



**Similar**  
Tecnologia e Automação

**Relatório de Medições – Similar 415/2021**

**Análises de Emissões Atmosféricas**

**VTI B**

**Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica**

**Candiota/RS**

**2º SEMESTRE  
2021**

## APRESENTAÇÃO

Com o objetivo de conhecer as emissões atmosféricas atuais da Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil, 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 .....	8
6	MÉTODOS UTILIZADOS .....	9
6.1	TREM DE AMOSTRAGEM PARA MP–TOTAL, SO <sub>2</sub> E VAZÃO .....	9
6.2	MEDIÇÕES DE GASES DE COMBUSTÃO.....	10
7	EMPRESA EXECUTORA.....	11
8	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	12
	ANEXOS.....	13
	ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS.....	14
	ANEXO B - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO.....	15

## **ÍNDICE DE QUADROS**

Quadro 1: Processo e parâmetros avaliados na campanha do 2º semestre de 2021 .....	4
Quadro 2: Informações do empreendimento .....	5
Quadro 3: Processo VTI B.....	6
Quadro 4: Resultados para VTI B .....	7
Quadro 5: Monitoramento VTI B.....	8
Quadro 6: Normas utilizadas nos ensaios .....	9

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Amostrador isocinético - Gravimat .....	9
Figura 2: Analisador de gases eletroquímico .....	10

## 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 do 2º semestre de 2021**

Nº	Processo	Parâmetros Avaliados	Data monitoramento
01	VTI B	MPT, CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , vazão	11.11.2021

## 2 OBJETIVOS

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

### 3 PERFIL ATMOSFÉRICO

#### 3.1 Empreendimento

A Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil, é uma empresa especializada na geração de energia termoeletrica.

As principais características do empreendimento estão mostradas no Quadro 2.

#### Quadro 2: Informações do empreendimento

**Empreendimento: Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR**

Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR			
CNPJ	02.016.507/0003-20			
Número de Funcionários	273			
Endereço	Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 - Bairro 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	(0xx53) 3245-7512			
Email	luisp@cgteletrosul.gov.br			
Homepage	www.cgteletrosul.gov.br			
Representante da Empresa	Adilson Souza da Silva – Diretor de Engenharia			
Responsável pelo Automonitoramento	Luis Eduardo B. Piotrowicz – Gerente Meio Ambiente			
Produção anual	3066000	MWh de energia gerada. Produção variável em função do despacho do ONS (Operador Nacional do Sistema).		
Matérias primas	Água, cal e combustíveis fósseis (Carvão Mineral CE 3100, óleo combustível A1 e óleo diesel)			
Combustíveis utilizados por ano	2.606.100 t/ano de carvão na capacidade nominal. Óleo Combustível Tipo OCA1 e Óleo Diesel, variáveis de acordo com o número de partidas da unidade			
Porte do Empreendimento	Grande			
Frequência de Apresentação de Relatórios de Automonitoramento	Semestral			
Observações	Coordenadas Decimais Lat: -31.553794° ; Long: -53.683962°			

### 3.2 Processos monitorados

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

#### Quadro 3: Processo VTI B

Processo: VTI B		TAG: VTI B	
Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR		
CNPJ	02.016.507/0003-20		
Identificação do processo	VTI B	Combustão de óleo em caldeira/aquecedor	
Tipo de fonte	Pontual		
Comentário sobre o processo	-		
Enquadramento do processo			
Padrões de emissão ou de condicionamento [mg/Nm³]	MPT: 265 SO2: 1700 CO: NA NOx: 680 TRS: NA ref: 6 %O2 outros: **LO nº 991/2010 - MPT=265 mg/Nm³ p/ 80% FC; 100 mg/Nm³ p/ 45%		
Produção/condição típica de operação	Variável, depende do despacho do NOS		
Frequência de amostragem	anualmente		
Altura da chaminé	100 metros		
Diâmetro da chaminé	3,61 metros		
Consumo de combustível anual	2606100	2.606.100 t/ano na capacidade nominal	
Potência térmica nominal (MW)	350		
Horas de operação semanais	168		
Horas de operação anuais	8736		
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 <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           número ciclones:            número mangas:         </div> <div>           Tipo de lavador:         </div> </div> 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 VTI B

Monitoramento: VTI B

Parâmetros/ Correção	Valores medidos [mg/Nm³]	Valores corrigidos @ 6 % O <sub>2</sub> [mg/Nm³]	Taxa de emissão [kg/h]	Limites legais [mg/Nm³]	Limites legais [kg/h]	Atende ao Limite
	11/11/2021					
MP-total ☉	118,3	141,8	53,23	265	NA	SIM
SO <sub>x</sub> ☉	1567,4	1879,4	705,34	1700	NA	NÃO
CO ☉	12,5	15,0	5,62	NA	NA	NA
NO <sub>x</sub> ☉	464,2	556,6	208,91	680	NA	SIM
CO <sub>2</sub> ☉	13,000	15,59	5,850	NA	NA	NA
O <sub>2</sub> [%]	8,49					
vazão [Nm³/h]	449995					

sigla: VTI B

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

$C_{crf} = C_m \times ((21 - O_{2 \text{ ref}}) / (21 - O_{2m}))$  onde:

$C_{crf}$  => Concentração corrigida pelo O<sub>2</sub> de referência

$C_m$  => Concentração medida

O<sub>2</sub> ref => Oxigênio de referência

O<sub>2</sub> m => Oxigênio medido

## 5 MONITORAMENTO

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

### Quadro 5: Monitoramento VTI B

Monitoramento: VTI B

sigla: VTI B

Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR
CNPJ	02.016.507/0003-20
Nome do processo	VTI B
Produção típica ou condição típica de operação	Variável, depende do despacho do NOS

#### Medição:

Tipo de monitoramento	descontínuo					
Data da medição	11/11/2021					
Responsável pela medição	Ronildo de Jesus e Alexsandro Souza					
Local da medição	chaminé VTI B					
Oxigênio referencial [%]	6					
Vazão base seca [Nm³/h]	449995					
Parâmetros monitorados/correção	MPT	SOx	CO	NOx	CO2	O2 [%]
Média das amostragens [mg/Nm³]	118,3	1567,4	12,5	464,2	13,0	8,49
Início da medição [hh:mm]	13:20	13:20	14:44	14:44	14:44	14:44
Final da medição [hh:mm]	16:51	16:51	14:53	14:53	14:53	14:53
Resultado corr para O2 de referência [mg/Nm³]	141,8	1879,4	15,0	556,6	15,588	6
Limite legal [mg/Nm³]	265	1700	NA	680	NA	
Atendimento ao Padrão	SIM	NÃO	NA	SIM	NA	
Emissão média por hora [kg/h]	53,23	705,34	5,62	208,91	5,850	
Emissão anual [t/a]	465,06	6161,81	49,14	1825,00	51,105	
Observações	Condição operacional durante amostragem:					
	Processo em operação regular, ( Informado pelo cliente)					



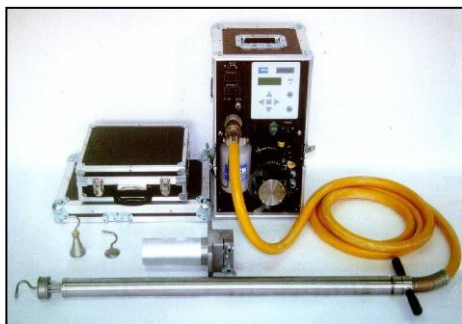
## 6 MÉTODOS UTILIZADOS

Para realização das amostragens foram utilizados os métodos indicados no Quadro 6:

**Quadro 6: 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 <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	EPA – CTM 030:1997
SO <sub>2</sub>	CETESB L9.228

