

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  
PRÓXIMA CALIBRAÇÃO : 30/03/2026  
DATA DA EMISSÃO : 31/03/2021

TEMPERATURA DO AR : ( 23,5 ± 0,7 )°C LOCAL DA CALIBRAÇÃO : Laboratório da ELUS  
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=ICP-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**

RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :

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

RESULTADOS EM ABSORBÂNCIA

Filtro - Ho 5552	Valor de Referência (nm)				
	278,6	360,8	453,0	536,0	637,0
U <sub>95</sub> (± nm) = 0,2 / k= 2,00					

RESULTADOS EM ABSORBÂNCIA

Filtro - G1 4684					
Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	U <sub>95</sub> (± 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 <sub>95</sub> (± 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 <sub>95</sub> (± 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=ICP-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

CONTRATANTE :  
ENDEREÇO :  
INTERESSADO :  
ENDEREÇO :

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

INSTRUMENTO :  
FABRICANTE :  
MODELO :  
IDENTIFICAÇÃO :  
NÚMERO DE SÉRIE :

Termohigrômetro Digital  
Instrutherm  
HT-210  
EL-130  
Não especificado

DATA DA CALIBRAÇÃO : 30/10/2020  
PRÓXIMA CALIBRAÇÃO : Outubro/2021  
DATA DA EMISSÃO : 30/10/2020

LOCAL DA CALIBRAÇÃO: Laboratório Elus  
TEMPERATURA DO AR : 23 °C ± 5 °C  
UMIDADE RELATIVA AR : 45 %ur a 70 %ur

Resultado Avaliado	
<input checked="" type="checkbox"/> Aprovado	<input type="checkbox"/> Reprovado
Data da Análise 30/10/2020	
Avaliado por: Julio Cesar Pereira de Souza Gerente Técnico Substituto	

**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



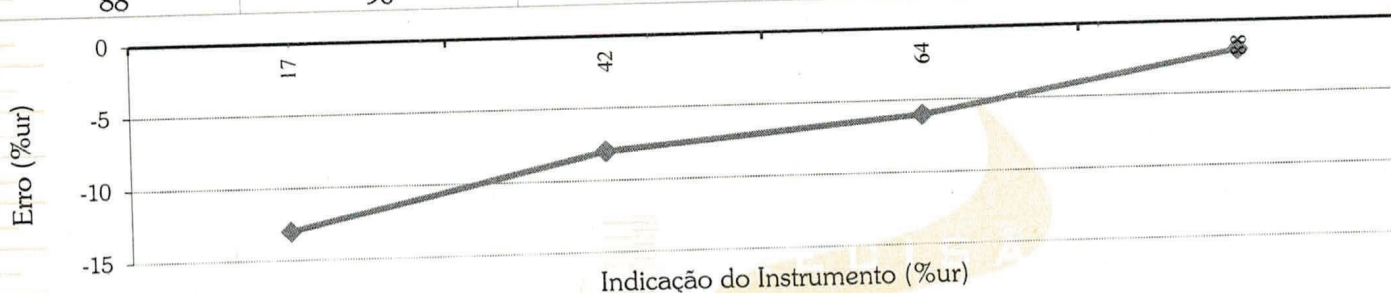
Laboratório de Calibração acreditado pelo CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0439.

