



Similar
Tecnologia e Automação

Relatório de Medições – Similar 327/2021

Análises de Emissões Atmosféricas

Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica

Candiota/RS

GRANULOMETRIA

**Maio
2021**

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 Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil, 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 EMPREENDIMENTO	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 de março de 2021	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 de maio de 2021

Nº	Processo	Parâmetros Avaliados	Data monitoramento
01	Caldeira UTE III - Fase C	MPT, Granulometria, vazão	27.05.2021

2 OBJETIVOS

- Amostrar isocineticamente quantidade de partículas suficiente para determinação granulométrica em laboratório;
- 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 Caldeira UTE III - Fase C

Processo: CALDEIRA UTE III FASE C		TAG: UTE III FC											
Razão social	Cia Geração e Transmissão de energia elétrica do sul do BR												
CNPJ	02.016.507/0003-20												
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
	outros:	**LO nº 991/2010 - MPT=265 mg/Nm³ p/ 80% FC; 100 mg/Nm³ p/ 45% F											
Produção/condição típica de operação	Variável, depende do despacho do ONS												
Frequência de amostragem	anualmente												
Altura da chaminé	200 metros												
Diâmetro da chaminé	9,53 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												
												numero ciclones:	
												numero mangas:	
												Tipo de lavador:	
												outros:	Dessulfurizador p/ SO2 e Queimadores de baixo NOx
Observações	*Processo de geração de energia termoeletrica c/ o uso de carvão mineral como combustível principal. Capacidade instalada de 350 MW, c/ caldeira de circulação natural e queima tangencial c/ capacidade de produção de 350 t/h de vapor e pressão 180kgf/cm².												

4 RESULTADOS

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 Tamanhos de Partículas (Granulometria a Laser)- PR-CR-062				
	10% das Partículas	50% das Partículas	90% das Partículas	100% das Partículas
Resultado	29,05	71,20	113,54	180,00
unidade	µm	µm	µm	µm

4.2 Representação gráfica do resultado

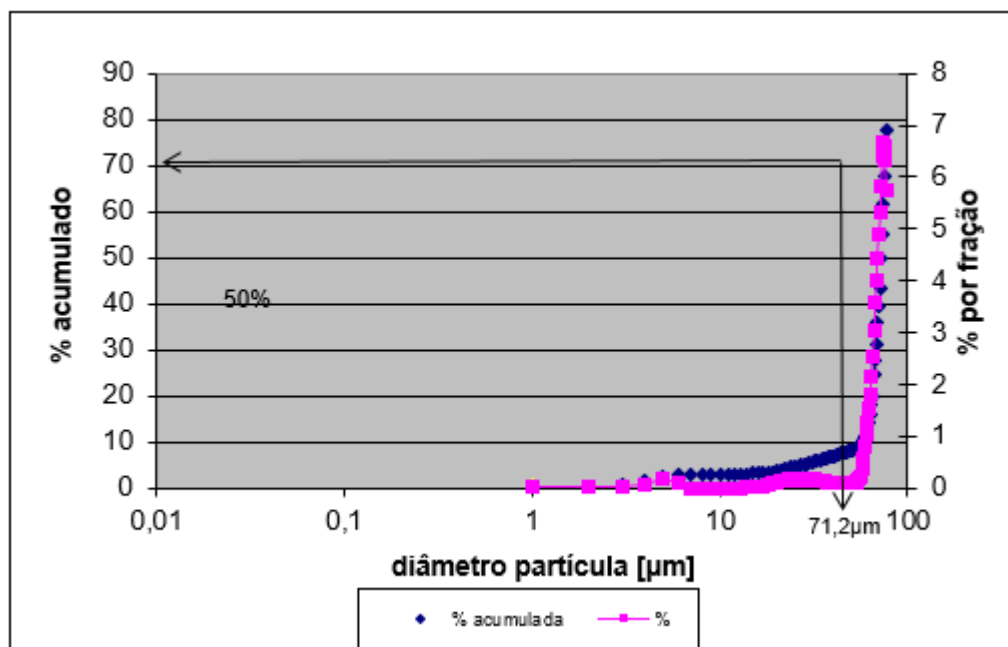


Figura 1: Gráfico da distribuição granulométrica (logarítmica)

