

*Número do Certificado*

E10660/21

*Folha* 01/02

1

**CONTRATANTE :**

Qpack Soluções Analíticas Ltda

**ENDEREÇO :**

Rua Ema Gazzi Magnusson, 138 - Indaiatuba - SP

**INTERESSADO :**

O mesmo

**ENDEREÇO :**

O mesmo

**INSTRUMENTO :**

Filtros de Densidade Neutra

**MARCA :**

Perkin Elmer

**IDENTIFICAÇÃO :**

KUV 03

**NÚMERO DE SÉRIE :**

B050-7805

**DATA DA CALIBRAÇÃO :** 30/03/2021

**LOCAL DA CALIBRAÇÃO :** Laboratório da ELUS  
**METROLÓGICA**

**PRÓXIMA CALIBRAÇÃO :** 30/03/2026

**DATA DA EMISSÃO :** 31/03/2021

**TEMPERATURA DO AR :** ( 23,5 ± 0,7 )°C

**UMIDADE RELATIVA DO AR:** ( 46,5 ± 4,0 )%UR

**PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :** PCO-001

O instrumento foi calibrado por comparação da seguinte maneira:

Foi calibrado a escala de absorbância da região do Visível nos Filtros em comparação direta com Espectrofotômetro Digital padrão nos pontos indicados pelo cliente. Foi expressa a média de três leituras como resultado para cada ponto. Referência utilizada foi o ar. A largura de banda utilizada foi de 2 nm.

**PADRÕES UTILIZADOS :**

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DATA CALIBRAÇÃO	VALIDADE	Nº CERTIFICADO	LABORATÓRIO	RASTREABILIDADE
EL-130	Termohigrômetro digital	30/10/20	out-21	R0287/20	Elus	RBC-0439
EL-302	Espectrofotômetro	05/06/20	jun-21	R0084/20	Elus	RBC-0439

**GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO**

**TÉCNICO EXECUTANTE: GEORGE GOMES CORDEIRO**

Assinado de forma digital por RODRIGO GOMES CORDEIRO:16583802821  
DN: c=BR, o=CP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=RODRIGO GOMES CORDEIRO:16583802821



RODRIGO GOMES CORDEIRO  
GERENTE TÉCNICO  
SIGNATÁRIO AUTORIZADO

*Número do Certificado*

E10660/21

*Folha* 02/02

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :**

TEMPERATURA NO COMPARTIMENTO DE AMOSTRA : ( 24,7 ± 0,2 ) °C

**RESULTADOS EM ABSORBÂNCIA**

Valor de Referência (nm)					
<b>Filtro - Ho 5552</b>	278,6	360,8	453,0	536,0	637,0
$U_{95} (\pm \text{nm}) = 0,2$		/ $k = 2,00$			

**RESULTADOS EM ABSORBÂNCIA**

Filtro - G1 4684				
Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	$U_{95}$ (± Abs)	k	Veff
440	0,326	0,004	2,00	infinito
465	0,294	0,004	2,00	infinito
546	0,309	0,004	2,00	infinito
590	0,359	0,004	2,02	infinito
635	0,363	0,004	2,00	infinito

Filtro - G2 458				
Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	$U_{95}$ (± Abs)	k	Veff
440	1,069	0,004	2,00	infinito
465	0,988	0,004	2,00	infinito
546	0,995	0,004	2,00	infinito
590	1,056	0,004	2,00	infinito
635	1,017	0,004	2,00	infinito

Filtro - G3 454				
Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	$U_{95}$ (± Abs)	k	Veff
440	0,502	0,004	2,00	infinito
465	0,461	0,004	2,00	infinito
546	0,479	0,004	2,00	infinito
590	0,536	0,004	2,00	146
635	0,531	0,004	2,00	infinito

Assinado de forma digital por RODRIGO GOMES CORDEIRO:16583802821  
 DN: c=BR, o=CP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(EM BRANCO), ou=AR SERASA, cn=RODRIGO GOMES CORDEIRO:16583802821  
  
 RODRIGO GOMES CORDEIRO  
 GERENTE TÉCNICO  
 SIGNATÁRIO AUTORIZADO

*Número do Certificado*

R0287/20

*Folha 1 / 2*

**CONTRATANTE :**

Elus Serviços de Instrumentação Eireli - ME  
Rua Dendezeiro, 29 - Jardim Matarazzo - SP

