

## LABORATÓRIO DE VAZÃO

NÚMERO DO CERTIFICADO 1001279 FOLHA 1/2

CONTRATANTE : QPACK Soluções Analíticas Ltda.  
ENDEREÇO : Rua Ema Gazzi Magnusson, 138 - Indaiatuba - SP  
INTERESSADO : O mesmo  
ENDEREÇO : O mesmo

INSTRUMENTO : Medidor de Vazão Volumétrica de Líquidos  
FABRICANTE : GJC Instruments  
MODELO : 5025000  
IDENTIFICAÇÃO : FD-02  
NÚMERO DE SÉRIE : 4-544  
TIPO DE INDICAÇÃO : Digital  
FAIXA CALBRADA : (0,2 ~ 10) mL/min

DATA DA CALIBRAÇÃO : 04/08/2025 LOCAL DA CALIBRAÇÃO: Laboratório X-CAL  
PRÓXIMA CALIBRAÇÃO : 08/2026 FLUÍDO UTILIZADO : H<sub>2</sub>O a 21,7 °C ± 0,1 °C  
DATA DA EMISSÃO : 04/08/2025  
CONDIÇÕES AMBIENTAIS : 20,8 °C ± 0,5 °C / 59 %ur ± 12 %ur / 935,3 hPa ± 2,4 hPa.

## PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :

A calibração foi realizada pela Metodologia Gravimétrica seguindo procedimento interno PCVL-001. Os valores foram herdados pela média de 3 medições obtidas pelo padrão e pelo instrumento em cada ponto.

## PADRÕES UTILIZADOS :


Cronômetro Digital, identificação E.TF.LV-007, calibrado por laboratório RBC - CAL 0024 em 26/03/2025 sob certificado nº F0158/2025 com vencimento em março/2027.

Balança analítica, identificação E.MS.LQ-004, calibrado pelo laboratório RBC-CAL 0439, em 07/01/2025, sob o certificado R0012/25, com validade até janeiro/2026.

Termômetro Digital, identificação E.TH.LQ-007, calibrado por laboratório RBC - CAL 0439, em 28/08/2024, sob certificado nº E0340/24 com vencimento em agosto/2025

GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO

TÉCNICO EXECUTANTE : ALESSANDRO S. DOS SANTOS



Assinado de forma digital  
por RODRIGO GOMES  
CORDEIRO:16583802821

## LABORATÓRIO DE VAZÃO

NÚMERO DO CERTIFICADO 1001279 FOLHA 2/2

## RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :

Vazão de calibração (mL/min)	Medição do Instrumento (mL/min)	Vazão de Referência (mL/min)	Erro (%)	Desvio padrão do parâmetro de desempenho metrológico (%)	Incerteza de medida (%)	k	Veff
0,2	0,202	0,200	1,00	0,04	0,39	2,00	∞
0,5	0,505	0,501	0,80	0,03	0,25	2,01	342
1	1,007	1,002	0,50	0,01	0,25	2,00	∞
3	3,017	3,005	0,40	0,01	0,25	2,00	∞
10	10,038	10,016	0,22	0,01	0,25	2,00	∞

1 mL/min (mL/min - Mililitro por minuto) = 0,000000016667 m³/s (m³/s - Metro cúbico por segundo - unidade de vazão volumétrica do SI)

## OBSERVAÇÕES :

- Desvio padrão do parâmetro de desempenho metrológico = Desvio padrão experimental da média das 3 medições de cada ponto de calibração.
- Erro (%) = Erro ÷ Vazão de Referência x 100 / Erro = Medição do Instrumento - Valor de referência.
- k = fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional) / Veff = graus de liberdade efetivo.