5 Dados da Amostragem



RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO Nº 0356/2021-1.0

MATERIAL PARTICULADO

Local de amostragem: Caldeira UTE III Fase C
 Data da amostragem: 27/05/2021

Início: 12:14

Término: 15:39

PARAMETROS DE OPERAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	kg/m³	1,26	1,26	1,26	1,26
Velocidade dos gases:	m/s	8,3	8,2	8,3	8,2
Temperatura dos gases:	°C	77	77	78	77
O2	%	7,1	7,1	7,1	7,1
N2+CO	%	73,2	73,2	73,2	73,2
CO2	%	7,3	7,3	7,3	7,3
Umidade:	%	12,4	12,4	12,4	12,4
Pressão ambiente:	mbar	976	976	976	976

PARAMETROS DE EXTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	01:00:20	01:00:20	01:00:20
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:03:01	00:03:01	00:03:01
Pontos por eixo:	-	10	10	10
Diâmetro dos coletores:	mm	10,0	8,0	8,0
Isocinética:	%	101	103	104
Aceitar:		sim	sim	sim

AVALIAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Massa coletada:	mg	452,40	487,00	388,10

VOLUME EXTRAÍDO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m³	2,371	1,991	1,576
Base seca:	Nm³	1,554	1,303	1,031

VAZÃO NO DUTO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m³/h	2.121.431	2.099.989	2.133.492	2.118.304
Base seca:	Nm³/h	1.390.125	1.374.425	1.395.821	1.386.790

CONCENTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m³	190,77	244,65	246,25	227,22
Condição normal base seca:	mg/Nm³	291,07	373,86	376,38	347,10
Incerteza expandida:	mg/Nm³	±3,6	±4,42	±4,98	±4,33
Limite de quantificação:	mg/Nm³	0,90	1,07	1,35	1,35
Taxa de emissão:	kg/h	404,63	513,85	525,36	481,28

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

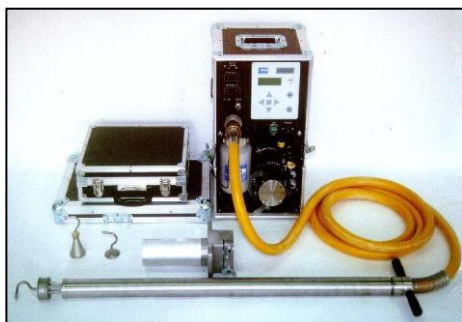


Figura 2: Amostrador isocinético - Gravimat

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:	82.321.845/0001-43
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	qualidade@similar.ind.br
NÚMERO CADASTRO CCL-IAP/PR	IAP CCL 044R

RESPONSÁVEL TÉCNICO	
ADRIANA SIMÕES BRAVOS	TECNÓLOGO EM QUÍMICA AMBIENTAL sob nº 09203490
EQUIPE TÉCNICA	
Ronildo de Jesus	Supervisor Técnico
Alexsandro Souza	Auxiliar Técnico
Jean Charnecki	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 .2021-18790193848

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, 06 de agosto 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

Nome: Ronildo Aparecido de Jesus	Função: Supervisor Técnico
Nome: Jean Felipe Charnecki	Função: Auxiliar Técnico
Nome: Aleksandro M. R. Souza	Função: Auxiliar Técnico

OBJETIVO

Determinar quantitativamente as emissões de material particulado (MP) da fonte amostrada.

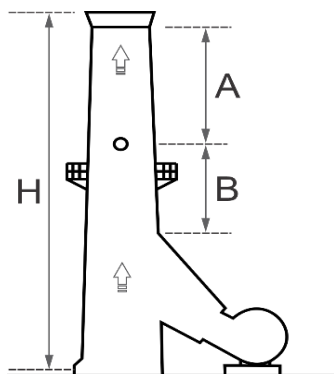
APROVAÇÃO

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

EMIÇÃO

Data de emissão: 16/06/2021

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

IDENTIFICAÇÃO DO PONTO DE AMOSTRAGEM**Identificação Cliente:** Caldeira UTE III Fase C**Identificação Similar:** 6745**Data da amostragem:** 27/05/2021**Plano de Amostragem:** 1384**Data do ensaio:** 01/06/2021

Dimensões		Diâmetro do duto	
A=	100,0 m	Diâmetro interno:	9,53 m
B=	100,0 m	Área:	71,33 m ²
H=	200,0 m		