**ENDERECO :**

O Mesmo  
O Mesmo

**INSTRUMENTO :**

Termohigrômetro Digital

**FABRICANTE :**

Instrutherm

**MODELO :**

HT-210

**IDENTIFICAÇÃO :**

EL-130

**NÚMERO DE SÉRIE :**

Não especificado

**DATA DA CALIBRAÇÃO :**

30/10/2020

**LOCAL DA CALIBRAÇÃO:** Laboratório Elus

**PRÓXIMA CALIBRAÇÃO :**

Outubro/2021

**TEMPERATURA DO AR :**

23 °C ± 5 °C

**DATA DA EMISSÃO :**

30/10/2020

**UMIDADE RELATIVA AR :**

45 %ur a 70 %ur

**PADRÕES UTILIZADOS :**

Termômetro Digital identificação EL-401 rastreado por Laboratório RBC - CAL 0439 em 31/08/2020 sob certificado R0237/20 válido até agosto/2021.

Termohigrômetro Digital identificação EL-187 rastreado por Laboratório RBC - CAL 0439 em 27/05/2020 sob certificado R0077/20 válido até novembro/2020.

**PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :**

- A calibração foi realizada pelo método comparativo contra padrões de referência, seguindo os procedimentos internos:  
PCT 003 / PCT 012.

**OBSERVAÇÕES :**

- Este certificado atende aos requisitos de acreditação pelo CGCRE, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.
- A calibração foi realizada em 3 medições por ponto. O valor de referência foi herdado pela média de 3 medições obtidas pelo padrão em cada ponto.
- Os valores de temperatura apresentados estão em conformidade com a Escala Internacional de Temperatura de 1990.
- $k$  = fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional) /  $V_{eff}$  = graus de liberdade efetivo. / I.M. = Incerteza de medida.

Julio Cesar Pereira de Souza  
Gerente Técnico Substituto

GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO

TÉCNICO EXECUTANTE: ALEXANDRE DO NASCIMENTO

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 NBR ISO/IEC 17025. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência "k" que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação 'EA-4/00'.

*Certificado de Calibração*  
*Laboratório de Temperatura & Umidade*

*Número do Certificado*

R0287/20

*Folha 2 / 2*

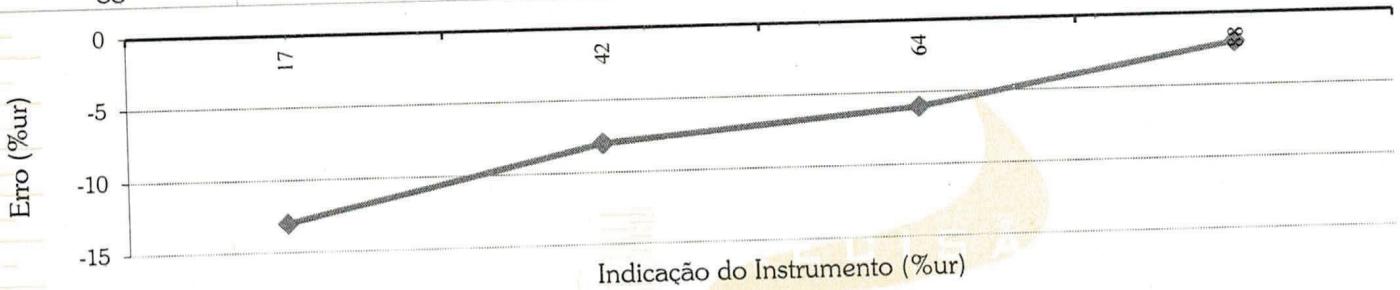
Laboratório de Calibração acreditado pelo CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0439.

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :**

**UMIDADE RELATIVA SENSOR INTERNO :**

Faixa de medição: Não especificada, divisão de escala: 1 %ur.