X-CAL



Assinado de forma digital  
por RODRIGO GOMES  
CORDEIRO:16583802821

*Número do Certificado*

R0012/25

*Folha 1/2*

**CONTRATANTE :** Elus Serviços de Instrumentação Ltda.  
**ENDEREÇO :** Av. Dr. Assis Ribeiro, 10098 - São Paulo - SP  
**INTERESSADO :** O mesmo  
**ENDEREÇO :** O mesmo

Certificado aprovado e liberado  
para uso em 13/01/2025 por  
Julio Cesar Pereira de Souza

ASS:

**INSTRUMENTO :** Balança Analítica  
**FABRICANTE :** Ohaus  
**MODELO :** VP2124CN  
**IDENTIFICAÇÃO :** E.MS.LQ-004  
**NÚMERO DE SÉRIE :** L0161127513651P

**TIPO DE INDICAÇÃO :** Digital  
**FAIXA DE MEDIÇÃO :** 0,001 g ~ 210 g  
**DIVISÃO DE ESCALA :** 0,0001 g

**DATA DA CALIBRAÇÃO :** 07/01/2025  
**PRÓXIMA CALIBRAÇÃO :** janeiro-26  
**DATA DA EMISSÃO :** 07/01/2025

**CONDIÇÕES AMBIENTAIS**

20,2 °C ± 0,4 °C | 55 %ur ± 17 %ur | 928 hPa ± 2 hPa  
**LOCAL DA CALIBRAÇÃO :** Laboratório Elus

**PADRÃO(ÕES) UTILIZADO(S) :**

Conjunto de pesos padrão, identificação E.MS.FS-002, calibrado por laboratório RBC - CAL 0291 em 01/11/2024 sob certificado n° MA 318\_10\_24 com vencimento em novembro/2025.

Conjunto de pesos padrão, identificação E.MS.LQ-002, calibrado por laboratório RBC - CAL 0291 em 31/10/2024 sob certificado n° MA 315\_10\_24 com vencimento em outubro/2026.

Termohigrômetro Digital, identificação EL-955, calibrado por laboratório RBC - CAL 0439 em 22/03/2024 sob certificado n° R0013/24 com vencimento em março/2025.

Barômetro Digital, identificação E.PS.FS-003, calibrado por laboratório RBC - CAL 0439 em 04/11/2024 sob certificado n° E0450/24 com vencimento em novembro/2025.

**PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :**

- O instrumento foi calibrado conforme procedimento PCM 001. A calibração foi realizada através de aplicação dos pesos padrões sobre a plataforma. Valores expressos são média de três medições.

**OBSERVAÇÕES :**

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

- Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica.

- A Informação do Desvio Padrão na coluna de resultados, serve de apoio ao usuário (quando aplicável), no intuito de análise dos resultados da verificação intermediária da balança, conforme documento orientativo DOQ-CGCRE-036.

- \*A expressão Erro no certificado corresponde ao item 4.20 (5.25) do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012), que tem por terminologia “tendência instrumental”.

**GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO**

**TÉCNICO EXECUTANTE: MARCOS FRANCO DA SILVA**

**ASSINADO POR :**

**GERENTE TÊC. SUBSTITUTO**  
**SIGNATÁRIO AUTORIZADO**

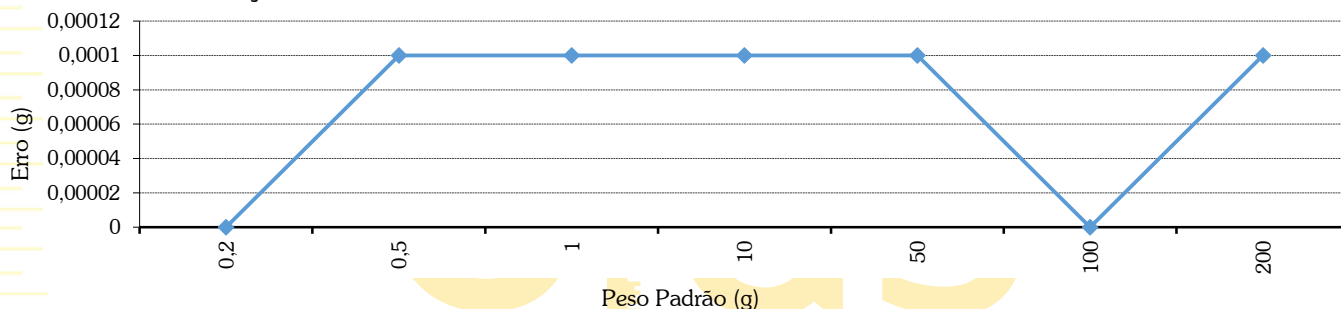
Assinado de forma digital por JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=EM BRANCO, ou=AR SERASA, cn=JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809

Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0439.