METODO(S) UTILIZADO(S)**Material Particulado:** VDI 2066-1:2006**EQUIPAMENTO(S) UTILIZADO(S)****Coletor isocinético:** GRV02
Laudo calibração gasômetro: S389869/2021
Laudo calibração pitot: S389870/2021**Número de série:** 05338785
Validade: 18/04/2022
Validade: 18/04/2022**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	347,10	mg/Nm ³	1,35	±4,33	2,00	481,28
Vazão base seca	1.386.790	Nm ³ /h				
Temperatura	77	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: Caldeira UTE III Fase C

Data da amostragem: 27/05/2021

Início: 12:14

Término: 15:39

PARAMETROS DE OPERAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Densidade úmida:	kg/m ³	1,26	1,26	1,26	1,26
Velocidade dos gases:	m/s	8,3	8,2	8,3	8,2
Temperatura dos gases:	°C	77	77	78	77
O ₂	%	7,1	7,1	7,1	7,1
N ₂ +CO	%	73,2	73,2	73,2	73,2
CO ₂	%	7,3	7,3	7,3	7,3
Umidade:	%	12,4	12,4	12,4	12,4
Pressão ambiente:	mbar	976	976	976	976

PARAMETROS DE EXTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Tempo de medição:	hh:mm:ss	01:00:20	01:00:20	01:00:20
Troca do ponto de medição:	hh:mm:ss	00:03:01	00:03:01	00:03:01
Pontos por eixo:	-	10	10	10
Diâmetro dos coletores:	mm	10,0	8,0	8,0
Isocinética:	%	101	103	104
Aceitar:		sim	sim	sim

AValiação

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Massa coletada:	mg	452,40	487,00	388,10

VOLUME EXTRAÍDO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3
Condição atual:	m ³	2,371	1,991	1,576
Base seca:	Nm ³	1,554	1,303	1,031

VAZÃO NO DUTO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	m ³ /h	2.121.431	2.099.989	2.133.492	2.118.304
Base seca:	Nm ³ /h	1.390.125	1.374.425	1.395.821	1.386.790

CONCENTRAÇÃO

	Unidade	Coleta 1	Coleta 2	Coleta 3	Média
Condição atual:	mg/m ³	190,77	244,65	246,25	227,22
Condição normal base seca:	mg/Nm ³	291,07	373,86	376,38	347,10
Incerteza expandida:	mg/Nm ³	±3,6	±4,42	±4,98	±4,33
Limite de quantificação:	mg/Nm ³	0,90	1,07	1,35	1,35
Taxa de emissão:	kg/h	404,63	513,85	525,36	481,28

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

PROTOCOLO DE MEDIÇÃO ISOCINÉTICA

Tabela de valores medidos				Coleta 1			início 12:14				término 13:14		
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	00:03:01	0,126	0,096	0,084	8,5	70,0	2,52	-97	-4	0,3	976	105%
1	2	00:03:01	0,126	0,095	0,083	8,5	75,0	2,51	-105	-3	0,2	976	105%
1	3	00:03:01	0,126	0,094	0,083	8,5	77,0	2,52	-119	-4	0,0	976	105%
1	4	00:03:01	0,125	0,093	0,082	8,5	78,0	2,48	-139	-4	-4,7	976	104%
1	5	00:03:01	0,121	0,090	0,079	8,1	78,0	2,40	-160	-4	0,6	976	105%
1	6	00:03:01	0,119	0,089	0,078	8,0	78,0	2,36	-186	-3	3,5	976	104%
1	7	00:03:01	0,116	0,087	0,076	8,1	78,0	2,32	-212	-4	3,3	976	100%
1	8	00:03:01	0,112	0,084	0,073	8,2	78,0	2,24	-230	-4	-4,1	976	96%
1	9	00:03:01	0,109	0,081	0,071	7,6	78,0	2,16	-246	-4	1,0	976	101%
1	10	00:03:01	0,105	0,078	0,069	7,8	78,0	2,10	-258	-4	2,6	976	94%
2	1	00:03:01	0,135	0,102	0,089	8,9	75,0	2,67	-104	-4	-7,5	976	107%
2	2	00:03:01	0,130	0,097	0,085	8,8	78,0	2,59	-110	-4	-0,5	976	104%
2	3	00:03:01	0,128	0,095	0,084	8,6	78,0	2,55	-126	-4	-2,2	976	105%
2	4	00:03:01	0,129	0,096	0,084	8,8	78,0	2,57	-156	-5	-2,6	976	103%
2	5	00:03:01	0,124	0,092	0,081	8,7	78,0	2,47	-188	-5	-1,9	976	101%
2	6	00:03:01	0,118	0,088	0,077	7,9	78,0	2,34	-215	-2	-0,1	976	105%
2	7	00:03:01	0,112	0,084	0,073	8,6	78,0	2,22	-238	-2	-15,3	976	92%
2	8	00:03:01	0,107	0,080	0,070	8,1	78,0	2,13	-258	-3	-10,1	976	93%
2	9	00:03:01	0,104	0,078	0,068	7,5	78,0	2,05	-275	-3	1,0	976	97%
2	10	00:03:01	0,099	0,074	0,065	7,6	78,0	1,98	-291	-4	2,6	976	92%
		01:00:20	2,371	1,774	1,554	8,3	77,3	2,36	-186	-4	-1,7	976	101%