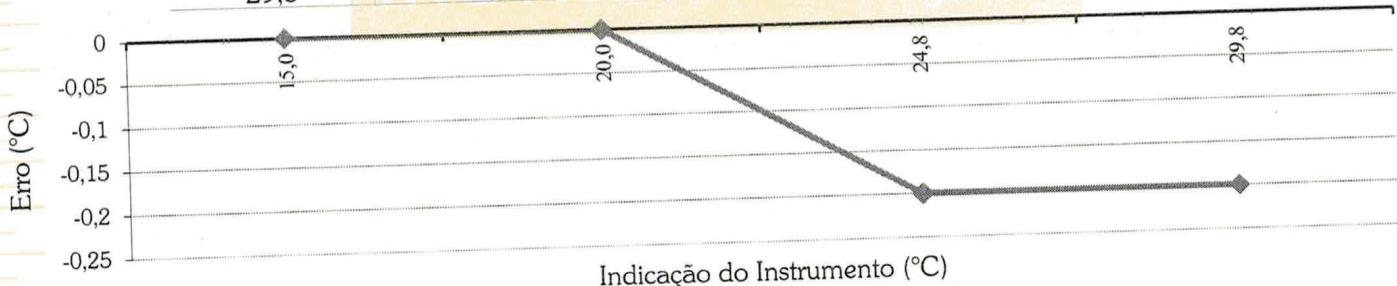
Indicação do instrumento (%ur)	Valor de referência (%ur)	Temperatura da medida (°C)	Erro (%ur)	Incerteza de medida (%ur)	k	Veff
17	30	20	-13	2	2,00	$\infty$
42	50	20	-8	2	2,00	$\infty$
64	70	20	-6	2	2,00	$\infty$
88	90	20	-2	2	2,00	$\infty$



**TEMPERATURA SENSOR INTERNO :**

Faixa de medição: Não especificada, divisão de escala: 0,1°C.

Indicação do Instrum. (°C)	Valor de Referência (°C)	Erro (°C)	I.M. (°C)	k	Veff
15,0	15,0	0,0	0,1	2,00	$\infty$
20,0	20,0	0,0	0,1	2,00	$\infty$
24,8	25,0	-0,2	0,1	2,00	$\infty$
29,8	30,0	-0,2	0,1	2,00	$\infty$



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 NBR ISO/IEC 17025. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência "k" que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/0.

Rua Dendezeiro, 29 | Jd. Matarazzo | São Paulo | SP | 03813-130 | Tel 11 2214-0049 | Email: atendimento@elusinstrumentacao.com.

Número do Certificado

R0084/20

Folha 01/05

CONTRATANTE : Elus Serviços de Instrumentação Eireli Me  
 ENDEREÇO : Rua Dendezeiro, 29 - São Paulo - SP  
 INTERESSADO : O mesmo  
 ENDEREÇO : O mesmo  
 INSTRUMENTO : Espectrofotômetro Digital  
 FAIXA DE MEDIDAÇÃO : Comprimento de Onda: 190 nm à 1100 nm  
 VALOR DE UMA DIVISÃO : 0,1 nm  
 MARCA : Hach  
 MODELO : DR 5000  
 IDENTIFICAÇÃO : EL-302  
 NÚMERO DE SÉRIE : 1416364  
 REGIÃO ESPECTRAL : UV/VIS  
 VELOCIDADE VARREDURA : 900 nm/min  
 DATA DA CALIBRAÇÃO : 05/06/2020  
 PRÓXIMA CALIBRAÇÃO : junho/21  
 DATA DA EMISSÃO : 05/06/2020  
 TEMPERATURA DO AR : ( 22,2 ± 0,4 ) °C  
 UMIDADE RELATIVA DO AR : ( 55,5 ± 4,0 ) %ur  
 LARGURA DA BANDA ESPECTRAL : 2 nm

**Resultado Avaliado**

Aprovado  Reprovado

Data da Análise 05/06/2020

Avaliado por: Julio Cesar Pereira de Souza  
Gerente Técnico Substituto

LOCAL DA CALIBRAÇÃO :

Laboratório da ELUS

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO : PCO-001

O instrumento foi calibrado por comparação da seguinte maneira:

- 1º - Foi calibrado a escala de comprimento de onda do instrumento com um filtro padrão de Óxido de Hólmlio/Didímio nos pontos indicados. Foi expressa a média de três leituras como resultado para cada ponto. Referência utilizada foi o ar.
- 2º - Foi verificada a luz espúria através da utilização de um padrão de Iodeto de Potássio que possui uma transmitância máxima indicada no certificado. O resultado expresso é a média de três leituras.
- 3º - Foi calibrada a escala fotométrica do instrumento em absorbância, sendo o resultado expresso, a média de três leituras.