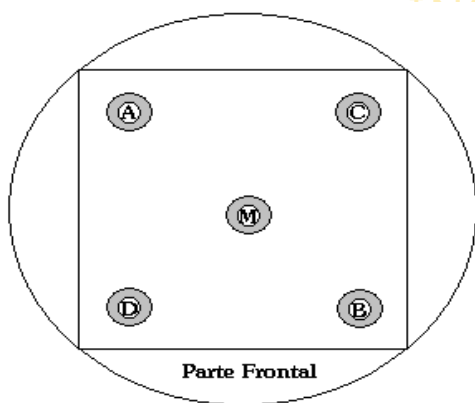
#### RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :

Peso Padrão (g)	Indicado na balança (g)	Erro (g)	Desvio Padrão	Incerteza de medida (g)	k	Veff
0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0002	2,00	∞
0,5000	0,5001	0,0001	0,0000	0,0002	2,03	99
1,0000	1,0001	0,0001	0,0000	0,0002	2,03	99
10,0000	10,0001	0,0001	0,0000	0,0002	2,02	108
50,0000	50,0001	0,0001	0,0000	0,0003	2,01	288
100,0000	100,0000	0,0000	0,0000	0,0004	2,00	∞
200,0000	200,0001	0,0001	0,0000	0,0006	2,00	∞

#### CURVA DA CALIBRAÇÃO :



#### EXCENTRICIDADE DA PLATAFORMA :



Peso Padrão :	70,0000 g
Posição do Peso na Plataforma	Indicado na Balança (g)
M	70,0000
A	70,0001
B	69,9999
C	70,0000
D	70,0001
M	70,0000
Incerteza de medida da excentricidade :	0,0003 g      k = 2,00

ASSINADO POR :

GERENTE T<sup>EC</sup>. SUBSTITUTO  
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

Assinado de forma digital por JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809



**Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul**  
**LABELO - Laboratórios Especializados em Eletroeletrônica**  
**Calibração e Ensaios**  
**REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO**  
Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a  
ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.



## Certificado de Calibração

**Nº F0158/2025**

Data da calibração: 26/03/2025

Data da emissão do certificado: 27/03/2025

**Cliente:** Elus Serviços De Instrumentação Ltda. - Me  
Av. Dr. Assis Ribeiro, 10098 - Vila Jacuí - SÃO PAULO - SP

Certificado aprovado e liberado  
para uso em 28/03/2025 por  
Julio Cesar Pereira de Souza.  
Calibração válida até 03/2027

ASS:

### Características da Unidade Sob Teste:

Nome: Cronômetro Digital  
Fabricante: Casio  
Modelo: HS-70W

Protocolo: C76147  
Nº de Identificação: Não identificado  
TAG: E.TF.LV-007

### Procedimento de Calibração Utilizado:

- PC F01 - Revisão 0

### Método(s) Utilizado(s):

- Medição do período de pulsação dos cronômetros digitais ou de rotações de um ponteiro de cronômetros analógicos.

### Padrões(s) Utilizado(s):

- Fluke PM6680B – Certificado de Calibração Nº F0590/2024 do LABELO - Válido até 12/2025
- Telecom Solutions DCDLPR – Certificado de Calibração Nº 002/2025 do Observ. Nacional - Válido até 06/2026
- Incoterm 7664.01.0.00 – Certificado de Calibração Nº T1497/2024 do LABELO - Válido até 06/2025

*Obs: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.*

### Observações:

- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM).
- 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%.

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.