				Coleta 2			início 13:28				término 14:28		
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	00:03:01	0,123	0,092	0,081	8,4	76,0	2,44	-94	-5	0,4	976	104%
1	2	00:03:01	0,124	0,093	0,081	8,4	77,0	2,46	-112	-5	0,1	976	104%
1	3	00:03:01	0,126	0,094	0,082	8,5	78,0	2,50	-141	-5	-0,4	976	105%
1	4	00:03:01	0,127	0,095	0,083	8,5	78,0	2,50	-173	-5	1,0	976	106%
1	5	00:03:01	0,122	0,091	0,080	8,1	78,0	2,41	-196	-5	0,6	976	105%
1	6	00:03:01	0,117	0,087	0,077	8,2	78,0	2,34	-219	-4	1,0	976	100%
1	7	00:03:01	0,113	0,084	0,074	7,6	78,0	2,25	-233	-5	0,9	976	104%
1	8	00:03:01	0,110	0,082	0,072	7,5	78,0	2,18	-247	-4	2,8	976	103%
1	9	00:03:01	0,107	0,080	0,070	7,8	78,0	2,12	-259	-4	1,8	976	96%
1	10	00:03:01	0,104	0,078	0,068	7,4	78,0	2,07	-270	-4	3,6	976	99%
2	1	00:03:01	0,101	0,075	0,066	7,7	78,0	2,01	-278	-4	-0,2	976	92%
2	2	00:03:01	0,081	0,061	0,054	8,2	74,0	1,63	-177	-4	-1,0	976	108%
2	3	00:03:01	0,082	0,062	0,054	8,8	76,0	1,64	-56	-5	-4,0	976	103%
2	4	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,5	77,0	1,60	-58	-6	-0,7	976	104%
2	5	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,6	77,0	1,61	-63	-5	-0,2	976	103%
2	6	00:03:01	0,081	0,061	0,053	8,6	77,0	1,62	-71	-4	-0,3	976	104%
2	7	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,5	78,0	1,60	-79	-4	1,2	976	104%
2	8	00:03:01	0,076	0,057	0,050	8,0	78,0	1,52	-83	-4	5,5	976	104%
2	9	00:03:01	0,075	0,056	0,049	8,0	78,0	1,51	-92	-3	6,8	976	103%
2	10	00:03:01	0,078	0,058	0,051	8,4	78,0	1,56	-108	-4	2,2	976	103%
		01:00:20	1,991	1,487	1,303	8,2	77,4	1,98	-150	-4	1,1	976	103%