**PADRÕES UTILIZADOS :**

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DATA CALIBRAÇÃO	VALIDADE	Nº CERTIFICADO	LABORATÓRIO	RASTREABILIDADE
EL-130	Termohigrômetro digital	04/10/19	out-20	R0227/19	Elus	RBC-0439
EL-138	Termômetro Digital	31/01/20	jan-21	R0028/20	Elus	RBC-0439
EL-136 (14110)	Filtro de Óxido de Hólmlio	29/05/19	mai-21	76933	0659 - Starna	UKAS
EL-134 (13869)	Filtro de Densidade Neutra-VIS	30/05/19	mai-21	76979 / 76980 / 76981	0659 - Starna	UKAS
EL-135 (14109)	Dicromato de Potássio - UV	29/05/19	mai-21	76955 / 76956 / 76957	0659 - Starna	UKAS

Julio Cesar Pereira de Souza  
Gerente Técnico Substituto

GERENTE TÉCNICO: RODRIGO GOMES CORDEIRO  
TÉCNICO EXECUTANTE: GEORGE GOMES CORDEIRO

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 NBR ISO/IEC 17025. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência "k" que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

# Certificado de Calibração

## Laboratório de Óptica

Número do Certificado

R0084/20

Folha 02/05

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

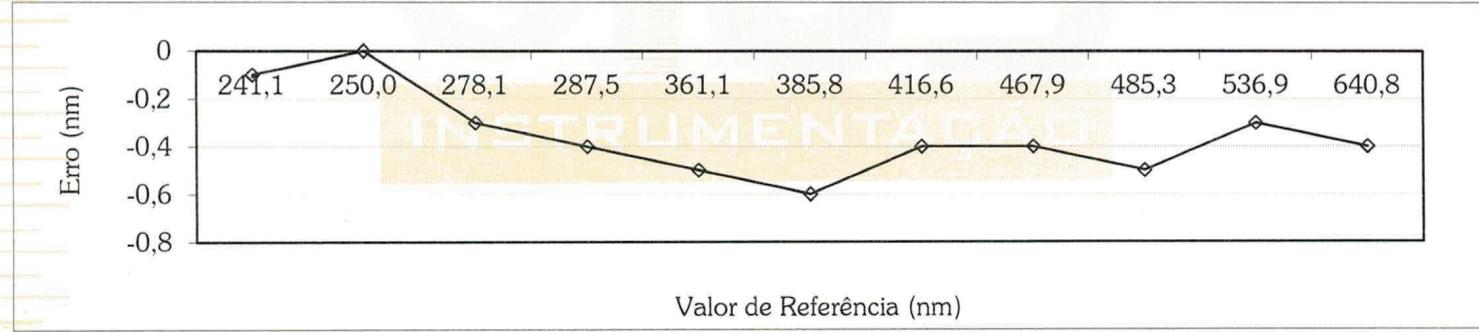
### RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :

1º - COMPRIMENTO DE ONDA : Valores em nm (nanometro)

TEMPERATURA NO COMPARTIMENTO DE AMOSTRA :  $(22,2 \pm 0,3)^\circ\text{C}$

Valor no Instrumento	Valor de Referência	Erro Encontrado	$U_{95} (\pm)$	k	Veff
241,0	241,1	-0,1	0,2	2,00	infinito
250,0	250,0	0,0	0,2	2,00	infinito
277,8	278,1	-0,3	0,2	2,00	infinito
287,1	287,5	-0,4	0,2	2,00	infinito
360,6	361,1	-0,5	0,2	2,00	infinito
385,2	385,8	-0,6	0,2	2,00	infinito
416,2	416,6	-0,4	0,2	2,00	infinito
467,5	467,9	-0,4	0,2	2,00	infinito
484,8	485,3	-0,5	0,2	2,00	infinito
536,6	536,9	-0,3	0,2	2,00	infinito
640,4	640,8	-0,4	0,2	2,00	infinito