### 6.1 Trem de amostragem para MP-total, SO<sub>2</sub> 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, NO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> 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 O<sub>2</sub> 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:	82.321.845/0001-43
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	<a href="mailto:qualidade@similar.ind.br">qualidade@similar.ind.br</a>
NÚMERO CADASTRO CCL-IAP/PR	044 – Protocolo 20160704142416109

RESPONSÁVEL TÉCNICO	
ADRIANA SIMÕES BRAVOS	TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09904748
EQUIPE TÉCNICA	
Ronildo de Jesus	Técnico em aplicações
Gottfried Ruben	Auxiliar Técnico
Alexsandro Souza	Auxiliar Técnico

## **8 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA**



## CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DA IX REGIÃO PARANÁ

Rua Monsenhor Celso, 225 - 5º/6º/10º Andar - Caixa Postal 506 - CEP 80010-150 - Curitiba - Paraná  
Fone: (0\*\*41) 3224-6863 - Fax: (0\*\*41) 3233-7401 - e-mail: crq9@crq9.gov.br - www.crq9.gov.br



### ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA Nº .2021-29069515381

Certificamos, conforme despacho do Senhor Presidente do Conselho Regional de Química – 9ª Região, que foi procedida a Anotação de Responsabilidade Técnica do (a) profissional ADRIANA SIMÕES BRAVOS, registrado (a) como TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09203490 e processo nº 27024 neste Conselho, relativamente à COMPANHIA DE GERAÇÃO TÉRMICA DE ENERGIA ELÉTRICA, CNPJ 02.016.507/003-20 – RELATÓRIO DE MONITORAMENTO ATMOSFÉRICO.

Curitiba, 03 de dezembro de 2021.

A ART somente é emitida após o pagamento do boleto, sendo que a autenticidade deste documento poderá ser atestada no site do CRQ-IX.

## **ANEXOS**

**ANEXO A – LAUDOS LABORATORIAIS**

**ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO**

## **ANEXO A - LAUDOS LABORATORIAIS**

**CLIENTE**

**Empresa solicitante:** Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil  
**CNPJ:** 02.016.507/0003-20  
**Endereço:** Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 - Bairro Residencial - Candiota - RS  
**Contato:** Luis Eduardo Brose Piotrowicz  
**Telefone:** (53) 3245-7535

**EXECUTANTE**

**Empresa executante:** Similar Tecnologia e Automação Ltda - LMA  
**CNPJ:** 82.321.845/0001-43  
**Endereço:** Rua Alagoas, 2466, Guaíra - Curitiba/PR  
**Contato:** Adriana Bravos  
**Telefone:** (41) 3074-0300

**EQUIPE TÉCNICA**

<b>Nome:</b> Ronildo Aparecido de Jesus	<b>Função:</b> Supervisor Técnico
<b>Nome:</b> Alexsandro M. R. Souza	<b>Função:</b> Auxiliar Técnico
<b>Nome:</b> Gotfried Ruben Neufeldt	<b>Função:</b> Auxiliar Técnico

**OBJETIVO**

Determinar quantitativamente as emissões de material particulado (MP), oxigênio (O<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) da fonte amostrada.

**APROVAÇÃO**

**Processamento:** Frederico Gazzola - CRQ 09904715 PR  
**Revisão e aprovação:** Adriana Bravos - CRQ 09203490 PR

**EMIÇÃO**

**Data de emissão:** 23/11/2021

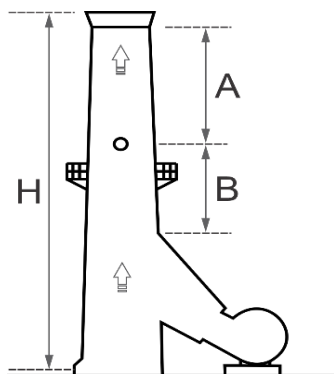
A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.



**IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM**

Identificação Cliente: VTI B  
Identificação Similar: 7372  
Data da amostragem: 11/11/2021

Plano de Amostragem: 1474  
Data do ensaio: 18/11/2021



Dimensões		Duto retangular	
A=	12,0 m	Largura:	2,93 m
B=	20,0 m	Comprimento:	4,70 m
H=	100,0 m	Área:	13,77 m <sup>2</sup>

**METODO(S) UTILIZADO(S)**

Material Particulado: VDI 2066-1:2006  
Gases de Combustão: US.EPA - CTM 030:1997

**EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S)**

Coletor isocinético:	GRV04	Número de série:	11368671
Laudo calibração gasômetro:	KL S391431/2021	Validade:	21/09/2022
Laudo calibração pitot:	KL S391430/2021	Validade:	21/09/2022
Analizador de gases portátil:	Chemist 504S	Número de série:	8301
Laudo calibração:	ECIL 15674/21	Validade:	23/02/2022

**CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO**

Informado pelo cliente que o processo operava em condições regulares durante o período de amostragem.

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**RESULTADOS**

Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	k	Emissão (kg/h)
Material Particulado	118,30	mg/Nm <sup>3</sup>	2,04	±3,33	2,00	53,16
Oxigênio	8,49	%	0,50	±0,4	2,01	-
Monóxido de Carbono	<12,50	mg/Nm <sup>3</sup>	12,50	±25,6	2,00	<5,62
Óxidos de Nitrogênio	464,24	mg/Nm <sup>3</sup>	21,56	±55,9	2,00	208,91
Dióxido de Carbono	13,00	%	-	-	-	114909,39
Vazão base seca	449.995	Nm <sup>3</sup> /h				
Temperatura	73	C°				

LQ: Limite de Quantificação

**OBSERVAÇÕES****1. Resultados**

Os resultados apresentados neste documento aplicam-se somente aos itens ensaiados e às condições do processo durante a amostragem.

**2. Incerteza**

As incertezas expandidas relatadas estão baseadas em suas respectivas incertezas padrão combinadas, multiplicadas pelo fator k, considerando uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

**3. Análise**

As amostras analisadas são referentes ao processo monitorado e as datas de análise e preparação encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

**4. Desvios**

Não houveram desvios significativos durante a execução da amostragem e ensaio.

**5. Regra de decisão**

As incertezas dos resultados não serão consideradas nas declarações de conformidade porventura emitidas por este laboratório.

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**MATERIAL PARTICULADO**

Local de amostragem: VTI B

Data da amostragem: 11/11/2021

Início: 13:20

Término: 16:51

**PARAMETROS DE OPERAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	kg/m <sup>3</sup>	1,28	1,28	1,28	1,28
Velocidade dos gases:	m/s	14,5	14,2	14,2	14,3
Temperatura dos gases:	°C	74	74	73	73
O <sub>2</sub>	%	7,5	7,5	7,5	7,5
N <sub>2</sub> +CO	%	68,4	68,4	68,4	68,4
CO <sub>2</sub>	%	10,3	10,3	10,3	10,3
Umidade:	%	13,8	13,8	13,8	13,8
Pressão ambiente:	mbar	997	997	996	997

**PARAMETROS DE EXTRAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	01:00:00	01:00:00	01:00:00
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:02:30	00:02:30	00:02:30
Pontos por eixo:	-	5	5	5
Diâmetro dos coletores:	mm	5,2	5,2	5,2
Isocinética:	%	100	100	100
Aceitar:		sim	sim	sim

**AValiação**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Massa coletada:	mg	70,70	102,80	72,00

**VOLUME EXTRAÍDO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m <sup>3</sup>	1,107	1,079	1,089
Base seca:	Nm <sup>3</sup>	0,703	0,684	0,692

