



DOSSIER DE QUALIDADE		
	Empreitada:	DOCUMENTO Nº:
	<b>4001008 - "Nuevas Plantas de Poliolefinas, Plataformas Logísticas Y Offsites"</b>	DATA:
		31/01/2025
		FOLHA Nº : / DE:
		243 de 2080

1.3 CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO DOCUMENTAL	SERIE	Nº CERTIFICADO
VERIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTO TOPOGRÁFICO			
1	ESTAÇÃO TOTAL - TRIMBLE 5601 DR 201	63020008	3511/2023
2	NIVEL DIGITAL - LEICA LS 10	702074	3512/2023

31/01/2025			
Data	Qualidade	Director Obra	Repsol
	Verificado	Aprovado	Cliente



**Emilio Monteiro da Costa**

Topografia, Assistência Técnica, Material Técnico e Afins  
NIF: 113 204 310

## Certificado de Calibração

**PAULO MIGUEL, LDA**

Número: **3511- 2023**  
Data de Calibração: **16 - 06 - 2023**

S. ANDRÉ  
Cont: 513586237

<b>Equipamento</b>	:	ESTAÇÃO TOTAL
Marca	:	TRIMBLE
Modelo	:	5601 DR 200
Número de Série	:	63020008
Ampliação	:	26 X
Const. Estadimétrica	:	
Precisão Angular	:	1" (0,3 mgon)
Leitura Angular	:	0,1" (0,01 mgon)
Precisão ao Km	:	
Precisão Distanciômetro	:	2 mm + 2 ppm
Precisão Compensador	:	0,5" (0,15 mgon)
Pr. Atmosférica	:	1013 hpa
Temperatura	:	20 ° c

### Equipamentos Padrão Utilizados

Sistema de Colimação SC01 que inclui os Colimadores Sokkia Nº Série: 170, 180, 201 e 209 .

Aferida com: Nivel Óptico Sokkia B20 N/S: 390214 ( c/ Certif. de Cal.Nº CTOP174-22-1C do ISQ ),  
Termómetro nº 085948 e Barómetro ok 4830

Incerteza do padrão calculada para um intervalo de confiança de 95% (K=2), a partir da contribuição das incertezas provenientes do padrão, do método de calibração, das condições de referência e do objecto da calibração.

Resultado: Para os devidos efeitos certifica-se que o equipamento acima descrito, foi  
Verificado e Calibrado, conforme especificações técnicas de fábrica e segundo  
As Normas DIN 18723. ESTÁ CONFORME

Aconselha-se a recalibração no espaço de 1 (um)

Técnico

Técnico Responsável

  
**Emílio M. Costa**  
TOPOGRAFIA



**Emilio Monteiro da Costa**

Topografia, Assistência Técnica, Material Técnico e Afins  
NIF: 113 204 310

## EST. TOTAL TRIMBLE 5601 DR200 Nº 63020008

DISTÂNCIA H - 1 = 12,726 m ( c/ PRISMA ) ( const. 0 )

Medidas: 1- 12,727 m 2- 12,727 m 3- 12,726 m 4- 12,726 m 5- 12,726 m 6- 12,727 m

Média: 12,7265 m

DISTÂNCIA H - 2 = 51,668 m ( c/ PRISMA ) ( const. 0 )

Medidas: 1- 51,668 m 2- 51,669 m 3- 51,669 m 4- 51,668 m 5- 51,669 m 6- 51,669 m

Média: 51,6687 m

DISTÂNCIA H - 3 = 334,160 m ( c/ PRISMA ) ( const. 0 )

Medidas: 1- 334,161 m 2- 334,160 m 3- 334,161m 4- 334,162 m 5- 334,161 m  
6- 334,161

Média: 334,1610 m

DISTÂNCIA H - 4 = 17,712 m ( c/ REFLECTOR - alvo )

Medidas: 1- 00,000 m 2- 00,000 m 3- 00,000 m 4- 00,000 m 5- 00,000 m 6- 00,000 m

Média: 00,000 m

DISTÂNCIA H - 5 = 51,771 m ( c/ REFLECTOR - alvo )