### CURVA DO ERRO



### 2º - MEDIDA DE LUZ ESPÚRIA :

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência	Valor Indicado no Instrumento (% T)	$U_{95} (\pm \text{ nm})$	k	Veff
220	< % T	0,1	0,2	2,00	infinito



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 NBR ISO/IEC 17025. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência "k" que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

# Certificado de Calibração

## Laboratório de Óptica

Número do Certificado

R0084/20

Folha 03/05

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

3º - ESCALA FOTOMÉTRICA :

TEMPERATURA NO COMPARTIMENTO DE AMOSTRA : (22,2 ± 0,3)°C

REGIÃO VISÍVEL

Valor de uma divisão: 0,001 A

### Filtro Padrão de 10% Transmitância

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub> (Abs)	(±)	k	V <sub>eff</sub>
440	1,036	1,040	0,004	0,003		2,00	infinito
465	0,955	0,957	0,002	0,003		2,00	infinito
546,1	0,967	0,972	0,005	0,003		2,00	infinito
590	1,010	1,014	0,004	0,003		2,00	infinito
635	0,963	0,966	0,003	0,003		2,00	infinito

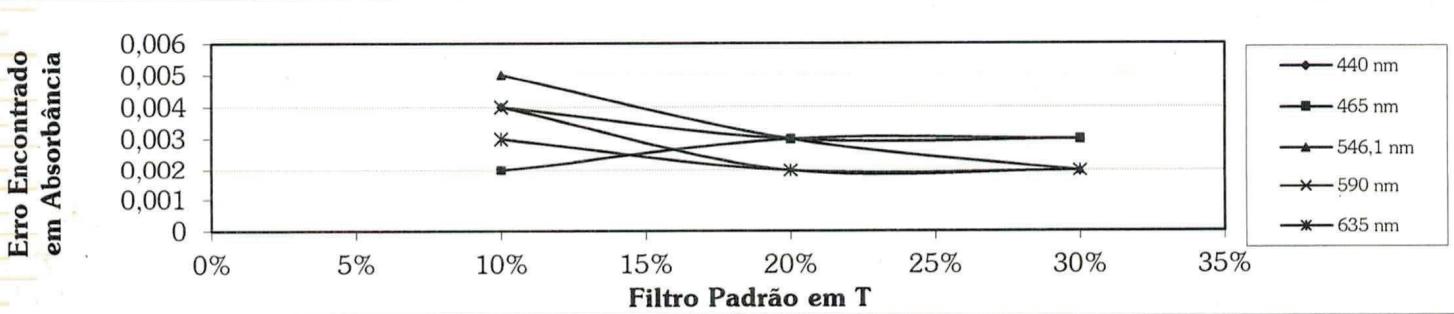
### Filtro Padrão de 20% Transmitância

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub> (Abs)	(±)	k	V <sub>eff</sub>
440	0,736	0,739	0,003	0,003		2,00	infinito
465	0,678	0,681	0,003	0,003		2,00	infinito
546,1	0,686	0,689	0,003	0,003		2,00	infinito
590	0,714	0,716	0,002	0,003		2,00	infinito
635	0,682	0,684	0,002	0,003		2,00	infinito

### Filtro Padrão de 30% Transmitância

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub> (Abs)	(±)	k	V <sub>eff</sub>
440	0,547	0,550	0,003	0,003		2,00	infinito
465	0,496	0,499	0,003	0,003		2,00	infinito
546,1	0,510	0,512	0,002	0,003		2,00	infinito
590	0,539	0,541	0,002	0,003		2,00	infinito
635	0,524	0,526	0,002	0,003		2,00	infinito

### CURVA DO ERRO



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 NBR ISO/IEC 17025. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência "k" que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

*Número do Certificado*

R0084/20

*Folha 04/05*

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

**REGIÃO ULTRA VIOLETA**

**Solução Padrão com Concentração de 20 mg/L**

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub>	( $\pm$ Abs)	k	V <sub>eff</sub>
235	0,249	0,249	0,000	0,007	2,00	infinito	
257	0,283	0,283	0,000	0,007	2,00	infinito	
313	0,099	0,098	-0,001	0,007	2,00	infinito	