**VAZÃO NO DUTO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m <sup>3</sup> /h	720.205	702.395	704.442	709.014
Base seca:	Nm <sup>3</sup> /h	457.222	445.620	447.142	449.995

**CONCENTRAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m <sup>3</sup>	63,89	95,30	66,11	75,10
Condição normal base seca:	mg/Nm <sup>3</sup>	100,60	150,19	104,11	118,30
Incerteza expandida:	mg/Nm <sup>3</sup>	±3,14	±3,66	±3,19	±3,33
Limite de quantificação:	mg/Nm <sup>3</sup>	1,98	2,04	2,02	2,04
Taxa de emissão:	kg/h	46,00	66,93	46,55	53,16

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**PROTOCOLO DE MEDIÇÃO ISOCINÉTICA**

Tabela de valores medidos				Coleta 1			início 13:20				término 14:20		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:02:30	0,061	0,045	0,039	20,5	71,0	1,44	-128	-49	-0,5	998	93%
1	2	00:02:30	0,061	0,045	0,039	20,4	73,0	1,46	-132	-49	3,0	998	93%
1	3	00:02:30	0,061	0,045	0,039	21,1	73,0	1,45	-133	-49	-0,3	998	90%
1	4	00:02:30	0,061	0,045	0,039	21,1	73,0	1,44	-135	-49	-1,4	998	90%
1	5	00:02:30	0,060	0,044	0,038	21,0	74,0	1,43	-137	-49	0,2	998	89%
2	1	00:02:30	0,053	0,039	0,033	15,8	74,0	1,26	-126	-50	1,1	998	105%
2	2	00:02:30	0,055	0,040	0,035	16,0	74,0	1,30	-130	-50	0,1	998	107%
2	3	00:02:30	0,055	0,040	0,035	16,5	74,0	1,30	-132	-49	-1,0	997	104%
2	4	00:02:30	0,056	0,041	0,035	17,0	74,0	1,35	-138	-49	-1,2	997	102%
2	5	00:02:30	0,058	0,042	0,037	17,7	74,0	1,38	-144	-49	1,8	997	102%
3	1	00:02:30	0,044	0,033	0,028	11,7	74,0	1,06	-119	-50	-2,1	997	119%
3	2	00:02:30	0,028	0,020	0,018	8,0	74,0	0,66	-90	-51	1,8	997	109%
3	3	00:02:30	0,029	0,021	0,018	10,3	74,0	0,69	-92	-50	-1,8	997	88%
3	4	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,7	74,0	1,00	-115	-50	-0,9	997	102%
3	5	00:02:30	0,044	0,033	0,028	14,3	74,0	1,07	-121	-50	0,0	997	97%
4	1	00:02:30	0,040	0,030	0,026	11,4	73,0	0,95	-111	-50	-3,5	997	111%
4	2	00:02:30	0,031	0,023	0,020	8,8	74,0	0,75	-96	-51	-2,1	997	110%
4	3	00:02:30	0,026	0,019	0,016	8,8	74,0	0,62	-88	-51	-1,7	997	92%
4	4	00:02:30	0,034	0,025	0,022	11,0	74,0	0,80	-101	-50	0,3	997	97%
4	5	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,9	74,0	1,00	-115	-50	2,8	997	100%
5	1	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,7	73,0	1,00	-114	-50	1,1	997	102%
5	2	00:02:30	0,040	0,030	0,025	11,8	74,0	0,97	-113	-50	1,9	997	107%
5	3	00:02:30	0,041	0,030	0,026	13,1	74,0	1,00	-115	-50	0,4	997	99%
5	4	00:02:30	0,047	0,035	0,030	14,1	74,0	1,11	-126	-50	-0,3	997	106%
5	5	00:02:30	0,049	0,036	0,031	15,0	74,0	1,18	-132	-50	-0,1	997	104%
		01:00:00	1,107	0,815	0,703	14,5	73,7	1,10	-119	-50	-0,1	997	100%

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

### Nº 0933/2021-1.0

				Coleta 2			início 14:38				término 15:38		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:02:30	0,059	0,044	0,038	20,7	71,0	1,40	-123	-49	0,0	997	89%
1	2	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,9	73,0	1,44	-127	-49	-0,6	997	90%
1	3	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,9	74,0	1,44	-129	-49	0,2	997	90%
1	4	00:02:30	0,060	0,044	0,038	21,3	74,0	1,43	-130	-49	-6,1	997	88%
1	5	00:02:30	0,060	0,044	0,038	21,2	74,0	1,43	-131	-49	-1,5	997	88%
2	1	00:02:30	0,055	0,040	0,035	15,8	73,0	1,29	-121	-50	-0,2	997	109%
2	2	00:02:30	0,050	0,037	0,032	15,0	74,0	1,22	-118	-50	-7,4	997	106%
2	3	00:02:30	0,052	0,038	0,033	15,8	74,0	1,24	-120	-50	-1,2	996	103%
2	4	00:02:30	0,057	0,042	0,036	17,0	74,0	1,36	-130	-50	2,6	996	104%
2	5	00:02:30	0,058	0,042	0,037	18,2	74,0	1,40	-135	-49	-0,4	996	99%
3	1	00:02:30	0,044	0,033	0,028	10,3	74,0	1,06	-112	-51	-7,5	997	135%
3	2	00:02:30	0,028	0,020	0,018	7,7	74,0	0,66	-85	-51	1,0	997	113%
3	3	00:02:30	0,027	0,020	0,017	9,5	74,0	0,64	-84	-51	5,1	996	88%
3	4	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,2	74,0	0,98	-106	-51	0,3	996	106%
3	5	00:02:30	0,042	0,031	0,027	13,9	74,0	1,01	-109	-50	-2,0	997	96%
4	1	00:02:30	0,036	0,027	0,023	7,0	72,0	0,87	-99	-51	-6,2	997	161%
4	2	00:02:30	0,015	0,011	0,010	4,4	73,0	0,38	-70	-51	-5,2	997	111%
4	3	00:02:30	0,015	0,011	0,010	8,6	73,0	0,37	-68	-51	-3,3	996	56%
4	4	00:02:30	0,036	0,027	0,023	11,5	73,0	0,87	-97	-51	-2,2	996	98%
4	5	00:02:30	0,043	0,032	0,027	13,4	74,0	1,04	-110	-50	-1,3	996	102%
5	1	00:02:30	0,040	0,030	0,026	12,1	73,0	0,97	-105	-50	-9,3	996	104%
5	2	00:02:30	0,041	0,030	0,026	11,8	73,0	0,99	-107	-50	-6,8	996	110%
5	3	00:02:30	0,048	0,036	0,031	15,8	74,0	1,15	-120	-50	-4,6	996	96%
5	4	00:02:30	0,052	0,038	0,033	15,1	74,0	1,24	-127	-50	-1,2	996	107%
5	5	00:02:30	0,050	0,037	0,032	15,4	74,0	1,21	-125	-50	-3,2	996	103%
		01:00:00	1,079	0,794	0,684	14,2	73,5	1,08	-111	-50	-2,4	997	100%