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

RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM E ENSAIO

Nº 0356/2021-1.0

Tabela de valores medidos				Coleta 3			início 14:39				término 15:39		
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	00:03:01	0,083	0,063	0,055	8,4	74,0	1,65	-55	-3	0,7	976	110%
1	2	00:03:01	0,077	0,058	0,051	8,2	77,0	1,54	-53	-4	0,9	976	103%
1	3	00:03:01	0,077	0,058	0,051	8,2	78,0	1,54	-58	-4	0,4	976	103%
1	4	00:03:01	0,079	0,059	0,052	8,4	78,0	1,59	-67	-4	2,5	976	104%
1	5	00:03:01	0,078	0,058	0,051	8,4	78,0	1,57	-75	-4	0,1	976	103%
1	6	00:03:01	0,077	0,058	0,051	8,1	78,0	1,54	-84	-4	0,0	976	104%
1	7	00:03:01	0,075	0,056	0,049	8,0	78,0	1,51	-93	-4	0,8	976	103%
1	8	00:03:01	0,076	0,057	0,050	8,1	78,0	1,52	-106	-3	-0,6	976	103%
1	9	00:03:01	0,076	0,057	0,050	8,1	78,0	1,53	-119	-4	-0,5	976	103%
1	10	00:03:01	0,078	0,058	0,051	8,1	78,0	1,56	-134	-4	0,4	976	106%
2	1	00:03:01	0,080	0,060	0,052	8,7	78,0	1,60	-151	-5	-1,7	976	102%
2	2	00:03:01	0,080	0,060	0,052	8,6	78,0	1,61	-165	-5	-2,0	976	103%
2	3	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,5	78,0	1,60	-174	-4	-3,1	976	104%
2	4	00:03:01	0,079	0,059	0,052	8,2	78,0	1,58	-184	-3	1,2	976	106%
2	5	00:03:01	0,078	0,059	0,051	8,2	78,0	1,56	-191	-3	1,4	976	104%
2	6	00:03:01	0,078	0,058	0,051	8,4	78,0	1,55	-201	-4	0,5	976	103%
2	7	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,5	78,0	1,60	-219	-3	-0,2	976	104%
2	8	00:03:01	0,078	0,058	0,051	8,2	78,0	1,55	-220	-4	-1,0	976	104%
2	9	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,4	78,0	1,60	-238	-4	-0,2	976	106%
2	10	00:03:01	0,080	0,060	0,053	8,5	78,0	1,60	-250	-4	-0,5	976	104%
		01:00:20	1,576	1,177	1,031	8,3	77,8	1,57	-142	-4	0,0	976	104%

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

Relatório de Ensaio Nº: 42259.2021.B- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social: Similar Tecnologia e Automação Ltda
Endereço: Alagoas, 2466 Guaíra - Curitiba/PR **CEP:** 80630050
Proposta Comercial: 4466.2021.V0
Contato: Adriana Bravos **E-mail:** qualidade@similar.ind.br **PRL:** Similar - Adriana Bravos **Fone:** (41) 3074-0320

02. Dados da Amostra:

Identificação da Amostra: Material particulado
Informações Adicionais: PRL: Similar - Adriana Bravos
Matriz e Origem Amostra: CRIC-Matéria Prima - Resíduo
Data de Coleta: 10/06/2021 16:18:00 **Data de Recebimento:** 10/06/2021 16:40:00
Data de Início dos Ensaios: 15/06/2021 16:41:34 **Data Conclusão dos Ensaios:** 15/06/2021 16:48:29
Quantidade por Amostras: 1g **Forma de Amostra:** Pó

03. Resultados:

Determinação da Distribuição de Tamanhos de Partículas (Granulometria a Laser)- PR-CR-062 - Data Conclusão: 15/06/2021

	10% das Partículas	50% das Partículas	90% das Partículas	100% das Partículas
Resultado	29,05	71,20	113,54	180,00
Un Trab	µm	µm	µm	µm
Observação	Amostra dispersa em água deionizada.			