Medidas: 1- 00,000 m 2- 00,000 m 3- 00,000 m 4- 00,000 m 5- 00,000 m 6- 00,000 m

Média: 00,000 m

16 - 06 - 2023

Técnico

Técnico Responsável



**Emilio Monteiro da Costa**

Topografia, Assistência Técnica, Material Técnico e Afins  
NIF: 113 204 310

### RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

MECÂNICA e ÓPTICA		
EST. TOTAL TRIMBLE 5601 DR200 N° 63020008	Entrada	Saída
	Aceitável	Aceitável
Rotação dos Parafusos de Nivelamento	Sim	Sim
Travões e Parafusos de Movimento Fino	Sim	Sim
Rotação do Anel de Focagem	Sim	Sim
Limpeza do Reticulo	Sim	Sim
Nível Tórico/Circular (Estação)	ok	OK
Nível Circular (Base)	ok	OK
Prumo Óptico / Laser	ok	OK

COLIMAÇÃO e DISTÂNCIA		
EST. TOTAL TRIMBLE 5601 DR200 N° 63020008	Entrada	Saída
Verticalidade	0,0000	OK
Compensador Y	0,0016	OK
Compensador X	0,0022	OK
Leitura Directa - Angular	99,9978	100,0000
Leitura Inversa - Angular	299,9982	300,0000
Colimação Vertical	0,0020	OK
Colimação Horizontal	0,0013	OK
Distanciómetro ( EDM )	ok	OK
Medição Estadimétrica		
Ponto Laser		
Visor Pontaria	ok	OK

Nota: 1 CC = 0,0001 Grado (Gon)

N° 3511 / 16-06-2023

Técnico

Técnico Responsável

Rua Camilo Castelo Branco, nº 16 e 16.A  
Queluz de Baixo - 2730-039 Barcarena  
Telf: 213 863 020  
Email: emiliomcosta@sapo.pt

  
**Emilio M. Costa**  
TOPOGRAFIA





Digitally signed by  
ISQ – Instituto de  
Soldadura e Quali-  
dade  
Date: 2023/01/04  
07:54 UTC

Instalações de  
Oeiras

  
Labmetro de Metrologia Dimensional



## Certificado de Calibração

Data de emissão: 03/01/2023

CERTIFICADO Nº CTOP174/22

PÁGINA 1 DE 2

### Equipamento

#### NÍVEL ÓPTICO

Marca: SOKKIA  
Modelo: B20

Nº série: 390214  
Nº ident.: ---

#### COMPENSADOR:

Intervalo de Trabalho :  $\pm 15,0''$   
Precisão de Equilíbrio :  $\pm 3,0''$

Luneta: 32X  
Indicação: ANALÓGICA

#### CÍRCULO:

Intervalo de Indicação: 400 gon  
Resolução: 1 gon

### Cliente

#### EMILIO MONTEIRO DA COSTA

RUA CAMILO CASTELO BRANCO Nº 16 E RUA CAMILO CASTELO BRANCO Nº 16 E  
2730-039 BARCARENA  
PORTUGAL

### Data de Calibração:

03/01/2023

### Condições Ambientais

Temperatura: 14,0 °C  
(valores médios)

Humidade: 61 %hr

### Normas Técnicas

ISO 17123-2 (2001)

### Procedimento

PO.M-DMDIM 062 (Ed.A)

### Rastreabilidade

Conjunto de colimadores Nikon de 4 eixos, rastreado ao CEM, Espanha.

### Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

O desvio padrão apresentado, está expresso para um grau de confiança de, aproximadamente, 95 %. Este é calculado de acordo com a norma em vigor.