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

# RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

## Nº 0933/2021-1.0

Tabela de valores medidos				Coleta 3			início 15:51				término 16:51		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:02:30	0,060	0,045	0,038	20,3	69,0	1,42	-127	-49	-0,1	996	92%
1	2	00:02:30	0,061	0,045	0,039	20,9	72,0	1,45	-131	-49	-0,9	996	91%
1	3	00:02:30	0,061	0,045	0,039	21,2	73,0	1,46	-133	-49	-0,5	996	90%
1	4	00:02:30	0,061	0,045	0,039	21,4	73,0	1,45	-135	-49	0,1	996	89%
1	5	00:02:30	0,060	0,044	0,038	21,2	73,0	1,43	-136	-49	0,5	996	88%
2	1	00:02:30	0,053	0,039	0,033	14,8	73,0	1,25	-124	-50	-1,6	996	112%
2	2	00:02:30	0,047	0,035	0,030	14,5	73,0	1,14	-118	-50	0,2	996	103%
2	3	00:02:30	0,050	0,037	0,032	15,4	74,0	1,21	-123	-50	-2,5	996	103%
2	4	00:02:30	0,056	0,041	0,035	16,8	74,0	1,34	-137	-50	-1,2	996	104%
2	5	00:02:30	0,058	0,042	0,037	17,7	74,0	1,38	-147	-49	-2,7	996	102%
3	1	00:02:30	0,046	0,034	0,029	10,9	73,0	1,11	-124	-51	-0,9	996	134%
3	2	00:02:30	0,028	0,020	0,018	7,7	73,0	0,66	-90	-51	0,6	996	113%
3	3	00:02:30	0,030	0,022	0,019	10,2	74,0	0,70	-93	-51	0,3	997	92%
3	4	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,6	74,0	0,90	-107	-51	-0,6	996	100%
3	5	00:02:30	0,044	0,033	0,028	13,6	74,0	1,07	-122	-50	0,0	996	102%
4	1	00:02:30	0,039	0,029	0,025	10,9	73,0	0,95	-112	-51	-3,7	996	113%
4	2	00:02:30	0,031	0,023	0,020	8,3	73,0	0,73	-96	-51	-1,7	996	117%
4	3	00:02:30	0,026	0,019	0,016	8,7	74,0	0,61	-88	-51	3,5	997	93%
4	4	00:02:30	0,033	0,024	0,021	11,1	74,0	0,80	-102	-51	-3,4	997	93%
4	5	00:02:30	0,040	0,029	0,025	12,2	74,0	0,97	-116	-51	-5,0	997	103%
5	1	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,7	73,0	0,99	-115	-50	-2,0	997	102%
5	2	00:02:30	0,040	0,030	0,026	11,8	73,0	0,96	-113	-50	3,7	997	107%
5	3	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,9	74,0	0,99	-117	-50	0,1	997	100%
5	4	00:02:30	0,046	0,034	0,029	14,2	74,0	1,11	-130	-50	-3,6	997	103%
5	5	00:02:30	0,050	0,037	0,032	15,4	74,0	1,22	-141	-50	-2,0	997	103%
		01:00:00	1,089	0,802	0,692	14,2	73,3	1,09	-118	-50	-0,9	996	100%

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**GASES DE COMBUSTÃO**

**Local de amostragem:** VTI B  
**Data da amostragem:** 11/11/2021 **Início:** 14:44 **Término:** 14:53

**RESULTADO DA AMOSTRAGEM**

<b>Vazão base seca (Nm³/h):</b>	449.995				
<b>Parâmetros:</b>		<b>O<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>NOx</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>
<b>Unidade:</b>		%	mg/Nm³	mg/Nm³	%
<b>Concentração base seca:</b>		<b>8,49</b>	<b>&lt;12,50</b>	<b>464,24</b>	<b>13,00</b>
<b>Temperatura chaminé (°C):</b>	71,8				
<b>Temperatura ambiental (°C):</b>	23,1				

Leitura	Horário	O <sub>2</sub> %	CO ppm	NO ppm	CO <sub>2</sub> %	°C cha.	°C amb.
1	14:44	8,4	<10	211	13,00	71,8	23,0
2	14:45	8,5	<10	213	13,00	71,7	23,0
3	14:46	8,3	<10	214	13,00	71,7	23,0
4	14:47	8,5	<10	219	13,00	71,7	23,1
5	14:48	8,7	<10	221	13,00	71,6	23,1
6	14:49	8,5	<10	215	13,00	71,8	23,1
7	14:50	8,5	<10	213	13,00	71,9	23,3
8	14:51	8,5	<10	217	13,00	71,8	23,2
9	14:52	8,5	<10	215	13,00	71,9	23,2
10	14:53	8,5	<10	215	13,00	72,0	23,3

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**EXTRATOS DA AMOSTRA DOS GASES**Data: 11/11/21  
Hora: 14:44Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.4 %
CO <sub>2</sub>	11.3 %
CO	0 ppm
NO	211 ppm
NO <sub>x</sub>	222 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.8 °C
T ar	23.0 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:48Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.7 %
CO <sub>2</sub>	11.0 %
CO	0 ppm
NO	221 ppm
NO <sub>x</sub>	232 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.6 °C
T ar	23.1 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:52Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.5 %
CO <sub>2</sub>	11.2 %
CO	0 ppm
NO	215 ppm
NO <sub>x</sub>	226 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.9 °C
T ar	23.2 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:45Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.5 %
CO <sub>2</sub>	11.2 %
CO	0 ppm
NO	213 ppm
NO <sub>x</sub>	224 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.7 °C
T ar	23.0 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:49Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.5 %
CO <sub>2</sub>	11.2 %
CO	0 ppm
NO	215 ppm
NO <sub>x</sub>	226 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.8 °C
T ar	23.1 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:53Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.5 %
CO <sub>2</sub>	11.2 %
CO	0 ppm
NO	215 ppm
NO <sub>x</sub>	226 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	72.0 °C
T ar	23.3 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:46Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.3 %
CO <sub>2</sub>	11.4 %
CO	0 ppm
NO	214 ppm
NO <sub>x</sub>	225 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.7 °C
T ar	23.0 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:50Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.5 %
CO <sub>2</sub>	11.2 %
CO	0 ppm
NO	213 ppm
NO <sub>x</sub>	224 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.9 °C
T ar	23.3 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:47Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.5 %
CO <sub>2</sub>	11.2 %
CO	0 ppm
NO	219 ppm
NO <sub>x</sub>	230 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.7 °C
T ar	23.1 °C

Data: 11/11/21  
Hora: 14:51Carvão Mineral  
Altitude: 0 m  
U.R. ar: 50 %

O <sub>2</sub>	8.5 %
CO <sub>2</sub>	11.2 %
CO	0 ppm
NO	217 ppm
NO <sub>x</sub>	228 ppm
CO <sub>2</sub> IR	13.00 %
T gas	71.8 °C
T ar	23.2 °C

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.



**CLIENTE**

**Empresa solicitante:** Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil  
**CNPJ:** 02.016.507/0003-20  
**Endereço:** Estrada Miguel Arlindo Câmara, 3601 - Bairro Residencial - Candiota - RS  
**Contato:** Luis Eduardo Brose Piotrowicz  
**Telefone:** (53) 3245-7535

**EXECUTANTE**

**Empresa executante:** Similar Tecnologia e Automação Ltda - LMA  
**CNPJ:** 82.321.845/0001-43  
**Endereço:** Rua Alagoas, 2466, Guaíra - Curitiba/PR  
**Contato:** Adriana Bravos  
**Telefone:** (41) 3074-0300

**EQUIPE TÉCNICA**

<b>Nome:</b> Ronildo Aparecido de Jesus	<b>Função:</b> Supervisor Técnico
<b>Nome:</b> Alexsandro M. R. Souza	<b>Função:</b> Auxiliar Técnico
<b>Nome:</b> Gotfried Ruben Neufeldt	<b>Função:</b> Auxiliar Técnico

**OBJETIVO**

Determinar quantitativamente as emissões de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) da fonte amostrada.

