/mol	1007	QCSPC036822	05/09/2027	NATA / 12803
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	% vol.	10,020	Messer 0048/2024	24/06/2027	CGCRE / PMR 0010

### RASTREABILIDADE DOS PADRÕES AUXILIARES

Padrão	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Termohigrômetro	CAL-251407/25	05/06/2026	CGCRE / CAL 0056
Analisador de gases 1 (referência)	17432-25	09/05/2026	CGCRE / CAL 0026
Analisador de gases 2 (referência)	17453-25	26/05/2026	CGCRE / CAL 0026

### CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

Temperatura: entre 20 °C e 30 °C  
Umidade Relativa: entre 30 %ur e 75 %ur

Data da emissão: 01/08/2025

Data da calibração: 01/08/2025

PIEDADE - SP - BRASIL

Douglas Moraes dos Santos  
Signatário Autorizado

### RESULTADO DA CALIBRAÇÃO:

Os resultados a seguir apresentados referem-se à situação do analisador conforme recebido pelo Laboratório, sendo  $V_r$  o valor de referência,  $V_i$  o valor do analisador em calibração e Erro a diferença entre a indicação do analisador em calibração e o valor de referência.

Gases	Unidade	$V_r$	$V_i$	Erro	U	k	$V_{eff}$
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	% vol.	10,06	10,11	0,05	0,40	2,00	∞
Monóxido de Carbono (CO)	μmol/mol	1000	999	-1	20	2,00	∞
Óxido Nítrico (NO)	μmol/mol	1000	1001	1	27	2,00	∞
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	μmol/mol	1007	1009	2	33	2,00	∞
Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	% vol.	10,020	10,032	0,012	0,040	2,00	∞

### Observações:

1. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração.
2. 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. A reprodução deste certificado deverá ser completa, de forma legível e sem alterações.
4. A violação do lacre no invólucro do instrumento invalida este certificado de calibração.

### AVALIAÇÃO DAS INCERTEZAS:

A incerteza expandida de medição relatada (U) é declarada como a incerteza combinada de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2$ , o qual para uma distribuição t com  $V_{eff} = \infty$  graus de liberdade efetivos correspondem a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%.



temperatura industrial