Elaborado por

Responsável pela validação

David Miguel Silva

David Miguel Silva

[labmetro@isq.pt](mailto:labmetro@isq.pt) <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cesário Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

# Certificado de Calibração

№ СТОП174/22

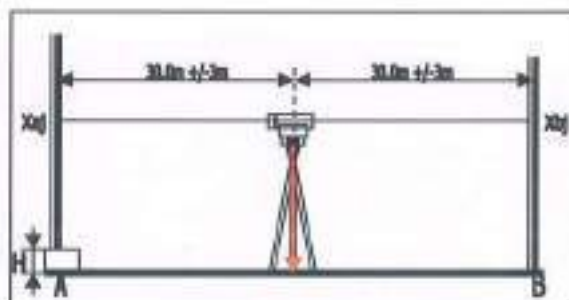
PÁGINA 2 DE 2

## ENSAIOS

## RESULTADOS

## 1 - ANÁLISE VISUAL

## 2 - TABELA DE RESULTADOS



### Erro de Colimação

 $0 \pm 5''$  ( — )

Leituras pontos A e B				Desvios		Leituras pontos A e B				Desvios	
$j$	$x_{A,j}$ (mm)	$x_{B,j}$ (mm)	$H$ (mm)	$r_j$ (mm)	$r_j^2$ (mm <sup>2</sup> )	$j$	$x_{A,j}$ (mm)	$x_{B,j}$ (mm)	$H$ (mm)	$r_j$ (mm)	$r_j^2$ (mm <sup>2</sup> )
1	17,9	147,1	129,2	0,0	0,0	21	18,0	147,2	129,2	0,0	0,0
2	17,9	147,0	129,2	0,0	0,0	22	17,9	147,1	129,2	0,1	0,0
3	17,9	147,0	129,1	0,1	0,0	23	18,0	147,2	129,2	0,0	0,0
4	17,8	147,0	129,2	0,0	0,0	24	18,1	147,3	129,2	0,0	0,0
5	17,6	146,8	129,2	0,0	0,0	25	17,7	147,2	129,5	-0,2	0,1
6	17,3	146,5	129,2	0,0	0,0	26	17,9	147,1	129,2	0,1	0,0
7	17,4	146,6	129,2	0,0	0,0	27	17,6	146,9	129,3	-0,1	0,0
8	17,4	146,5	129,1	0,1	0,0	28	17,5	146,8	129,3	0,0	0,0
9	17,5	146,6	129,1	0,1	0,0	29	17,5	146,6	129,2	0,1	0,0
10	17,6	146,8	129,3	-0,1	0,0	30	17,5	146,6	129,1	0,1	0,0
11	18,0	147,1	129,1	0,1	0,0	31	17,9	147,1	129,2	0,1	0,0
12	17,9	147,0	129,1	0,1	0,0	32	17,9	147,0	129,2	0,1	0,0
13	18,0	147,2	129,2	0,0	0,0	33	17,9	147,2	129,3	0,0	0,0
14	18,1	147,3	129,2	0,0	0,0	34	17,8	147,1	129,3	0,0	0,0
15	18,0	147,1	129,2	0,0	0,0	35	17,6	146,7	129,1	0,1	0,0
16	17,9	147,1	129,2	0,0	0,0	36	17,3	146,5	129,2	0,0	0,0
17	17,6	146,9	129,3	-0,1	0,0	37	17,4	146,7	129,3	-0,1	0,0
18	17,5	146,8	129,3	-0,1	0,0	38	17,4	146,8	129,4	-0,2	0,0
19	17,5	146,6	129,2	0,0	0,0	39	17,5	146,6	129,1	0,1	0,0
20	17,5	146,6	129,1	0,1	0,0	40	17,6	146,8	129,3	0,0	0,0
$\Sigma$					0,1	$\Sigma$					0,2

Desvio padrão calculado: 0,2 mm  
(Precisão por Km duplo de nivelamento)

Elaborado por

Responsável pela validação

de Sibon

David Miguel Silva

de Sibor

David Miguel Silva



**EMÍLIO MONTEIRO DA COSTA**

Topografia, assistência técnica, material técnico e afins  
N.I.F. 113204310



## **Collimator System SOKKIA**

### **Collimator nº 0209 – 0201 – 0180 - 0170**





**Emilio Monteiro da Costa**

Topografia, Assistência Técnica, Material Técnico e Afins

NIF: 113 204 310

## Certificado de Calibração

**PAULO MIGUEL, LDA**

**Número:** 3512- 2023

**Data de Calibração:** 16 - 06 - 2023

**S. ANDRÉ**

Cont: 513586237

<b>Equipamento</b>	:	NIVEL DIGITAL
Marca	:	LEICA
Modelo	:	LS 10
Número de Série	:	702074
Ampliação	:	32 X
Resol. Distância	:	0,01 mm
Precisão Angular	:	
Leitura Angular	:	0,1 gon ( est. )
Precisão ao Km	:	0,3 mm ( mira Invar )
Precisão c/ micrómetro	:	
Precisão Compensador	:	0,3 "
Pr. Atmosférica	:	1013 hpa
Temperatura	:	20 ° c