**APROVAÇÃO**

**Processamento:** Frederico Gazzola - CRQ 09904715 PR  
**Revisão e aprovação:** Adriana Bravos - CRQ 09203490 PR

**EMIÇÃO**

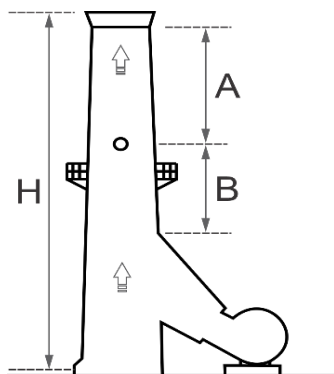
**Data de emissão:** 15/12/2021

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM**

Identificação Cliente: VTI B  
Identificação Similar: 7372  
Data da amostragem: 11/11/2021

Plano de Amostragem: 1474  
Data do ensaio: 07/12/2021



Dimensões		Duto retangular	
A=	12,0 m	Largura:	2,93 m
B=	20,0 m	Comprimento:	4,70 m
H=	100,0 m	Área:	13,77 m <sup>2</sup>

**METODO(S) UTILIZADO(S)**

Óxidos de Enxofre: CETESB L9.228

**EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S)**

Coletor isocinético:	GRV04	Número de série:	11368671
Laudo calibração gasômetro:	KL S391431/2021	Validade:	21/09/2022
Laudo calibração pitot:	KL S391430/2021	Validade:	21/09/2022

**CONDIÇÃO DE OPERAÇÃO**

Informado pelo cliente que o processo operava em condições regulares durante o período de amostragem.

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**RESULTADOS**

Parâmetro	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	k	Emissão (kg/h)
Dióxido de Enxofre	1567,43	mg/Nm <sup>3</sup>	1,46	±158,79	2,00	704,74
Vazão base seca	449.995	Nm <sup>3</sup> /h				
Temperatura	73	C°				

LQ: Limite de Quantificação

**OBSERVAÇÕES****1. Resultados**

Os resultados apresentados neste documento aplicam-se somente aos itens ensaiados e às condições do processo durante a amostragem.

**2. Incerteza**

As incertezas expandidas relatadas estão baseadas em suas respectivas incertezas padrão combinadas, multiplicadas pelo fator k, considerando uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.

**3. Análise**

As amostras analisadas são referentes ao processo monitorado e as datas de análise e preparação encontram-se em nosso banco de dados e estão à disposição em caso de solicitação do interessado.

**4. Desvios**

Não houveram desvios significativos durante a execução da amostragem e ensaio.

**5. Regra de decisão**

As incertezas dos resultados não serão consideradas nas declarações de conformidade porventura emitidas por este laboratório.

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**MATERIAL PARTICULADO**

Local de amostragem: VTI B

Data da amostragem: 11/11/2021

Início: 13:20

Término: 16:51

**PARAMETROS DE OPERAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	kg/m <sup>3</sup>	1,28	1,28	1,28	1,28
Velocidade dos gases:	m/s	14,5	14,2	14,2	14,3
Temperatura dos gases:	°C	74	74	73	73
O <sub>2</sub>	%	7,5	7,5	7,5	7,5
N <sub>2</sub> +CO	%	68,4	68,4	68,4	68,4
CO <sub>2</sub>	%	10,3	10,3	10,3	10,3
Umidade:	%	13,8	13,8	13,8	13,8
Pressão ambiente:	mbar	997	997	996	997

**PARAMETROS DE EXTRAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	01:00:00	01:00:00	01:00:00
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:02:30	00:02:30	00:02:30
Pontos por eixo:	-	5	5	5
Diâmetro dos coletores:	mm	5,2	5,2	5,2
Isocinética:	%	100	100	100
Aceitar:		sim	sim	sim

**VOLUME EXTRAÍDO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m <sup>3</sup>	1,107	1,079	1,089
Base seca:	Nm <sup>3</sup>	0,703	0,684	0,692

**VAZÃO NO DUTO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m <sup>3</sup> /h	720.205	702.395	704.442	709.014
Base seca:	Nm <sup>3</sup> /h	457.222	445.620	447.142	449.995

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**DIÓXIDO DE ENXOFRE**

Local de amostragem: VTI B

Data da amostragem: 11/11/2021

Início: 13:20

Término: 16:51

**COLETA 1**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO <sub>2</sub> :	mg	985,1	29,00	98,5

**COLETA 2**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO <sub>2</sub> :	mg	1120,0	112,00	112

**COLETA 3**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO <sub>2</sub> :	mg	1151,0	115,10	115,1

**BRANCO**

	Unidade	Resultado	LQ	Incerteza
SO <sub>2</sub> :	mg	<2,9	2,90	0,29

**AVALIAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
SO <sub>2</sub>	mg SO <sub>2</sub>	985,10	1120,00	1151,00

**CONCENTRAÇÃO**

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m <sup>3</sup>	890,229	1038,239	1056,881	995,12
Condição normal base seca:	mg/Nm <sup>3</sup>	1401,769	1636,284	1664,235	1567,43
Incerteza expandida:	mg/Nm <sup>3</sup>	±141,96	±165,80	±168,61	±158,79
Limite de quantificação:	mg/Nm <sup>3</sup>	1,42	1,46	1,45	1,46
Taxa de emissão:	kg/h	640,92	729,16	744,15	704,74

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

**PROTOCOLO DE MEDIÇÃO ISOCINÉTICA**

Tabela de valores medidos				Coleta 1			início 13:20				término 14:20		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:02:30	0,061	0,045	0,039	20,5	71,0	1,44	-128	-49	-0,5	998	93%
1	2	00:02:30	0,061	0,045	0,039	20,4	73,0	1,46	-132	-49	3,0	998	93%
1	3	00:02:30	0,061	0,045	0,039	21,1	73,0	1,45	-133	-49	-0,3	998	90%
1	4	00:02:30	0,061	0,045	0,039	21,1	73,0	1,44	-135	-49	-1,4	998	90%
1	5	00:02:30	0,060	0,044	0,038	21,0	74,0	1,43	-137	-49	0,2	998	89%
2	1	00:02:30	0,053	0,039	0,033	15,8	74,0	1,26	-126	-50	1,1	998	105%
2	2	00:02:30	0,055	0,040	0,035	16,0	74,0	1,30	-130	-50	0,1	998	107%
2	3	00:02:30	0,055	0,040	0,035	16,5	74,0	1,30	-132	-49	-1,0	997	104%
2	4	00:02:30	0,056	0,041	0,035	17,0	74,0	1,35	-138	-49	-1,2	997	102%
2	5	00:02:30	0,058	0,042	0,037	17,7	74,0	1,38	-144	-49	1,8	997	102%
3	1	00:02:30	0,044	0,033	0,028	11,7	74,0	1,06	-119	-50	-2,1	997	119%
3	2	00:02:30	0,028	0,020	0,018	8,0	74,0	0,66	-90	-51	1,8	997	109%
3	3	00:02:30	0,029	0,021	0,018	10,3	74,0	0,69	-92	-50	-1,8	997	88%
3	4	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,7	74,0	1,00	-115	-50	-0,9	997	102%
3	5	00:02:30	0,044	0,033	0,028	14,3	74,0	1,07	-121	-50	0,0	997	97%
4	1	00:02:30	0,040	0,030	0,026	11,4	73,0	0,95	-111	-50	-3,5	997	111%
4	2	00:02:30	0,031	0,023	0,020	8,8	74,0	0,75	-96	-51	-2,1	997	110%
4	3	00:02:30	0,026	0,019	0,016	8,8	74,0	0,62	-88	-51	-1,7	997	92%
4	4	00:02:30	0,034	0,025	0,022	11,0	74,0	0,80	-101	-50	0,3	997	97%
4	5	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,9	74,0	1,00	-115	-50	2,8	997	100%
5	1	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,7	73,0	1,00	-114	-50	1,1	997	102%
5	2	00:02:30	0,040	0,030	0,025	11,8	74,0	0,97	-113	-50	1,9	997	107%
5	3	00:02:30	0,041	0,030	0,026	13,1	74,0	1,00	-115	-50	0,4	997	99%
5	4	00:02:30	0,047	0,035	0,030	14,1	74,0	1,11	-126	-50	-0,3	997	106%
5	5	00:02:30	0,049	0,036	0,031	15,0	74,0	1,18	-132	-50	-0,1	997	104%
		01:00:00	1,107	0,815	0,703	14,5	73,7	1,10	-119	-50	-0,1	997	100%