Local da Realização dos Ensaios: Instalação permanente do LDCM

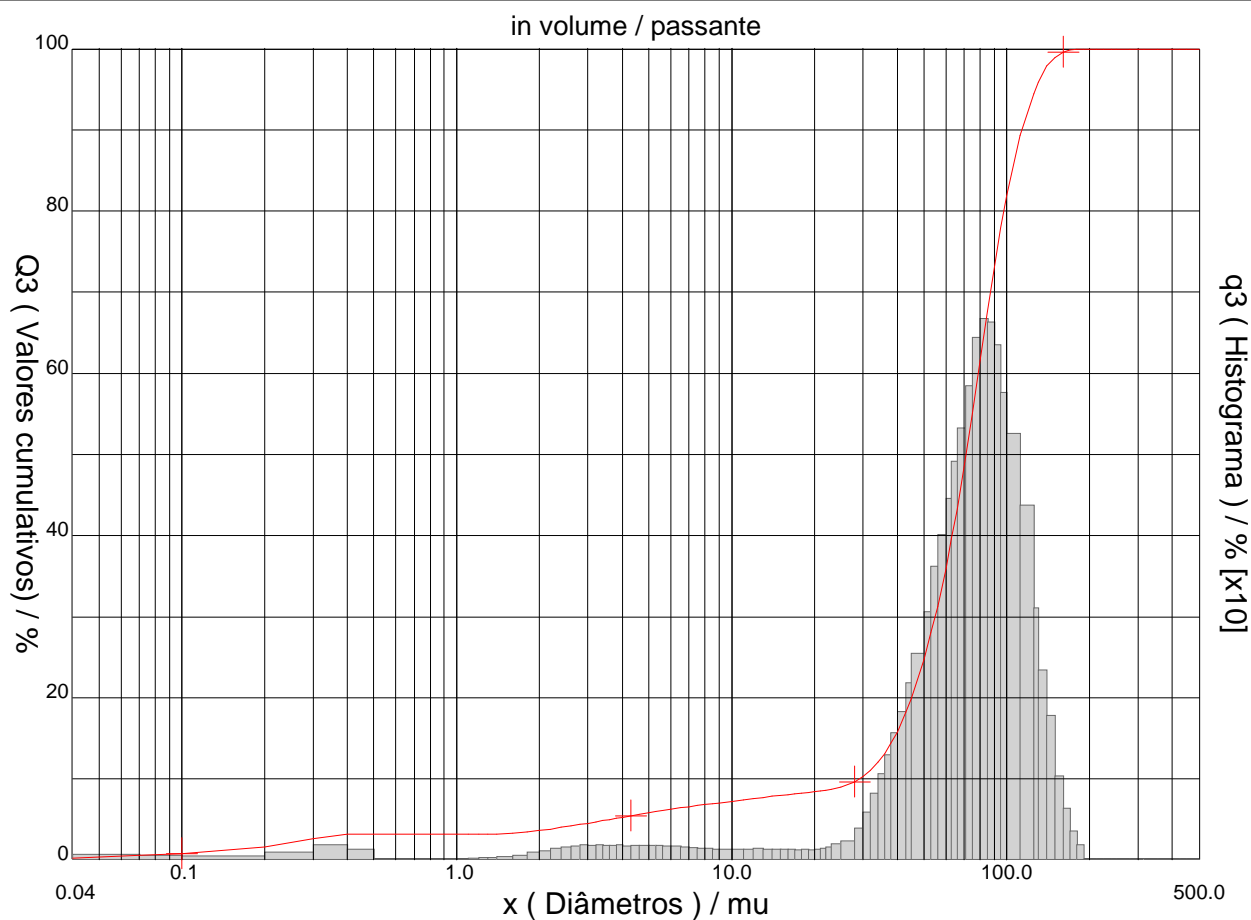
1. Cláusula de Responsabilidade

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 retire a amostra será descartada pelo LDCM. Na declaração de conformidade não é considerada a incerteza de medição.

Ref da amostra : 42259/21
 Type produit :
 Client :
 Comentários :
 Líquido :
 Agente dispersante :
 Operador :
 Empresa :
 Localização :
 Data : 15/06/2021 Hora : 15:01:53
 Índice med. : 1589

Ultrasom : 60 s
 Concentração : 115
 Diâmetro a 10% : 29.05 mu
 Diâmetro a 50% : 71.20 mu
 Diâmetro a 90% : 113.54 mu
 Fraunhofer
 Densidade/Fator : -----
 Superfície específica : -----
 Diluição automática : Não / Não
 Medida./Limp. : 60/60/4
 SOP : Standard L



Ref da amostra : 42259/21
 Type produit :
 Client :
 Comentários :
 Líquido :
 Agente dispersante :
 Operador :
 Empresa :
 Localização :
 Data : 25/08/2021 Hora : 15:03:52
 Índice med. : 1681 (1679)

