

## Certificado de Calibração

Número: 06433\_01

## Identificação do Cliente

Cliente: ER Analítica Ltda - EPP  
Endereço: Rua Itaipu, 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: 1582052  
Banda Espectral: 5 nm  
Velocidade de Varredura:  $\leq 8$  nm/s (in steps of 1 nm)

## Condições da Calibração

Data da Calibração: 29/11/2018  
Temperatura Ambiente: 24,2 °C  
Umidade Relativa: 59,0 %  
Temp. do Compartimento: 24,2 °C

Data da emissão: 29/11/2018  
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.

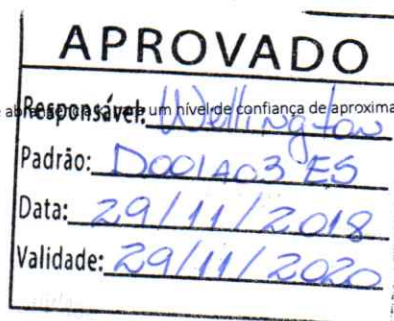
Item 2. Foi calibrada a escala fotométrica do instrumento em absorvância, sendo o resultado expresso, a média de três leituras.

## 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 cobertura 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: 06433\_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                | 361                 | 0         | 0,62                         | 2,00                   |
| 3   | 440,16                | 440                 | 0         | 0,63                         | 2,00                   |
| 4   | 484,54                | 485                 | 0         | 0,63                         | 2,00                   |
| 5   | 529,28                | 529                 | 0         | 0,62                         | 2,00                   |
| 6   | 585,42                | 586                 | 1         | 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                | 806                 | -1        | 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: 06433\_01

**Resultados da Calibração para Ensaio Fotometrico**

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                 | 0,274             | 0,002      | 0,006                         | 2,00                   |
| 465                           | 0,244             | 465                 | 0,245             | 0,001      | 0,006                         | 2,00                   |
| 546                           | 0,247             | 546                 | 0,250             | 0,003      | 0,006                         | 2,00                   |
| 590                           | 0,264             | 590                 | 0,265             | 0,001      | 0,006                         | 2,00                   |
| 635                           | 0,265             | 635                 | 0,267             | 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                 | 0,504             | -0,002     | 0,009                         | 2,00                   |
| 465                          | 0,466             | 465                 | 0,468             | 0,002      | 0,008                         | 2,00                   |
| 546                          | 0,484             | 546                 | 0,486             | 0,002      | 0,008                         | 2,00                   |
| 590                          | 0,520             | 590                 | 0,522             | 0,002      | 0,009                         | 2,00                   |
| 635                          | 0,505             | 635                 | 0,507             | 0,002      | 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: 06433\_01

### Resultados da Calibração para Ensaio Fotométrico

A tabela 4 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-F4-NG4.

| Tabela 4 - Filtro 666-F4-NG4 |                   |                     |                   |            |                               |                        |
|------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------|-------------------------------|------------------------|
| 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                          | 0,976             | 440                 | 0,979             | 0,003      | 0,020                         | 2,00                   |
| 465                          | 0,908             | 465                 | 0,912             | 0,004      | 0,017                         | 2,00                   |
| 546                          | 0,930             | 546                 | 0,933             | 0,003      | 0,018                         | 2,00                   |
| 590                          | 0,968             | 590                 | 0,972             | 0,004      | 0,020                         | 2,00                   |
| 635                          | 0,924             | 635                 | 0,926             | 0,002      | 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 absorvância sejam os mesmos. A incerteza de medição do comprimento de onda e dos valores de absorvância 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.

*Renato Ferreira Rainho*

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.