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

## RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

### Nº 0933/2021-1.1\_NA

				Coleta 2			início 14:38				término 15:38		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:02:30	0,059	0,044	0,038	20,7	71,0	1,40	-123	-49	0,0	997	89%
1	2	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,9	73,0	1,44	-127	-49	-0,6	997	90%
1	3	00:02:30	0,060	0,044	0,038	20,9	74,0	1,44	-129	-49	0,2	997	90%
1	4	00:02:30	0,060	0,044	0,038	21,3	74,0	1,43	-130	-49	-6,1	997	88%
1	5	00:02:30	0,060	0,044	0,038	21,2	74,0	1,43	-131	-49	-1,5	997	88%
2	1	00:02:30	0,055	0,040	0,035	15,8	73,0	1,29	-121	-50	-0,2	997	109%
2	2	00:02:30	0,050	0,037	0,032	15,0	74,0	1,22	-118	-50	-7,4	997	106%
2	3	00:02:30	0,052	0,038	0,033	15,8	74,0	1,24	-120	-50	-1,2	996	103%
2	4	00:02:30	0,057	0,042	0,036	17,0	74,0	1,36	-130	-50	2,6	996	104%
2	5	00:02:30	0,058	0,042	0,037	18,2	74,0	1,40	-135	-49	-0,4	996	99%
3	1	00:02:30	0,044	0,033	0,028	10,3	74,0	1,06	-112	-51	-7,5	997	135%
3	2	00:02:30	0,028	0,020	0,018	7,7	74,0	0,66	-85	-51	1,0	997	113%
3	3	00:02:30	0,027	0,020	0,017	9,5	74,0	0,64	-84	-51	5,1	996	88%
3	4	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,2	74,0	0,98	-106	-51	0,3	996	106%
3	5	00:02:30	0,042	0,031	0,027	13,9	74,0	1,01	-109	-50	-2,0	997	96%
4	1	00:02:30	0,036	0,027	0,023	7,0	72,0	0,87	-99	-51	-6,2	997	161%
4	2	00:02:30	0,015	0,011	0,010	4,4	73,0	0,38	-70	-51	-5,2	997	111%
4	3	00:02:30	0,015	0,011	0,010	8,6	73,0	0,37	-68	-51	-3,3	996	56%
4	4	00:02:30	0,036	0,027	0,023	11,5	73,0	0,87	-97	-51	-2,2	996	98%
4	5	00:02:30	0,043	0,032	0,027	13,4	74,0	1,04	-110	-50	-1,3	996	102%
5	1	00:02:30	0,040	0,030	0,026	12,1	73,0	0,97	-105	-50	-9,3	996	104%
5	2	00:02:30	0,041	0,030	0,026	11,8	73,0	0,99	-107	-50	-6,8	996	110%
5	3	00:02:30	0,048	0,036	0,031	15,8	74,0	1,15	-120	-50	-4,6	996	96%
5	4	00:02:30	0,052	0,038	0,033	15,1	74,0	1,24	-127	-50	-1,2	996	107%
5	5	00:02:30	0,050	0,037	0,032	15,4	74,0	1,21	-125	-50	-3,2	996	103%
		01:00:00	1,079	0,794	0,684	14,2	73,5	1,08	-111	-50	-2,4	997	100%

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.

# RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

## Nº 0933/2021-1.1\_NA

Tabela de valores medidos				Coleta 3			início 15:51				término 16:51		
Eixo	Posição	Duração h:m:s	Volume m³	Vol Úmido Nm³	Vol Seco Nm³	Vel. m/s	Temp. °C	Vol. m³/h	p40 mbar	p10 mbar	Ângulo °	p0 mbar	Isocinética %
1	1	00:02:30	0,060	0,045	0,038	20,3	69,0	1,42	-127	-49	-0,1	996	92%
1	2	00:02:30	0,061	0,045	0,039	20,9	72,0	1,45	-131	-49	-0,9	996	91%
1	3	00:02:30	0,061	0,045	0,039	21,2	73,0	1,46	-133	-49	-0,5	996	90%
1	4	00:02:30	0,061	0,045	0,039	21,4	73,0	1,45	-135	-49	0,1	996	89%
1	5	00:02:30	0,060	0,044	0,038	21,2	73,0	1,43	-136	-49	0,5	996	88%
2	1	00:02:30	0,053	0,039	0,033	14,8	73,0	1,25	-124	-50	-1,6	996	112%
2	2	00:02:30	0,047	0,035	0,030	14,5	73,0	1,14	-118	-50	0,2	996	103%
2	3	00:02:30	0,050	0,037	0,032	15,4	74,0	1,21	-123	-50	-2,5	996	103%
2	4	00:02:30	0,056	0,041	0,035	16,8	74,0	1,34	-137	-50	-1,2	996	104%
2	5	00:02:30	0,058	0,042	0,037	17,7	74,0	1,38	-147	-49	-2,7	996	102%
3	1	00:02:30	0,046	0,034	0,029	10,9	73,0	1,11	-124	-51	-0,9	996	134%
3	2	00:02:30	0,028	0,020	0,018	7,7	73,0	0,66	-90	-51	0,6	996	113%
3	3	00:02:30	0,030	0,022	0,019	10,2	74,0	0,70	-93	-51	0,3	997	92%
3	4	00:02:30	0,037	0,027	0,023	11,6	74,0	0,90	-107	-51	-0,6	996	100%
3	5	00:02:30	0,044	0,033	0,028	13,6	74,0	1,07	-122	-50	0,0	996	102%
4	1	00:02:30	0,039	0,029	0,025	10,9	73,0	0,95	-112	-51	-3,7	996	113%
4	2	00:02:30	0,031	0,023	0,020	8,3	73,0	0,73	-96	-51	-1,7	996	117%
4	3	00:02:30	0,026	0,019	0,016	8,7	74,0	0,61	-88	-51	3,5	997	93%
4	4	00:02:30	0,033	0,024	0,021	11,1	74,0	0,80	-102	-51	-3,4	997	93%
4	5	00:02:30	0,040	0,029	0,025	12,2	74,0	0,97	-116	-51	-5,0	997	103%
5	1	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,7	73,0	0,99	-115	-50	-2,0	997	102%
5	2	00:02:30	0,040	0,030	0,026	11,8	73,0	0,96	-113	-50	3,7	997	107%
5	3	00:02:30	0,041	0,030	0,026	12,9	74,0	0,99	-117	-50	0,1	997	100%
5	4	00:02:30	0,046	0,034	0,029	14,2	74,0	1,11	-130	-50	-3,6	997	103%
5	5	00:02:30	0,050	0,037	0,032	15,4	74,0	1,22	-141	-50	-2,0	997	103%
		01:00:00	1,089	0,802	0,692	14,2	73,3	1,09	-118	-50	-0,9	996	100%

A reprodução deste documento só poderá ser feita integralmente e sem alterações.