**Certificado de Calibração****Nº F0158/2025**

Cronômetro Digital - Casio - HS-70W - Nº de Identificação: Não identificado - TAG: E.TF.LV-007

Data da calibração: 26/03/2025 - Data de emissão do certificado: 27/03/2025

**Resultado(s) da Calibração:**

A Unidade Sob Teste (UST) apresentou um erro médio relativo associado a uma incerteza da medição de:

$$\Delta T/T = 6,31 \mu\text{s/s} \pm 0,32 \mu\text{s/s} \quad (k = 2,43, v_{\text{eff}} = 7)$$

VRP	EAE	IM (s)	k	v <sub>eff</sub>
1 segundos	0,000 segundos	0,001	2,43	7
10 segundos	0,000 segundos	0,001	2,43	7
30 segundos	0,000 segundos	0,001	2,43	7
1 minutos	0,000 segundos	0,001	2,43	7
5 minutos	0,002 segundos	0,001	2,43	7
10 minutos	0,004 segundos	0,001	2,43	7
15 minutos	0,006 segundos	0,001	2,43	7

VRP	EAE	IM (s)	k	v <sub>eff</sub>
30 minutos	0,011 segundos	0,001	2,43	7
1 horas	0,023 segundos	0,001	2,43	7
3 horas	0,068 segundos	0,003	2,43	7
6 horas	0,136 segundos	0,007	2,43	7
9 horas	0,204 segundos	0,010	2,43	7
12 horas	0,273 segundos	0,014	2,43	7
24 horas	0,545 segundos	0,028	2,43	7

**Convenção:****VRP** → Valor de referência do período.**EAE** → Erro absoluto estimado em relação ao período indicado pelo padrão.**Positivo ( )** → A UST está adiantando**Negativo (–)** → A UST está atrasando**IM (s)** → Incerteza da medição, caracterizando a faixa de valores dentro da qual se encontra o valor verdadeiro convencional da grandeza medida.**Condições ambientais:**

Temperatura: 23°C ± 3°C

Umidade Relativa: 55% ± 10%

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação da Cgcre que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida (ou ao Sistema Internacional de Unidades - SI).
- Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes.
- Calibração realizada nas instalações do LABELO.
- O Certificado de Calibração não deve ser parcialmente reproduzido sem prévia autorização.
- Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).
- A Cgcre é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da IAAC (InterAmerican Accreditation Cooperation).
- Executor(es) da calibração: Christian Fernandes Martins.

**WILIAM MOREIRA****GONCALVES:02378237057**

Assinado de forma digital por WILIAM

MOREIRA GONCALVES:02378237057

Dados: 2025.03.28 10:53:03 -03'00'

Signatário Autorizado



*Número do Certificado*

E0340/24

*Folha 01/02*

CONTRATANTE :

Elus Serviços de Instrumentação Ltda.

ENDEREÇO :

Av. Dr. Assis Ribeiro, 10098 - Vila Jacuí - São Paulo - SP

INTERESSADO :

O mesmo

ENDEREÇO :

O mesmo

INSTRUMENTO :

Termômetro Digital (Tipo Espeto)

FAIXA CALIBRADA :

15 °C à 35 °C

COMPRIMENTO DO SENSOR : 125 mm

VALOR DA MENOR DIVISÃO :

0,1 °C

DIÂMETRO DO SENSOR : 4 mm

IDENTIFICAÇÃO :

E.TH.LQ-007

FABRICANTE :

Instrutherm

MODELO :

TE-400

NÚMERO DE SÉRIE :

1414L0600956

DATA DA CALIBRAÇÃO :

28/08/2024

LOCAL DA CALIBRAÇÃO:

Laboratório da ELUS

PRÓXIMA CALIBRAÇÃO :

ago-25

TEMPERATURA DO AR :

23 °C ± 5 °C

DATA DA EMISSÃO :

28/08/2024

UMIDADE RELATIVA DO AR :

45 %ur a 70 %ur

PADRÃO(ÕES) UTILIZADO(S) :

Termômetro Digital, identificação EL-401, calibrado por laboratório sob número de acreditação RBC CAL-0439 em 31/08/2023 sob certificado nº E93338/23 com vencimento em agosto/2024.