Ultrasom : 60 s
 Concentração : 115
 Diâmetro a 10% : 29.05 mu
 Diâmetro a 50% : 71.20 mu
 Diâmetro a 90% : 113.54 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	0.21	0.59	0.79	1.59	2.65	3.17	3.17	3.17	3.17	3.17
q3	0.05	0.04	0.04	0.08	0.17	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
x	0.90	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20
Q3	3.17	3.17	3.18	3.20	3.22	3.25	3.34	3.48	3.64	3.82
q3	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.08	0.10	0.12
x	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60	3.80	4.00	4.30
Q3	4.01	4.20	4.39	4.56	4.73	4.88	5.02	5.16	5.28	5.46
q3	0.14	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.15	0.16
x	4.60	5.00	5.30	5.60	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50
Q3	5.63	5.84	5.98	6.11	6.27	6.44	6.59	6.72	6.84	6.95
q3	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.12
x	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
Q3	7.05	7.24	7.41	7.57	7.71	7.84	7.96	8.07	8.17	8.27
q3	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.12
x	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	25.00	28.00	30.00	32.00	34.00
Q3	8.36	8.45	8.54	8.64	8.76	9.04	9.68	10.28	11.07	12.03
q3	0.11	0.12	0.12	0.14	0.18	0.22	0.37	0.57	0.81	1.05
x	36.00	38.00	40.00	43.00	45.00	50.00	53.00	56.00	60.00	63.00
Q3	13.14	14.41	15.82	18.19	19.93	24.78	27.96	31.29	35.93	39.55
q3	1.28	1.55	1.82	2.16	2.53	3.04	3.60	4.00	4.44	4.90
x	66.00	71.00	75.00	80.00	85.00	90.00	95.00	100.0	112.0	125.0
Q3	43.29	49.73	55.06	61.57	67.64	73.12	77.82	81.89	89.36	94.50
q3	5.31	5.83	6.42	6.66	6.61	6.33	5.74	5.24	4.35	3.09
x	130.0	140.0	150.0	160.0	170.0	180.0	190.0	200.0	212.0	224.0
Q3	95.88	97.86	98.93	99.54	99.85	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
q3	2.32	1.76	1.02	0.62	0.34	0.17	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 S389869/2021

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: GRV 02 **Pressão atm. Ref (hPa):** 1013

Faixa de medição: (0,1 à 2,5) m³/h **Ficha de acompanhamento:** 02892/2021

Valor de divisão: 0,1 m³/h **Data de recebimento:** 16/04/2021

Número de série: 05338785 **Data de calibração:** 19/04/2021

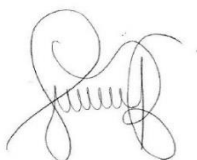
2. Procedimento:

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	0,49	0,01	0,11	0,02	2,00	∞
0,7	0,7	0,68	0,02	0,11	0,02	2,00	∞
1,0	1,0	0,97	0,03	0,11	0,02	2,00	∞
1,2	1,2	1,22	-0,02	0,10	0,03	2,00	∞
1,5	1,5	1,49	0,01	0,10	0,03	2,00	∞



CAMILA CRISTINA CHAGAS GARCIA
 SIGNATÁRIA AUTORIZADA

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S386139/2020

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	(292,66 ± 0,86) K
Pressão atmosférica no momento da calibração	(917 ± 1,1) hPa
Gás utilizado no momento da calibração	Ar

5. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração: K&L Laboratórios de Metrologia

Temperatura: 20 °C

Umidade relativa do ar: 69 %ur

Pressão Atmosférica: 918 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.

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO Nº S389870/2021

Emissão:
09/06/2021

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: SHC502-AE

Código: GRV02

Faixa de medição: (2 a 48) m/s

Valor de divisão: 0,1 m/s

Número de série: 5338785

Código do sensor: GRV02

Ficha de acompanhamento: 02892/2021

Data de recebimento: 16/04/2021

Data de calibração: 19/04/2021

2. Procedimento:

A calibração foi realizada conforme o método descrito no procedimento PSQ-VAZ.01, revisão 007. Padrões Utilizados: Medidor de Velocidade com sensor tubo de Pitot certificado S387787/2020 RBC/K&L, válido até 03/2022, 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
4,8	5,19	-0,39	0,32	2,00	∞
7,9	8,27	-0,37	0,37	2,00	∞
9,9	10,31	-0,41	0,41	2,00	∞
11,9	12,36	-0,46	0,45	2,00	∞
14,7	15,43	-0,73	0,51	2,00	∞
19,4	19,94	-0,54	0,61	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

Local da calibração: K&L Laboratório de Metrologia

Temperatura: (20) °C

Umidade relativa do ar: (69,1) %ur

Pressão atmosférica: (920,3) hPa

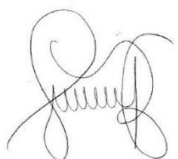
Aceleração da gravidade: (9,7877 ± 0,0001) m/s²

Densidade do ar: (1,102 ± 0,003) kg/m³

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.



