

## Laboratório de Calibração ER Analítica

Certificado de Calibração nº

018858\_01

### 1. Dados do Cliente

|              |                                                       |         |    |      |           |
|--------------|-------------------------------------------------------|---------|----|------|-----------|
| Empresa:     | Spal Indústria Brasileira de Bebidas S/A              |         |    |      |           |
| Endereço:    | Rod. Dom Gabriel P.B. Couto, KM 65,5 s/n - Jd. Tannus |         |    |      |           |
| Cidade:      | Jundiaí                                               | Estado: | SP | CEP: | 13212-240 |
| Contratante: | Spal Indústria Brasileira de Bebidas S/A              |         |    |      |           |

### 2. Dados do Equipamento

|              |                   |                |               |
|--------------|-------------------|----------------|---------------|
| Instrumento: | Espectrofotômetro | Capacidade:    | 320 - 1100 nm |
| Modelo:      | DR4000V           | Nº de Série:   | 9708V0000566  |
| Fabricante:  | Hach              | Identificação: | 054752        |

### 3. Condições Ambientais

|                             |
|-----------------------------|
| Temperatura Ambiente ( °C ) |
| 25,5 ± 0,4 °C               |

|                          |
|--------------------------|
| Umidade Relativa ( %ur ) |
| 72 ± 2 %ur               |

### 4. Informações da Calibração e Responsáveis

|                      |                                        |                     |            |
|----------------------|----------------------------------------|---------------------|------------|
| Técnico Executor:    | Wellington Barbosa                     | Data da Calibração: | 23/02/2023 |
| Responsável Técnico: | Renato Rainho                          | Data da Emissão:    | 23/02/2023 |
| Local da Calibração: | Laboratório de Calibração ER Analítica |                     |            |

### 5. Rastreabilidade dos Padrões

| Código do Padrão | Descrição do Padrão        | Orgão Calibrador | Certificado de Calibração | Data da Calibração | Validade da Calibração |
|------------------|----------------------------|------------------|---------------------------|--------------------|------------------------|
| G004A03TH - T    | Termômetro Digital         | Visomes          | LV02172-24848-22-R0       | 19/08/2022         | 19/08/2024             |
| G004A03TH - H    | Higrômetro Digital         | Visomes          | LV02172-24848-22-R0       | 19/08/2022         | 19/08/2024             |
| G001A03FH        | Filtro Óptico de Hólmio    | Visomes          | LV02172-11480-21-R0       | 12/04/2021         | 12/04/2023             |
| G001A03FD        | Filtro Óptico de Didmio    | Visomes          | LV02172-11481-21-R0       | 12/04/2021         | 12/04/2023             |
| G001A03FN        | Filtro de Densidade Neutra | Visomes          | LV02172-11479-21-R0       | 12/04/2021         | 12/04/2023             |
| G002A03FN        | Filtro de Densidade Neutra | Visomes          | LV02172-11479-21-R0       | 12/04/2021         | 12/04/2023             |
| G003A03FN        | Filtro de Densidade Neutra | Visomes          | LV02172-11479-21-R0       | 12/04/2021         | 12/04/2023             |
| G004A03FN        | Filtro de Densidade Neutra | Visomes          | LV02172-11479-21-R0       | 12/04/2021         | 12/04/2023             |



(11) 4606-7200



ventas@eranalitica.com.br



www.eranalitica.com.br

Empresa certificada ISO 9001

## Laboratório de Calibração ER Analítica

Certificado de Calibração nº

018858\_01

### 6. Resultados da Medição para Comprimento de Onda

| ( VR )<br>Valor de<br>Referência<br>( nm ) | ( VMO )<br>Valor Médio do<br>Objeto<br>( nm ) | ( T )<br>Tendência<br>( VMO-VR )<br>( nm ) | ( U )<br>Incerteza<br>Expandida<br>( nm ) | Fator de<br>Abrangência<br>( k ) | Graus de<br>Liberdade<br>Efetivos<br>( v <sub>eff</sub> ) |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 360,4                                      | 361,1                                         | 0,7                                        | 0,2                                       | 2,00                             | Infinito                                                  |
| 452,2                                      | 452,8                                         | 0,6                                        | 0,2                                       | 2,00                             | Infinito                                                  |
| 473,2                                      | 473,8                                         | 0,6                                        | 0,2                                       | 2,07                             | 36                                                        |
| 529,8                                      | 530,2                                         | 0,4                                        | 0,2                                       | 2,07                             | 36                                                        |
| 585,6                                      | 585,9                                         | 0,3                                        | 0,2                                       | 2,07                             | 36                                                        |
| 640,7                                      | 640,9                                         | 0,2                                        | 0,2                                       | 2,00                             | Infinito                                                  |
| 684,6                                      | 685,0                                         | 0,4                                        | 0,2                                       | 2,07                             | 36                                                        |
| 747,9                                      | 748,0                                         | 0,1                                        | 0,2                                       | 2,07                             | 36                                                        |
| 807,4                                      | 807,8                                         | 0,4                                        | 0,2                                       | 2,07                             | 36                                                        |
| 879,2                                      | 879,8                                         | 0,6                                        | 0,2                                       | 2,07                             | 36                                                        |