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :

A calibração foi realizada pelo método de comparação contra termômetro de referência padrão, utilizando um meio térmico com estabilidade e uniformidade conhecidos, seguindo procedimento PCT 003.

OBSERVAÇÕES :

- » Os resultados foram herdados pela média de 3 medições obtidas em cada ponto.
- » Os valores de temperatura estão baseados na Escala Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90).
- » Erro = Indicado no instrumento - Valor de Referência. / \*A expressão Erro no certificado corresponde ao item 4.20 (5.25) do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012), que tem por terminologia “tendência instrumental”.
- »  $k$  = fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional) /  $V_{eff}$  = graus de liberdade efetivo.
- » Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO

TÉCNICO EXECUTANTE: MATHEUS ARAGÃO AGUIAR



ASSINADO POR :  
GERENTE TÊC. SUBSTITUTO  
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

Assinado de forma digital por JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809

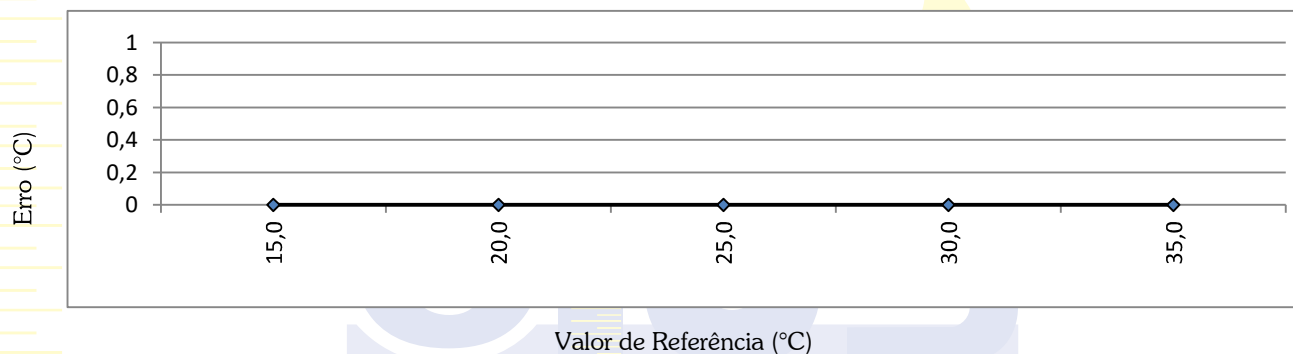
A reprodução deste certificado só poderá ser total, sem nenhuma alteração. Os Resultados deste certificado referem-se somente ao item calibrado ou ensaiado. Este certificado atende os requisitos estabelecidos pela norma ISO/IEC 17025. A incerteza expandida da medida relatada é declarada como a incerteza padrão da medida multiplicada pelo fator de abrangência "k" que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medida foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02 (NIT-DICLA-021).

"Laboratório de Calibração acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0439"

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :**

Profundidade de Imersão (mm)	Valor de Referência (°C)	Indicação do Instrumento (°C)	Erro (°C)	Incerteza de medida (°C)	k	Veff
120	15,0	15,0	0,0	0,1	2,00	∞
120	20,0	20,0	0,0	0,1	2,00	∞
120	25,0	25,0	0,0	0,1	2,00	∞
120	30,0	30,0	0,0	0,1	2,00	∞
120	35,0	35,0	0,0	0,1	2,00	∞

**ILUSTRAÇÃO GRÁFICA DA CURVA DE CALIBRAÇÃO :**



**ASSINADO POR :**  
**GERENTE TÉCN. SUBSTITUTO**  
**SIGNATÁRIO AUTORIZADO**

Assinado de forma digital por JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=JULIO CESAR PEREIRA DE SOUZA:32851568809

A reprodução deste certificado só poderá ser total, sem nenhuma alteração. Os Resultados deste certificado referem-se somente ao item calibrado ou ensaiado. Este certificado atende os requisitos estabelecidos pela norma ISO/IEC 17025. A incerteza expandida da medida relatada é declarada como a incerteza padrão da medida multiplicada pelo fator de abrangência "k" que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medida foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02 (NIT-DICLA-021).