

## Certificado de Calibração

Número: 07003\_01

### Identificação do Cliente

Cliente: ER Analítica Ltda - EPP  
Endereço: Rua Itaci, 130 - Jd. Itajaí - Várzea Paulista/SP  
Interessado: O mesmo

242

### Identificação do Material

Material: Espectrofotômetro  
Capacidade: 320-1100 nm  
Marca: Hach  
Modelo: DR3900  
Identificação: Não Especificado  
Valor de divisão: 1 nm / 0,001 Abs / 0,01 %T  
Número de Série: 1816651  
Banda Espectral: 5 nm  
Velocidade de Varredura:  $\leq 8$  nm/s (in steps of 1 nm)

### Condições da Calibração

Data da Calibração: 20/12/2018  
Temperatura Ambiente: 26,6 °C  
Umidade Relativa: 70,0 %  
Temp. do Compartimento: 26,6 °C  
Data da emissão: 21/12/2018  
Técnico Executor: Guilherme Luiz Azevedo  
Local da Calibração: Laboratório de Calibração ER Analítica

Procedimento de Calibração: IC-03 - Rev.01 - Instrução de Calibração para Espectrofotômetros

Item 1. Foi calibrado a escala de comprimento de onda do instrumento com um filtro padrão de Óxido de Hólmio e de Didímio nos pontos indicados e expressa a média de três leituras como resultado para cada ponto. Referência utilizada foi o ar.  
Item 2. Foi calibrada a escala fotométrica do instrumento em absorbância, sendo o resultado expresso, a média de três leituras.

### Rastreabilidade dos Padrões

Cód. Padrão	Instrumento	Nº Certificado	Calibrado por	Validade
B001A03FH	Filtro de Holmiun	143 602-101	IPT	mar/19
E001A03FD	Filtro de Didmiun	150 907-101	IPT	mar/20
B002A03FA	Filtro de Absorbancia	143 604-101	IPT	mar/19
B003A03FA	Filtro de Absorbancia	143 604-101	IPT	mar/19
B004A03FA	Filtro de Absorbancia	143 604-101	IPT	mar/19
G001A03TH	Termohigrômetro Digital	LV02172-11932-18-R0	Visomes	mai/20

Observações: Nenhuma.

- 1- A Incerteza Expandida relatada é baseada em uma Incerteza Combinada multiplicada por um fator de abrangência k, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.  
2- É proibida a reprodução parcial deste certificado.  
3- Este certificado se refere-se exclusivamente ao material ensaiado.

<b>APROVADO</b>
Responsável: <u>Wellington</u>
Padrão: <u>D001A03ES</u>
Data: <u>20/12/2018</u>
Validade: <u>20/12/2020</u>

Certificado de Calibração

Número: 07003\_01

Resultados da Calibração para Comprimento de Onda

A tabela 1 a seguir apresenta os valores verdadeiros convencionais e a média dos valores indicados de comprimento de onda.

Tabela 1 - Comprimento de Onda Filtro E001A03FD / B001A03FH					
N°	Valor Verdadeiro (nm)	Valor Indicado (nm)	Erro (nm)	Incerteza Expandida U ± (nm)	Fator de Abrangência k
1	333,77	333	-1	0,62	2,00
2	360,79	360	-1	0,62	2,00
3	440,16	441	1	0,63	2,00
4	484,54	484	-1	0,63	2,00
5	529,28	529	0	0,62	2,00
6	585,42	585	0	0,63	2,00
7	637,34	637	0	0,62	2,00
8	740,51	740	-1	0,63	2,00
9	806,68	807	0	0,63	2,00
10	879,03	880	1	0,63	2,00

- 1- A Incerteza Expandida relatada é baseada em uma Incerteza Combinada multiplicada por um fator de abrangência k, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.  
2- É proibida a reprodução parcial deste certificado.  
3- Este certificado se refere-se exclusivamente ao material ensaiado.



Certificado de Calibração

Número: 07003\_01

Resultados da Calibração para Ensaio Fotométrico

A tabela 2 a seguir apresenta os valores verdadeiros convencionais (V.V.C.) de absorvância, com suas incertezas, e a média dos valores indicados no equipamento para filtro 666-F2-NG11.

Tabela 2 - Filtro 666-F2-NG11						
Valor Verdadeiro (nm)		Valor Indicado		Erro (Abs)	Incerteza Expandida U ± (Abs)	Fator de Abrangência k
Compr. de onda (nm)	Absorvância (Abs)	Compr. de onda (nm)	Absorvância (Abs)			
440	0,272	440	0,268	-0,004	0,006	2,00
465	0,244	465	0,240	-0,004	0,006	2,00
546	0,247	546	0,244	-0,003	0,006	2,00
590	0,264	590	0,262	-0,002	0,006	2,00
635	0,265	635	0,263	-0,002	0,006	2,00

A tabela 3 a seguir apresenta os valores verdadeiros convencionais (V.V.C.) de absorvância, com suas incertezas, e a média dos valores indicados no equipamento para filtro 666-F3-NG5.

Tabela 3 - Filtro 666-F3-NG5						
Valor Verdadeiro (nm)		Valor Indicado		Erro (Abs)	Incerteza Expandida U ± (Abs)	Fator de Abrangência k
Compr. de onda (nm)	Absorvância (Abs)	Compr. de onda (nm)	Absorvância (Abs)			
440	0,506	440	0,502	-0,004	0,009	2,00
465	0,466	465	0,463	-0,003	0,008	2,00
546	0,484	546	0,482	-0,002	0,008	2,00
590	0,520	590	0,517	-0,003	0,009	2,00
635	0,505	635	0,502	-0,003	0,009	2,00

- 1- A Incerteza Expandida relatada é baseada em uma Incerteza Combinada multiplicada por um fator de abrangência k, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- 2- É proibida a reprodução parcial deste certificado.
- 3- Este certificado se refere-se exclusivamente ao material ensaiado.

## Certificado de Calibração

Número: 07003\_01

### Resultados da Calibração para Ensaio Fotometrico

A tabela 4 a seguir apresenta os valores verdadeiros convencionais (V.V.C.) de absorbância, com suas incertezas, e a média dos valores indicados no equipamento para filtro 666-F4-NG4.

Tabela 4 - Filtro 666-F4-NG4						
Valor Verdadeiro (nm)		Valor Indicado		Erro (Abs)	Incerteza Expandida $U \pm$ (Abs)	Fator de Abrangência k
Compr. de onda (nm)	Absorbância (Abs)	Compr. de onda (nm)	Absorbância (Abs)			
440	0,976	440	0,969	-0,007	0,020	2,00
465	0,908	465	0,902	-0,006	0,017	2,00
546	0,930	546	0,926	-0,004	0,018	2,00
590	0,968	590	0,963	-0,005	0,020	2,00
635	0,924	635	0,920	-0,004	0,018	2,00



### Informações Complementares

Os valores indicados de comprimento de onda para o equipamento calibrado, estão corrigidos conforme diferenças apresentadas na tabela 1. Esta correção é necessária para garantir que os comprimentos de onda usados na comparação das médias de absorbância sejam os mesmos. A incerteza de medição do comprimento de onda e dos valores de absorbância ou transmitância são declaradas nas tabelas 1, 2, 3 e 4. 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 (para  $k=2$  normal e para  $k>2$  t-student) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.



Responsável Técnico: Renato Ferreira Rainho

- 1- A Incerteza Expandida relatada é baseada em uma Incerteza Combinada multiplicada por um fator de abrangência k, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.
- 2- É proibida a reprodução parcial deste certificado.
- 3- Este certificado se refere-se exclusivamente ao material ensaiado.