### Equipamentos Padrão Utilizados

Sistema de Colimação SC01 que inclui os Colimadores Sokkia N° Série 170, 180, 201 e 209 .

**Aferida com:** Nivel Óptico Sokkia B20 N/S: 390214 ( c/ Certif. de Cal.N° CTOP174-22-1C do ISQ ),  
Termómetro nº 085948 e Barómetro ok 4830

Incerteza do padrão calculada para um intervalo de confiança de 95% (K=2), a partir da contribuição das incertezas provenientes do padrão, do método de calibração, das condições de referência e do objecto da calibração.

**Resultado:** Para os devidos efeitos certifica-se que o equipamento acima descrito, foi  
Verificado e Calibrado, conforme especificações técnicas de fábrica e segundo  
As Normas DIN 18723. ESTÁ CONFORME

Aconselha-se a recalibração no espaço de 1 (um) ano.

Técnico

Técnico Responsável

**Emílio M. Costa**  
TOPOGRAFIA

Rua Camilo Castelo Branco, 16 e 16A  
Quefuz de Baixo  
2730-039 Barcelos  
Tel: 213 863 020  
Email: emiliomcosta@sapo.pt





**Emilio Monteiro da Costa**

Topografia, Assistência Técnica, Material Técnico e Afins

NIF: 113 204 310

### RESULTADOS DA CALIBRAÇÃO

MECÂNICA e ÓPTICA		
NIVEL LEICA LS 10 Nº 702074	Entrada	Saída
	Aceitável	Aceitável
Rotação dos Parafusos de Nivelamento	Sim	Sim
Travões e Parafusos de Movimento Fino	Sim	Sim
Rotação do Anel de Focagem	Sim	Sim
Limpeza do Retículo	Sim	Sim
Nível Tórico	Automático	OK
Nível Circular	ok	OK
Prumo Óptico / Laser		

COLIMAÇÃO e DISTÂNCIA		
NIVEL LEICA LS 10 Nº 702074	Entrada	Saída
Verticalidade		
Compensador Y		
Compensador X	ok	OK
Leitura Directa - Angular		
Leitura Inversa - Angular		
Colimação Horizontal	ok	OK
Colimação Vertical	ok	OK
Distanciómetro ( EDM )		
Medição distância à Mira	ok	OK

Nota: 1 CC = 0,0001 Grado (Gon)

Nº 3512 / 16-06-2023

Técnico

Técnico Responsável

Rua Camilo Castelo Branco, 16 e 16A  
Queluz de Baixo  
2730-039 Barcarena  
Tel: 213 863 020  
Email: emiliomcosta@sapo.pt



Digitally signed by  
ISQ – Instituto de  
Soldadura e Quali-  
dade  
Date: 2023/01/04  
07:54 UTC

Labmetro de Metrologia Dimensional



Instalações de  
Oeiras

## Certificado de Calibração

Data de emissão 03/01/2023

CERTIFICADO Nº CTOP174/22

PÁGINA 1 DE 2

Equipamento

NÍVEL ÓPTICO

Marca: SOKKIA  
Modelo: B20

Nº série: 390214  
Nº ident.: —

COMPENSADOR:

Intervalo de Trabalho :  $\pm 15,0'$   
Precisão de Equilíbrio :  $\pm 3,0'$

Luneta: 32X  
Indicação: ANALÓGICA

CÍRCULO:

Intervalo de Indicação: 400 gon  
Resolução: 1 gon

Cliente

EMILIO MONTEIRO DA COSTA

RUA CAMILO CASTELO BRANCO Nº 16 E RUA CAMILO CASTELO BRANCO Nº 16 E  
2730-039 BARCARENA  
PORTUGAL

Data de Calibração:

03/01/2023

Condições  
Ambientais

Temperatura: 14,0 °C  
(valores médios)

Humidade: 61 %hr

Normas Técnicas

ISO 17123-2 (2001)

Procedimento

PO.M-DM/DIM 062 (Ed.A)

Rastreabilidade

Conjunto de colimadores Nikon de 4 eixos, rastreado ao CEM, Espanha.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

O desvio padrão apresentado, está expresso para um grau de confiança de, aproximadamente, 95 %. Este é calculado de acordo com a norma em vigor.

Elaborado por

David Miguel Silva

Responsável pela validação

David Miguel Silva

labmetro@isq.pt <https://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cesário Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Barcelos • Portugal • Tel.: +351 214 2531 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da BA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the BA and a ILAC signatory for testing, calibration and inspection. This document may not be reproduced without prior written approval of the issuing laboratory. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



# Certificado de Calibração

nº CTOP174/22

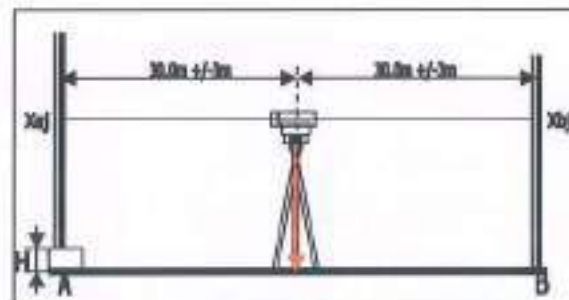
PÁGINA 2 DE 2

## ENSAIOS

1 - ANÁLISE VISUAL

2 - TABELA DE RESULTADOS

## RESULTADOS



Erro de Colimação

$0 \pm 5'' (\infty)$

Leituras pontos A e B				Desvios		Leituras pontos A e B				Desvios	
<i>i</i>	$x_{Aj}$ (mm)	$x_{Bj}$ (mm)	<i>H</i> (mm)	$r_j$ (mm)	$r_j^2$ (mm <sup>2</sup> )	<i>i</i>	$x_{Aj}$ (mm)	$x_{Bj}$ (mm)	<i>H</i> (mm)	$r_j$ (mm)	$r_j^2$ (mm <sup>2</sup> )
1	17,9	147,1	129,2	0,0	0,0	21	18,0	147,2	129,2	0,0	0,0
2	17,9	147,0	129,2	0,0	0,0	22	17,9	147,1	129,2	0,1	0,0
3	17,9	147,0	129,1	0,1	0,0	23	18,0	147,2	129,2	0,0	0,0
4	17,8	147,0	129,2	0,0	0,0	24	18,1	147,3	129,2	0,0	0,0
5	17,6	146,8	129,2	0,0	0,0	25	17,7	147,2	129,5	-0,2	0,1
6	17,3	146,5	129,2	0,0	0,0	26	17,9	147,1	129,2	0,1	0,0
7	17,4	146,6	129,2	0,0	0,0	27	17,6	146,9	129,3	-0,1	0,0
8	17,4	146,5	129,1	0,1	0,0	28	17,5	146,8	129,3	0,0	0,0
9	17,5	146,6	129,1	0,1	0,0	29	17,5	146,6	129,2	0,1	0,0
10	17,6	146,8	129,3	-0,1	0,0	30	17,5	146,6	129,1	0,1	0,0
11	18,0	147,1	129,1	0,1	0,0	31	17,9	147,1	129,2	0,1	0,0
12	17,9	147,0	129,1	0,1	0,0	32	17,9	147,0	129,2	0,1	0,0
13	18,0	147,2	129,2	0,0	0,0	33	17,9	147,2	129,3	0,0	0,0
14	18,1	147,3	129,2	0,0	0,0	34	17,8	147,1	129,3	0,0	0,0
15	18,0	147,1	129,2	0,0	0,0	35	17,6	146,7	129,1	0,1	0,0
16	17,9	147,1	129,2	0,0	0,0	36	17,3	146,5	129,2	0,0	0,0
17	17,6	146,8	129,3	-0,1	0,0	37	17,4	146,7	129,3	-0,1	0,0
18	17,5	146,8	129,3	-0,1	0,0	38	17,4	146,8	129,4	-0,2	0,0
19	17,5	146,6	129,2	0,0	0,0	39	17,5	146,6	129,1	0,1	0,0
20	17,5	146,6	129,1	0,1	0,0	40	17,6	146,8	129,3	0,0	0,0
$\Sigma$					0,1	$\Sigma$					0,2
Desvio padrão calculado:						0,2 mm					
(Precisão por Km duplo de nivelamento)											