**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :**

**UMIDADE RELATIVA SENSOR INTERNO :**

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

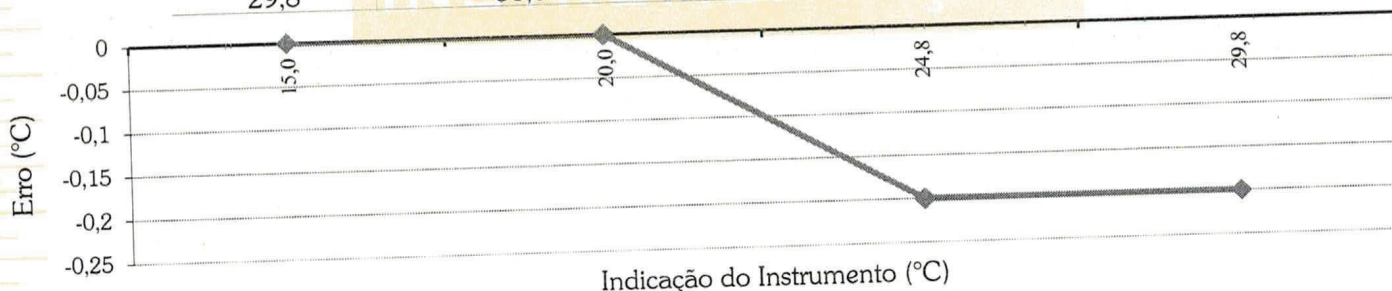
Indicação do instrumento ( %ur )	Valor de referência ( %ur )	Temperatura da medida ( °C )	Erro ( %ur )	Incerteza de medida ( %ur )	k	Veff
17	30	20	-13	2	2,00	∞
42	50	20	-8	2	2,00	∞
64	70	20	-6	2	2,00	∞
88	90	20	-2	2	2,00	∞



**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	∞
20,0	20,0	0,0	0,1	2,00	∞
24,8	25,0	-0,2	0,1	2,00	∞
29,8	30,0	-0,2	0,1	2,00	∞





*Número do Certificado*

R0084/20

*Folha* 01/05

**CONTRATANTE :** Elus Serviços de Instrumentação Eireli Me  
**ENDEREÇO :** Rua Dendzeiro, 29 - São Paulo - SP  
**INTERESSADO :** O mesmo  
**ENDEREÇO :** O mesmo

**INSTRUMENTO :** Espectrofotômetro Digital  
**FAIXA DE MEDIÇÃO :** 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

**PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO :** PCO-001

O instrumento foi calibrado por comparação da seguinte maneira:

- 1° - Foi calibrado a escala de comprimento de onda do instrumento com um filtro padrão de Óxido de Hólmio/Didímio nos pontos indicados. Foi expressa a média de três leituras como resultado para cada ponto. Referência utilizada foi o ar.
- 2° - 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.
- 3° - 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 Hólmio	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**

**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

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

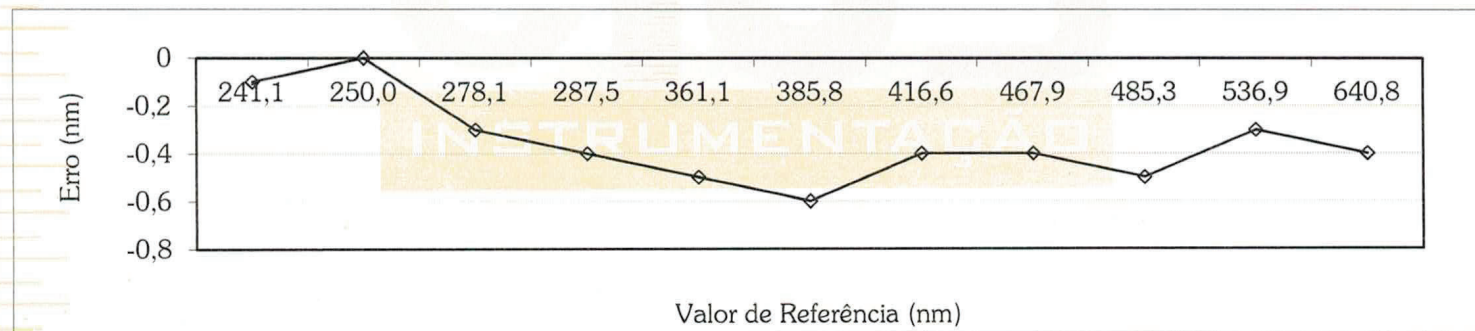
**RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO :**

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 - MEDIÇÃO DA 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

*[Assinatura]*



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	Veff
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