**Solução Padrão com Concentração de 40 mg/L**

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub>	( $\pm$ Abs)	k	V <sub>eff</sub>
235	0,492	0,491	-0,001	0,007	2,00	infinito	
257	0,564	0,564	0,000	0,007	2,00	infinito	
313	0,194	0,193	-0,001	0,007	2,00	infinito	

**Solução Padrão com Concentração de 60 mg/L**

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub>	( $\pm$ Abs)	k	V <sub>eff</sub>
235	0,734	0,735	0,001	0,007	2,00	infinito	
257	0,844	0,844	0,000	0,007	2,00	infinito	
313	0,286	0,284	-0,002	0,007	2,00	infinito	

**Solução Padrão com Concentração de 80 mg/L**

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub>	( $\pm$ Abs)	k	V <sub>eff</sub>
235	0,992	0,995	0,003	0,007	2,00	infinito	
257	1,144	1,142	-0,002	0,007	2,00	infinito	
313	0,388	0,385	-0,003	0,007	2,00	infinito	



Número do Certificado

R0084/20

Folha 05/05

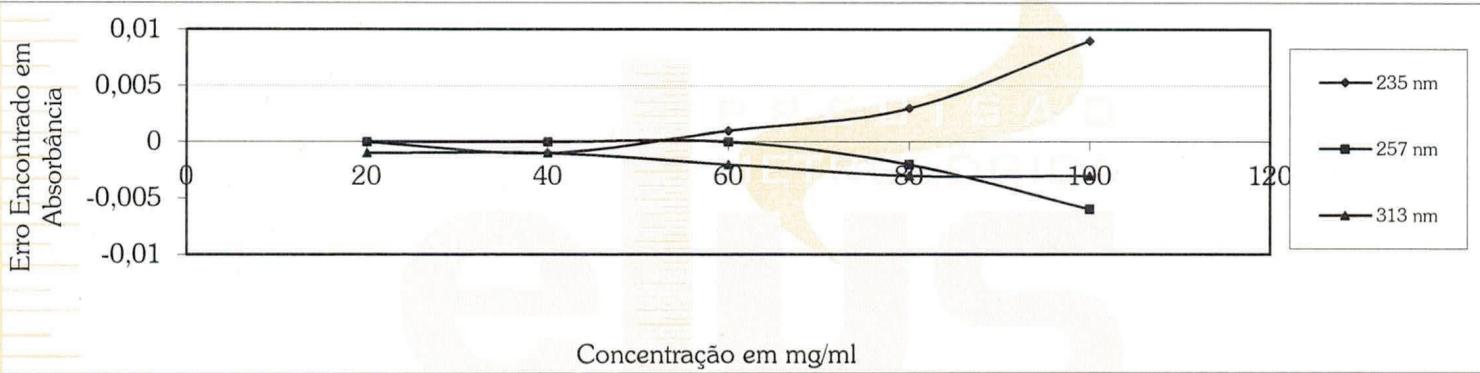
"Laboratório de Calibração acreditado pelo CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0439"

**REGIÃO ULTRA VIOLETA (CONTINUAÇÃO)**

**Solução Padrão com Concentração de 100 mg/L**

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub> (Abs)	( $\pm$ )	k	V <sub>eff</sub>
235	1,243	1,252	0,009	0,007	2,00	2,00	infinito
257	1,438	1,432	-0,006	0,007	2,00	2,00	infinito
313	0,485	0,482	-0,003	0,007	2,00	2,00	infinito

**CURVA DO ERRO**



**OBSERVAÇÕES :**

- 1 - Foi utilizado a norma ASTM E 925 como referência para o procedimento interno da ELUS.
- 2 - Erro Encontrado = Valor do instrumento - Valor de Referência / VIS = região espectral visível / UV = região espectral ultravioleta.
- 3 - U<sub>95</sub> = Incerteza de medida / k = fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional) / V<sub>eff</sub> = graus de liberdade efetivo.
- 4 - Abs = Absorbância / T = Transmittância.
- 5 - Este certificado atende aos requisitos de acreditação pelo CGCRE, o qual avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