Elaborado por

*David Miguel Silva*

David Miguel Silva

Responsável pela validação

*David Miguel Silva*

David Miguel Silva





**EMÍLIO MONTEIRO DA COSTA**

Topografia, assistência técnica, material técnico e afins  
N.I.F. 113204310



## **Collimator System SOKKIA**

**Collimator nº 0209 – 0201 – 0180 - 0170**

**DOSSIER DE QUALIDADE**

Empreitada:

**4001008 - "Nuevas Plantas de Poliolefinas,  
Plataformas Logísticas Y Offsites"**

DOCUMENTO Nº:

DATA:

31/01/2025

FOLHA Nº : / DE:

255 de 2080

ITEM	DESCRIÇÃO DOCUMENTAL	SERIE	Nº CERTIFICADO
CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO			
1	CHAVE DINANOMÉTRICA CAROLUS 8900,550 (SADE)	D063611	1387/24
2	CHAVE DINANOMÉTRICA FORCE 647495W (SADE)	SA03867	1386/24
3	MANÓMETRO ANALÓGICO NUOVO FIMA (CIMONTUBO)	96285 50-2021	LMP20235016218-110
4	MANÓMETRO ANALÓGICO WIKA 233.50.100 (SADE)	8973LOHB	08041/24
5	MANÓMETRO ANALÓGICO WIKA 233.50.100 (SADE)	8973D9M2	08042/24
6	MANÓMETRO ANALÓGICO WIKA 233.50.100 (SADE)	8973D9LC	08043/24
7	GERADOR DE ALTA TENSÃO ELMED ISOTEST 4S PLUS (CIMONTUBO)	41309	CELE1590/24
8	DEFLECTÓMETRO CONTROLS MODELO 82-D1262/B - 25 mm (ELABOREX)	–	020/24
9	DEFLECTÓMETRO CONTROLS MODELO 82-D1262/B - 25 mm (ELABOREX)	–	021/24
10	DEFLECTÓMETRO CONTROLS MODELO 82-D1262/B - 25 mm (ELABOREX)	–	022/24
11	MÁQUINA DE ENSAIO À COMPRESSÃO PROETI MODELO 50350 - 50 Kn (ELABOREX)	9503506	LPC 043/24

20/12/2023			
Data	Qualidade	Director Obra	Repsol
	Verificado	Aprovado	Cliente

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE CHAVES DINAMOMÉTRICAS**

N.º 1387/24

**Dados do cliente**

Nome: SADE - COTH Sucursal Portugal  
Morada: Edifício Atlantis - Avenida Dom João I Nº44C - Esplanada 4.4, 1990-095 Lisboa  
Local da calibração: Rua Francisco Carriço, nº 23, Bloco 1, Fracção B, 2660-500 Santo António do Tojal

**Dados do instrumento de medição**

Marca:	Carolus	Intervalo de medição	110 a 550 N.m
Modelo:	8900.550	Nº de série	D063611
Resolução equipamento:	1 N.m	Tipo	II
Resolução considerada:	0,2 N.m	Classe	A

**Dados da calibração**

Data da calibração:	2024-03-21	Data do certificado:	2024-03-21
Temperatura:	19,9 °C ± 1,0 °C	Humidade relativa:	50 % hr ± 10 % hr
Procedimento:	DTP035, Ed. 3, ISO 6789-2:2017		
Rastreabilidade:	Medições rastreáveis ao Sistema Internacional de Unidades (SI), segundo uma cadeia hierarquizada de padrões.		