CAMILA CRISTINA CHAGAS GARCIA
SIGNATÁRIA AUTORIZADA



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 J690978/2021

Emissão
19/04/2021

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 **Número de Série:** 05338785
Código: GRV 02/1 **Modelo:** SHC-502
Valor de uma divisão: 0,01 °C **Parâmetros de Configuração:** NÃO APLICÁVEL
Faixa de Indicação: 0 à 700,00 °C **Ficha de Acompanhamento:** 002892/2021
Sinal de Entrada: TIPO K **Data da calibração:** 19/04/2021
Data de Recebimento: 09/04/2021 **Versão do Software:** NÃO APLICÁVEL
Nº de Fios: 2

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 (\pm)	k	veff
0 a 700 °C	21,15	20,00	1,15	0,00	0,31	2,00	∞
	101,23	100,00	1,23	0,00	0,31	2,00	∞
	301,28	300,00	1,28	0,00	0,31	2,00	∞
	501,52	500,00	1,52	0,00	0,31	2,00	∞
	701,23	700,00	1,23	0,00	0,31	2,00	∞

4. Condições Ambientais e Local:

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

CAMILA CRISTINA CHAGAS GARCIA
SIGNATÁRIA AUTORIZADA



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 J690978/2021

Emissão
19/04/2021

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 $veff$ 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.
- * 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 15575/20

CLIENTE: Similar Tecnologia e Automação Ltda
Endereço: Rua Major Vicente de Castro, 140 - Fanny - Curitiba - PR
Documento do Cliente: Pedido 19017 Doc. ECIL: PI 319952

OBJETO DA CALIBRAÇÃO: Analisador de Gases Portátil

Fabricante: Seitron/Ecil
Modelo: Chemist 500 X
Ident. Cliente: N° Série: 11718

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 ₂)	% vol.	10,1	QCSPC020786	22/02/2024	NATA / 12803
Monóxido de Carbono (CO)	µmol/mol	1000	42026300	12/05/2022	CGCRE / PMR 0006
Óxido Nítrico (NO)	µmol/mol	1003	41914335	27/05/2021	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: 16/10/2020

Data da calibração: 16/10/2020

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.

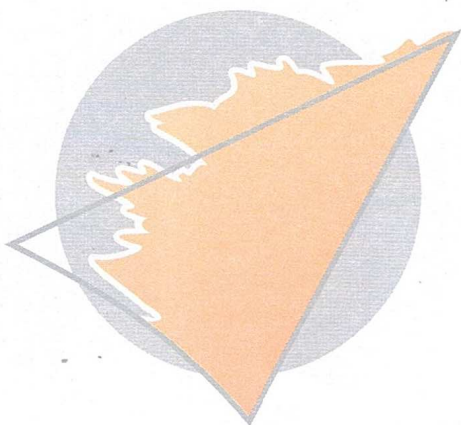
Gases	Unidade	V_r	V_i	Erro	U	k	V_{eff}
Oxigênio (O ₂)	% vol.	10,1	10,0	-0,1	0,4	2,00	∞
Monóxido de Carbono (CO)	$\mu\text{mol/mol}$	1000	999	-1	20	2,00	∞
Óxido Nítrico (NO)	$\mu\text{mol/mol}$	1003	1004	1	27	2,00	∞

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 correspondem a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95,45%.



Assinatura

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**N.º 22034/20****LABORATÓRIO DE GASES DA COMBUSTÃO**

Cliente: Similar Tecnologia e Automação Ltda
Endereço: Rua Major Vicente de Castro, 140 – Fanny – Curitiba - PR
Ref. Cliente: Pedido 19017 **Ref. ECIL:** PI 319952

Objeto da Calibração: Analisador Portátil de Gases da Combustão
Modelo: Chemist 500X
Fabricante: Seitron/Ecil **N.º Série:** 11718

PROCEDIMENTO:

A calibração foi realizada conforme procedimento IT- 884

RASTREABILIDADE:

Gás Padrão (tipo)	Unidade	Valor Padrão	Certificação	N.º certificado	Validade
Dióxido de Carbono (CO ₂)	% vol.	10,01	White Martins	41788578	24/06/23

CONDIÇÕES AMBIENTAIS:


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

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

Gás Padrão (tipo)	Unidade	Incerteza ⁽¹⁾	Valor Padrão	Valor Teste	Erro
CO ₂	% vol.	0,25	10,01	10,04	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.


Adauto Pereira Domingues Junior
Técnico responsável

Data da Calibração: 16/10/2020
Data da Emissão: 16/10/2020