**Cliente:** SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA  
**Endereço da coleta:** Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR  
**Identificação do projeto:** Emissões Atmosféricas  
**Contato:** Frederico Gazzola

### Identificação da amostra: 7372-COLETA 1

**Matriz:** Emissões Atmosféricas  
**Data da amostragem:** 11/11/2021  
**Data de recebimento:** 25/11/2021  
**Responsável pela amostragem:** Cliente

### 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 <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	985,1	---	29	98,5	36856	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	21,5	---	0,06	2,15	36857	670

EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	999,1	---	29	9,99	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
671	EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	---	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>2</sub> - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 1,6	1,6	36856

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	108	90 - 110	36856

**EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> - (CETESB L9.228)**

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 2,4	2,4	36857

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	103	90 - 110	36857

**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.

**Legendas:**

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

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

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições da amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: bbfc7683aed4b8b039821e8b271a5e28**

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

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA  
**Endereço da coleta:** Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR  
**Identificação do projeto:** Emissões Atmosféricas  
**Contato:** Frederico Gazzola

### Identificação da amostra: 7372-COLETA 2

**Matriz:** Emissões Atmosféricas  
**Data da amostragem:** 11/11/2021  
**Data de recebimento:** 25/11/2021  
**Responsável pela amostragem:** Cliente

### 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 <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	1120	---	29	112	36856	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	42,5	---	0,12	4,25	36857	670

EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	1148	---	29	11,48	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
671	EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	---	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>2</sub> - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 1,6	1,6	36856

**LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>x</sub> (CETESB L9.228)**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	108	90 - 110	36856

**EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> - (CETESB L9.228)**

**Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> (CETESB L9.228)**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 2,4	2,4	36857

**LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> (CETESB L9.228)**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	103	90 - 110	36857

**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.

**Legendas:**

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

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

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições da amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 2908c0e7700713f00434da81fd333245**

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

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA  
**Endereço da coleta:** Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR  
**Identificação do projeto:** Emissões Atmosféricas  
**Contato:** Frederico Gazzola

### Identificação da amostra: 7372-COLETA 3

**Matriz:** Emissões Atmosféricas  
**Data da amostragem:** 11/11/2021  
**Data de recebimento:** 25/11/2021  
**Responsável pela amostragem:** Cliente

#### 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 <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	1151	---	29	115,1	36856	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 0,06	---	0,06	0,006	36857	670

EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	1151	---	29	11,51	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
671	EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	---	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>2</sub> - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 1,6	1,6	36856

LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	108	90 - 110	36856

**EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> - (CETESB L9.228)**

Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 2,4	2,4	36857

LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> (CETESB L9.228)			
Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	103	90 - 110	36857

**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.

**Legendas:**

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

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

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições da amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: d77fa934fae42aa5f498a31d5330f18f**

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

**FIM DO RELATÓRIO DE ENSAIO**

**Cliente:** SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMACAO LTDA  
**Endereço da coleta:** Rua MAJOR VICENTE DE CASTRO 140 FANNY - Curitiba - PR  
**Identificação do projeto:** Emissões Atmosféricas  
**Contato:** Frederico Gazzola

### Identificação da amostra: BRANCO

**Matriz:** Emissões Atmosféricas  
**Data da amostragem:** 11/11/2021  
**Data de recebimento:** 25/11/2021  
**Responsável pela amostragem:** Cliente

### 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 <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 2,9	---	2,9	0,29	36856	667

EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 0,06	---	0,06	0,006	36857	670

EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228							
Parâmetro	Unidade	Resultado	Diluição	LQ	Incerteza	CQ	Ref.
SO <sub>x</sub> (como SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 2,9	---	2,9	0,03	---	671

Referências dos Métodos de Análises					
Ref.	Descrição	Metodologia	Data Preparo	Data Análise	CRL
667	EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>2</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
670	EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO <sub>3</sub> - (CETESB L9.228)	CETESB L9.228:1992	---	07/12/2021	0165
671	EA - SO <sub>x</sub> - CETESB L9.228	CETESB L9.228:1992	---	---	0165

## CONTROLES DE QUALIDADE

### EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>2</sub> - (CETESB L9.228)

Branco de EA - Dióxido de Enxofre SO <sub>x</sub> (CETESB L9.228)				
Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	mg SO <sub>2</sub>	< 1,6	1,6	36856

**LCS de EA - Dióxido de Enxofre SO<sub>x</sub> (CETESB L9.228)**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	108	90 - 110	36856

**EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> - (CETESB L9.228)**

**Branco de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> (CETESB L9.228)**

Parâmetro	Unidade	Resultado	LQ	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	mg H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	< 2,4	2,4	36857

**LCS de EA - Névoas de Ácido Sulfúrico e SO<sub>3</sub> (CETESB L9.228)**

Parâmetro	Resultado	Faixa de Aceitação(%)	CQ
Névoas de Ácido Sulfúrico e Trióxido de Enxofre	103	90 - 110	36857

**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.

**Legendas:**

**LQ** = Limite de Quantificação.

**LD** = Limite de Detecção.

**CQ** = Controle de Qualidade.

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

**\*J** = Valor estimado entre o LD e LQ.

**N.A.** = Não aplicável.

**N.D.** = Não determinado.

Amostra analisada conforme recebida. O plano, procedimentos e registros de amostragem são de responsabilidade do cliente. O laboratório não tem informações das condições da amostragem. Os parâmetros coletados pelo cliente podem afetar a validade dos resultados.

Resultado conferido e aprovado eletronicamente por:



Fernanda Nani  
Gerente Técnica  
CRQ 04161755 4ª Região

**Código de autenticidade do relatório de ensaio: 5c7871cbdf337c8c67c10e560fd075ba**

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 S391430/2021**

**1. Dados do Instrumento e Solicitante:**

**Denominação:** Medidor de Velocidade de Gás com Tubo Pitot

**Contratante:** SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA  
Rua Major Vicente de Castro, 140 - Curitiba - PR

**Solicitante:** SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA  
Rua Major Vicente de Castro, 140 - Curitiba - PR

**Fabricante:** SICK

**Modelo / Tipo:** SHC-502-AE

**Código:** GRV04

**Faixa de medição:** ( 2 a 48 ) m/s

**Valor de divisão:** 0,1 m/s

**Número de série:** Não Consta

**Código do sensor:** Não Consta

**Ficha de acompanhamento:** 07652/2021

**Data de recebimento:** 15/09/2021

**Data de calibração:** 22/09/2021

**2. Procedimento:**

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.01, revisão 009. Padrões Utilizados: Medidor de Velocidade com Sensor Tubo de Pitot certificado 183 688-101 RBC/IPT, válido até 09/2022, Barômetro certificado J034042/2020 RBC/K&L, válido até 07/2022, Termohigrômetro certificado S500095/2020 RBC/K&L, válido 01/2022.