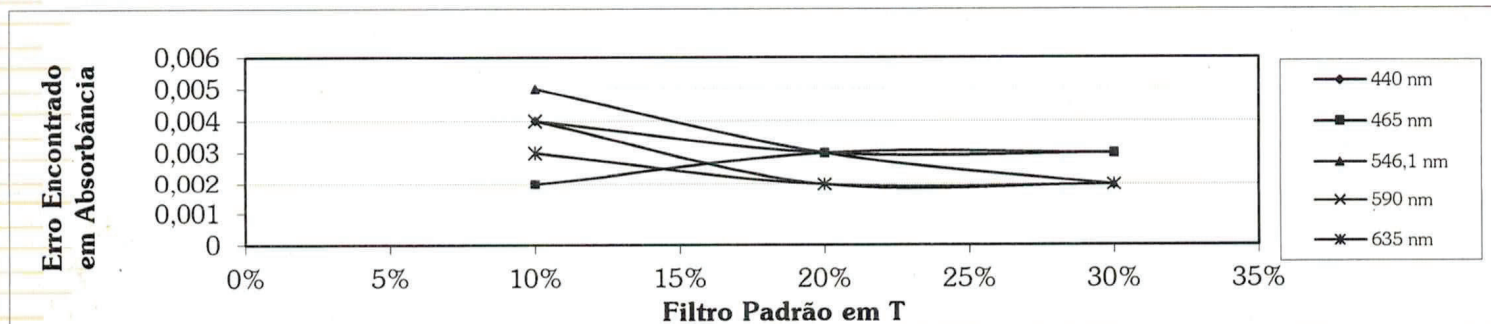
**Filtro Padrão de 20% Transmitância**

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub> Abs (±)	k	Veff
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	Veff
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**





**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> (±)	k	Veff
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> (±)	k	Veff
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> (±)	k	Veff
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

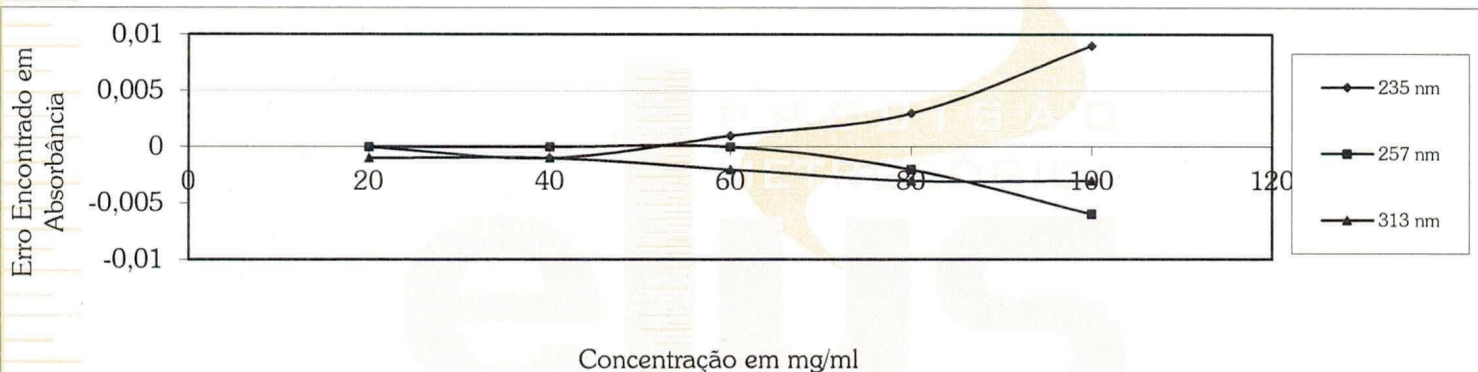
**Solução Padrão com Concentração de 80 mg/L**

Comprimento de Onda (nm)	Valor de Referência (Abs)	Valor no Instrumento (Abs)	Erro Encontrado (Abs)	U <sub>95</sub> (±)	k	Veff
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

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)	$U_{95}$ (±)	k	$V_{eff}$
235	1,243	1,252	0,009	0,007	2,00	infinito
257	1,438	1,432	-0,006	0,007	2,00	infinito
313	0,485	0,482	-0,003	0,007	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 -  $U_{95}$  = Incerteza de medida / k = fator de abrangência (fator multiplicativo adimensional) /  $V_{eff}$  = 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.