## Laboratório de Calibração ER Analítica

Certificado de Calibração nº

018858\_01

### 7. Resultados da Calibração Escala Fotométrica Visível

| Filtro Padrão de 5% Transmitância                |                             |                               |                              |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Comp. Onda ( nm )                                | Valor de Referência ( abs ) | Valor Médio do Objeto ( abs ) | Tendência ( VMO-VR ) ( abs ) |
| 440                                              | 1,3174                      | 1,312                         | -0,005                       |
| 465                                              | 1,2223                      | 1,219                         | -0,003                       |
| 546,1                                            | 1,2678                      | 1,262                         | -0,006                       |
| 590                                              | 1,3385                      | 1,331                         | -0,008                       |
| 635                                              | 1,318                       | 1,312                         | -0,006                       |
| Incerteza Expandida ( abs )                      |                             |                               | 0,006                        |
| Fator de Abrangência ( k )                       |                             |                               | 2,00                         |
| Graus de Liberdade Efetivos ( v <sub>eff</sub> ) |                             |                               | Infinito                     |

| Filtro Padrão de 10% Transmitância               |                             |                               |                              |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Comp. Onda ( nm )                                | Valor de Referência ( abs ) | Valor Médio do Objeto ( abs ) | Tendência ( VMO-VR ) ( abs ) |
| 440                                              | 0,9941                      | 0,993                         | -0,001                       |
| 465                                              | 0,9141                      | 0,914                         | 0,000                        |
| 546,1                                            | 0,9389                      | 0,937                         | -0,002                       |
| 590                                              | 0,992                       | 0,989                         | -0,003                       |
| 635                                              | 0,9898                      | 0,987                         | -0,003                       |
| Incerteza Expandida ( abs )                      |                             |                               | 0,004                        |
| Fator de Abrangência ( k )                       |                             |                               | 2,00                         |
| Graus de Liberdade Efetivos ( v <sub>eff</sub> ) |                             |                               | Infinito                     |

| Filtro Padrão de 25% Transmitância               |                             |                               |                              |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Comp. Onda ( nm )                                | Valor de Referência ( abs ) | Valor Médio do Objeto ( abs ) | Tendência ( VMO-VR ) ( abs ) |
| 440                                              | 0,6582                      | 0,659                         | 0,001                        |
| 465                                              | 0,6107                      | 0,612                         | 0,001                        |
| 546,1                                            | 0,6338                      | 0,633                         | -0,001                       |
| 590                                              | 0,6693                      | 0,668                         | -0,001                       |
| 635                                              | 0,6592                      | 0,658                         | -0,001                       |
| Incerteza Expandida ( abs )                      |                             |                               | 0,004                        |
| Fator de Abrangência ( k )                       |                             |                               | 2,00                         |
| Graus de Liberdade Efetivos ( v <sub>eff</sub> ) |                             |                               | Infinito                     |

| Filtro Padrão de 50% Transmitância               |                             |                               |                              |
|--------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Comp. Onda ( nm )                                | Valor de Referência ( abs ) | Valor Médio do Objeto ( abs ) | Tendência ( VMO-VR ) ( abs ) |
| 440                                              | 0,3357                      | 0,336                         | 0,000                        |
| 465                                              | 0,3033                      | 0,304                         | 0,001                        |
| 546,1                                            | 0,3056                      | 0,306                         | 0,000                        |
| 590                                              | 0,3233                      | 0,323                         | 0,000                        |
| 635                                              | 0,3311                      | 0,331                         | 0,000                        |
| Incerteza Expandida ( abs )                      |                             |                               | 0,004                        |
| Fator de Abrangência ( k )                       |                             |                               | 2,00                         |
| Graus de Liberdade Efetivos ( v <sub>eff</sub> ) |                             |                               | Infinito                     |



(11) 4606-7200



vendas@eranalitica.com.br



www.eranalitica.com.br

Empresa certificada ISO 9001

## Laboratório de Calibração ER Analítica

Certificado de Calibração nº

018858\_01

### 8. Método de Calibração

O instrumento foi calibrado por comparação conforme Instrução de Calibração IC-03:

O item 6, foi calibrado em escala de comprimento de onda do instrumento com um Filtros Padrão de Óxido de Hólmio e Didmio nos pontos indicados e expressada a média de três leituras como resultado para cada ponto.

Item 7, foi calibrado com Filtros Ópticos de Densidade Neutra na região visível na escala de absorbância, sendo o resultado expresso, a média de três leituras.

Para todos os itens a referência utilizada foi o ar.

A calibração foi realizada conforme Instrução de Calibração IC-03 pelo método comparativo.

### 9. Notas

- 1 - Foi utilizada a norma ASTM E 925 como referência.
- 2 - Tendência = Valor Médio do Objeto - Valor do Referência.
- 3 - A incerteza expandida de medição relatada é baseada em uma incerteza padrão combinada, multiplicada por um fator de abrangência k, para um nível da confiança de aproximadamente 95%.  $V_{eff}$  = grau de liberdade efetivo.
- 4 - O presente certificado refere-se exclusivamente ao instrumento calibrado.
- 5 - É proibida a reprodução parcial deste certificado, sem prévia autorização do laboratório.

### 10. Observações

Nenhuma.

### 11. Responsável Técnico

Renato Rainho

Responsável Técnico



(11) 4606-7200



[vendas@eranalitica.com.br](mailto:vendas@eranalitica.com.br)



[www.eranalitica.com.br](http://www.eranalitica.com.br)

Empresa certificada ISO 9001