

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO ABSI Nº BAL - 2193 / 24

FL. 01 / 04

ABSI LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO E ENSAIOLaboratório de Calibração Acreditado pela **CGCRE** de acordo com a Norma
ABNT NBR ISO / IEC 17025, sob o Nº **CAL 0056****FAMABRAS**

Indústria de aparelhos de medição LTDA.

CLIENTE: FAMABRAS INDUSTRIA DE APARELHOS DE MEDIÇÃO LTDA

ENDEREÇO: RUA DO AÇO, 568 - ITAQUAQUECETUBA – SÃO PAULO - SP

SOLICITANTE: O MESMO

ENDEREÇO: O MESMO

INSTRUMENTO: BALANÇA DE PRESSÃO HIDRAULICA

FABRICANTE: ABSI

MODELO: ABSI-1000

Nº DE SÉRIE: 019.05

Nº DE IDENTIFICAÇÃO: PM-08

PEDIDO DE SERVIÇO Nº: 3282 / 24

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO: ABSI-PSG-005(revisão.1)

DATA DA CALIBRAÇÃO: 05 / 09 / 2024

DATA DA EMISSÃO DO CERTIFICADO: 05 / 09 / 2024

CARACTERÍSTICAS DO INSTRUMENTO:

TIPO : pistão-cilindro

FAIXA DE INDICAÇÃO: 10 A 1.000 bar

QUANTIDADE PESOS: 1 Pistão + 17 massas

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

A área efetiva (A_e) da balança de pressão foi determinada a partir da comparação com um padrão de do laboratório **ABSI**, cuja incerteza $\pm 0,01\%$, rastreado ao **INMETRO** de acordo com o certificado Nº DIMCI 01276/2022.

A calibração foi realizada a uma temperatura de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, umidade relativa de $60\% \pm 20\%$ e gravidade local de $9,7864384\text{ m/s}^2$, utilizando óleo como fluido manométrico, no padrão de referencia, com as seguintes características metrológicas:

Massa Específica (ρ): 915 kg/m^3 Tensão Superficial (σ): $0,031\text{ N/m}$ 
ALESSANDRO DE SOUZA
Gerente Técnico do Laboratório

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela **CGCRE** que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida.

Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na Regulamentação Metrológica.

De acordo com o procedimento descrito, os valores característicos determinados para o conjunto pistão-cilindro, seguem abaixo:

TABELA I

| PISTÃO CILINDRO | FAIXA DE INDICAÇÃO (bar) | AREA EFETIVA (m ²) | DESVIO PADRÃO (m ²) | COEFICIENTE DE DEFORMAÇÃO λ (MPa ⁻¹) |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--|
| A | 10 a 1.000 | 4,06391 x 10 ⁻⁶ | 6,094 x 10 ⁻⁰⁹ | -8,153 x 10 ⁻⁵ |

Os valores a seguir referem-se as massas de cada peso e respectiva pressão determinada de acordo com a equação:

$$p = \frac{m (1 - \rho_a / \rho_m) \times g_n}{A_{0,20}} \times 1,000000 \times 10^{-5} \text{ bar}$$

g_n = aceleração da gravidade normal: 9,80665 m/s²

ρ_a = massa específica do ar: 1,2 kgf/m³

ρ_m = massa específica dos pesos: 8,000 kg/m³

A_{0,20} = área efetiva (m²)



 ALESSANDRO DE SOUZA
 Gerente Técnico do Laboratório

Continuação do Certificado de Calibração ABSI Nº BAL - 2193 / 24
 Laboratório de Calibração Acreditado pela **CGCRE** de acordo com a Norma
ABNT NBR ISO/IEC 17.025, sob o Nº **CAL-0056**

FL. 03 / 04

TABELA II

| IDENTIFICAÇÃO DAS MASSAS | VALOR NOMINAL (bar) | m.(1-pa/pm) (kg) | PRESSÃO (bar) |
|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|
| A / Pistão | 10 | 0,4115 | 9,9309 |
| 019.05 / 1 | 1 | 0,0410 | 0,9892 |
| 019.05 / 2 | 2 | 0,0820 | 1,9785 |
| 019.05 / 3 | 2 | 0,0821 | 1,9809 |
| 019.05 / 4 | 5 | 0,2053 | 4,9534 |
| 019.05 / 5 | 10 | 0,4113 | 9,9260 |
| 019.05 / 6 | 10 | 0,4112 | 9,9236 |
| 019.05 / 7 | 10 | 0,4113 | 9,9260 |
| 019.05 / 8 | 50 | 2,0517 | 49,5096 |
| 019.05 / 9 | 100 | 4,1135 | 99,2628 |
| 019.05 / 10 | 100 | 4,1135 | 99,2628 |
| 019.05 / 11 | 100 | 4,1136 | 99,2652 |
| 019.05 / 12 | 100 | 4,1136 | 99,2652 |
| 019.05 / 13 | 100 | 4,1135 | 99,2628 |
| 019.05 / 14 | 100 | 4,1135 | 99,2628 |
| 019.05 / 15 | 100 | 4,1136 | 99,2652 |
| 019.05 / 16 | 100 | 4,1135 | 99,2628 |
| 019.05 / 17 | 100 | 4,1135 | 99,2628 |

Laboratório Famabras

Os resultados deste certificado de
 calibração foram analisados por:

Marcos D. Camargo

Os resultados apresentados encontram-se:

APROVADOS

24 / 09 / 2024

 ALESSANDRO DE SOUZA
 Gerente Técnico do Laboratório

www.absi.com.br | e-mail: absi@absi.com.br

Os resultados apresentados no presente documento tem significação restrita e se aplicam somente ao instrumento calibrado. A utilização dos mesmos para fins promocionais depende da prévia autorização da ABSI. A reprodução do documento para outros fins só poderá ser feita integralmente, sem nenhuma alteração.

Continuação do **Certificado de Calibração ABSI** N° BAL - 2193 / 24
Laboratório de Calibração Acreditado pela **CGCRE** de acordo com a Norma
ABNT NBR ISO / IEC 17025, sob o N° **CAL 0056**

FL 04 / 04



A incerteza do conjunto (pistão cilindro e coleção de massas):

Conjunto PM-08 = 0,015%

A incerteza foi calculada de acordo com o documento *ISO GUM - GUIDE to the EXPRESSION of UNCERTAINTY in MEASUREMENT (SEGUNDA EDIÇÃO - AGOSTO-2003)*, para os valores iguais ou maiores à 10% do limite superior a da faixa de indicação. A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência $k = 2$, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95 %.

Para medição de pressão fora das condições de referencia, os valores apresentados na tabela II, deverão ser multiplicados pelo fator:

$$\frac{g}{g_n} \times \frac{1}{[1 + (\alpha_c + \alpha_p) (t - 20)]}$$

g = aceleração da gravidade local (m/s^2)

g_n = aceleração da gravidade normal: 9,80665 (m/s^2)

t = temperatura (°C) do conjunto pistão cilindro

α_c, α_p = coeficientes de dilatação térmico linear do cilindro e pistão.

OBSERVAÇÕES:

1) Este relatório é válido exclusivamente para a Balança de Pressão ABSI, modelo: ABSI-1000, série: 019.05, numero de identificação: PM-08, faixa de indicação de 10 a 1.000 bar, não sendo extensivo a qualquer lote, mesmo que similar.

2) 1 Pa = 1,000.000 x 10⁻⁵ bar (Pa - pascal, unidade de pressão SI)

ALESSANDRO DE SOUZA
Gerente Técnico do Laboratório