" 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 calibrado (m/s)	Média obtida no padrão utilizado (m/s)	Erro de medição (m/s)	Incerteza de medição (m/s)	k	veff
2,1	2,00	0,10	0,26	2,00	∞
4,2	4,05	0,15	0,29	2,00	∞
6,1	6,09	0,01	0,31	2,00	∞
8,2	8,13	0,07	0,36	2,00	∞
10,3	10,17	0,13	0,40	2,00	∞
15,4	15,27	0,13	0,52	2,00	∞
19,9	19,76	0,14	0,60	2,00	∞

**4. Condições Ambientais e Local:**

**Local da calibração:** K&L Laboratório de Metrologia

**Temperatura:** (23) °C

**Umidade relativa do ar:** (70,1) %ur

**Pressão atmosférica:** (921,7) hPa


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

**Densidade do ar:** (1,093 ± 0,003) 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.



GUSTAVO DA SILVA TORRES  
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S391431/2021**

**1. Dados do Instrumento e Solicitante:**

**Denominação:** Medidor de Vazão para Gás

**Contratante:** SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA  
 Rua Major Vicente de Castro, 140 - Curitiba - PR

**Solicitante:** SIMILAR TECNOLOGIA E AUTOMAÇÃO LTDA  
 Rua Major Vicente de Castro, 140 - Curitiba - PR

**Fabricante:** SICK

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

**Código:** GRV04 **Pressão atm. Ref (hPa):** 1013

**Faixa de medição:** ( 0,1 à 2,5 ) m³/h **Ficha de acompanhamento:** 07652/2021

**Valor de divisão:** 0,1 m³/h **Data de recebimento:** 15/09/2021

**Número de série:** Não Consta **Data de calibração:** 22/09/2021

**2. Procedimento:**

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.02, revisão 007. Padrões utilizados: Medidor de vazão certificado S387787/2020 RBC/K&L, válido até 03/2022, Barômetro certificado J034042/2020 RBC/K&L, válido até 07/2022, Termômetro certificado J672901/2019 RBC/K&L, válido até 09/2021, Termohigrômetro certificado S500095/2020 RBC/K&L, válido até 01/2022.

" 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:**

Vazão de calibração (m³/h)	Média obtida no item a calibrar (m³/h)	Média obtida no padrão utilizado (m³/h)	Erro de medição (m³/h)	Desvio padrão (m³/h)	Incerteza de medição (m³/h)	k	veff
0,5	0,5	0,50	0,00	0,11	0,02	2,00	∞
0,6	0,6	0,63	-0,03	0,10	0,02	2,00	∞
0,7	0,7	0,76	-0,06	0,10	0,02	2,00	∞
0,8	0,8	0,82	-0,02	0,10	0,02	2,00	∞
1,1	1,1	1,09	0,01	0,10	0,02	2,00	∞



GUSTAVO DA SILVA TORRES  
 SIGNATÁRIO AUTORIZADO

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S391431/2021**

Emissão  
23/09/2021

**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	1 bar
Temperatura do gás no momento da calibração	(296,25 ± 0,86) K
Pressão atmosférica no momento da calibração	(920,2 ± 1,1) hPa
Gás utilizado no momento da calibração	Ar

**5. Condições Ambientais e Local:**

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia

Temperatura: 23 °C

Umidade relativa do ar: 70 %ur

Pressão Atmosférica: 920 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  $v_{eff}$  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 referência 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, 254 - 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 J647179/2021

Emissão  
22/09/2021

### 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  
**Código:** GRV 04  
**Valor de uma divisão:** 1 °C  
**Faixa de Indicação:** 0 à 700 °C  
**Sinal de Entrada:** PT 100  
**Data de Recebimento:** 15/09/2021  
**Nº de Fios:** 4  
**Número de Série:** Não Encontrado  
**Modelo:** Não Encontrado  
**Parâmetros de Configuração:** NÃO APLICÁVEL  
**Ficha de Acompanhamento:** 007652/2021  
**Data da calibração:** 22/09/2021  
**Versão do Software:** NÃO APLICÁVEL

### 2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme procedimento PSQ-TEM.01 revisão 003 em dois ciclos de medição, pelo método de comparação com padrão de referência. Padrões utilizados: Multicalibrador Digital ECIL modelo Cappo XP certificado 9359/20, válido até 05/2022;

"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	0,7	2,00	∞
	100	100,0	0,0	0,0	0,7	2,00	∞
	301	300,0	1,0	0,0	0,7	2,00	∞
	502	500,0	2,0	0,0	0,7	2,00	∞
	702	700,0	2,0	0,0	0,7	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

DIEGO APARECIDO PASSOS BUENO  
SIGNATÁRIO AUTORIZADO



RUA SOROCABA, 254 - 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

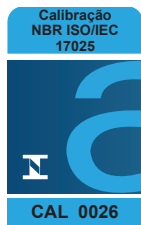


## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº J647179/2021

Emissão  
22/09/2021

### 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  $v_{eff}$  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  $v_{eff}$  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.



**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**  
**Laboratório de Metrologia ECIL**  
**Rede Brasileira de Calibração**

Nº 15674/21

**CLIENTE:** Similar Tecnologia e Automação Ltda  
**Endereço:** Rua Major Vicente de Castro, 140 - Fanny - Curitiba - PR  
**Documento do Cliente:** Pedido 19638 Doc. ECIL: OS 22909

**OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Analisador de Gases Portátil**

**Fabricante:** Seitron/Ecil  
**Modelo:** Chemist 500X  
**Ident. Cliente:** Chemist 504  
**Nº Série:** 8301

**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.	10,1	QCSPC020786	22/02/2024	NATA / 12803
Monóxido de Carbono (CO)	μmol/mol	998	42085389	11/11/2022	CGCRE / PMR 0006
Óxido Nítrico (NO)	μmol/mol	1000	42087729	17/11/2022	CGCRE / PMR 0006

**RASTREABILIDADE DOS PADRÕES AUXILIARES**

Padrão	Certificado	Validade	Rastreabilidade
Termohigrômetro	3378/20	20/04/2021	CGCRE / CAL 0455
Analisador de gases	15445-20	15/05/2021	CGCRE / CAL 0026

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS:**

Temperatura: entre 13 °C e 33 °C  
Umidade Relativa: entre 30 %ur e 75 %ur

Data da emissão: 24/02/2021

Data da calibração: 24/02/2021

PIEDADE - SP - BRASIL

Adauto Pereira Domingues Junior  
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.	10,1	10,0	-0,1	0,4	2,00	$\infty$
Monóxido de Carbono (CO)	$\mu\text{mol/mol}$	998	999	1	20	2,00	$\infty$
Óxido Nítrico (NO)	$\mu\text{mol/mol}$	1000	1002	2	27	2,00	$\infty$

#### Observações:

- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração.
- 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).
- A reprodução deste certificado deverá ser completa, de forma legível e sem alterações.

#### 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 corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%.





**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**      **N.º 22054/21**

**LABORATÓRIO DE GASES DA COMBUSTÃO**

**Cliente:** Similar Tecnologia e Automação Ltda  
**Endereço:** Rua Major Vicente de Castro, 140 – Fanny – Curitiba - PR  
**Ref. Cliente:** Pedido 19638      **Ref. ECIL:** OS 22909

**Objeto da Calibração:** Analisador Portátil de Gases da Combustão  
**Modelo:** Chemist 500X  
**Fabricante:** Seitron/Ecil      **N.º Série:** 8301

**PROCEDIMENTO:**  
A calibração foi realizada conforme procedimento IT- 884

**RASTREABILIDADE:**

Gás Padrão (tipo)	Unidade	Valor Padrão	Certificação	N.º certificado	Validade
Dióxido de Carbono (CO2IR)	% vol.	10,04	White Martins	42085840	17/11/25

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS:**

Temperatura Ambiente: 23 ° C ± 3° C  
Umidade Relativa do Ar: 30% ± 75%

Data da Emissão: 24/02/2021

Data da Calibração: 24/02/2021

Adauto Pereira Domingues Junior  
Técnico responsável

Página 1 de 2

## **CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

**N.º 22054/21**

### **RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO**

<b>Gás Padrão (tipo)</b>	<b>Unidade</b>	<b>Incerteza <sup>(1)</sup></b>	<b>Valor Padrão</b>	<b>Valor Teste</b>	<b>Erro</b>
CO2IR	% vol.	0,25	10,04	10,01	-0,03

### **Observações:**

1. A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência  $K=2$ , para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
2. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido a calibração, não sendo extensivo a quaisquer lotes.