**Resultados:**

Os resultados referem-se apenas ao item calibrado

Instrumento [N.m]	Padrão [N.m]	$\bar{x}_r$	Erro [N.m]	[ % ] $\bar{a}_r$	+ Incerteza Expandida [N.m]	[ % ] $W$	k	$V_{95}$	[ % ] $W$
110,0	115,7		5,7	-4,9	4,1	3,6	2,01	223	9
330,0	330,7		0,7	-2,0	4,0	1,4	2,01	170	3,5
550,0	559,6		9,6	-1,7	6,9	1,2	2,02	108	3,0

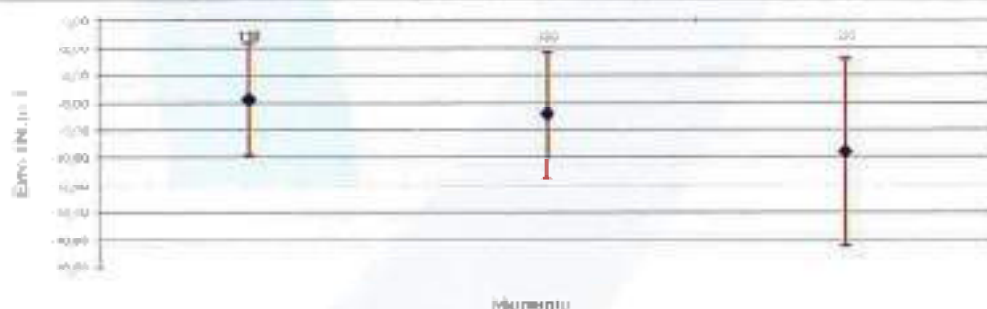
**Observações:**

Calibração realizada no sentido horário.  
A posição de aplicação da força é a que se encontra assinalada na chave dinamométrica.  
Não foram utilizados elementos intermediários.

**Tabela de resultados**

Erro 1 [N.m]	Erro 2 [N.m]	Erro 3 [N.m]	Erro 4 [N.m]	Erro 5 [N.m]
12,2	-3,6	-4,2	-3,0	-3,0
-7,6	-9,2	-6,6	-5,3	-5,8
-9,0	-10,0	-9,0	-9,5	-10,5

**Gráfico de erros:**



A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza padrão multiplicada pelo fator de expansão  $k = 2$ , o qual pressupõe uma distribuição normal  $\mu$ ,  $\sigma$  e  $V_{95}$  graus de liberdade efetivos correspondente a uma probabilidade de cobertura de, aproximadamente, 95%.  
A incerteza foi calculada de acordo com o documento EIA-410/2

Calibrado por

Augusto Costa

Técnico

Responsável técnico

Heiso Mizar

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra numa página



**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE CHAVES DINAMOMÉTRICAS**  
N.º 1386/24

Dados do cliente			
Nome	SADE - CGTH Sucursal Portugal		
Morada	Edifício Atlantis - Avenida D. João II Nº44C - Esplanada 4.4, 1990-095 Lisboa		
Local da calibração	Rua Francisco Canas, n.º 23, Bloco 1, Fração B, 2660-500 Santo António do Tojal		
Dados do instrumento de medição			
Marca	Force	Intervalo de medição	60 a 300 N.m
Modelo	6474595W	Nº de série	SA03867
Resolução equipamento	0,5 N.m	Tipo	II
Resolução considerada	0,1 N.m	Classe	A
Dados da calibração			
Data da calibração	2024-03-21	Data do certificado	2024-03-21
Temperatura	19,3 °C ± 1,0 °C	Humidade relativa	50 % hr ± 10 % hr
Procedimento	DIN EN ISO 6789-2:2017, Âmbito		Calibração (sem ajuste)
Rastreabilidade	Medições rastreáveis ao Sistema Internacional de Unidades (SI), segundo uma cadeia hierarquizada de padrões.		

**Resultados:** Os resultados referem-se apenas ao item calibrado

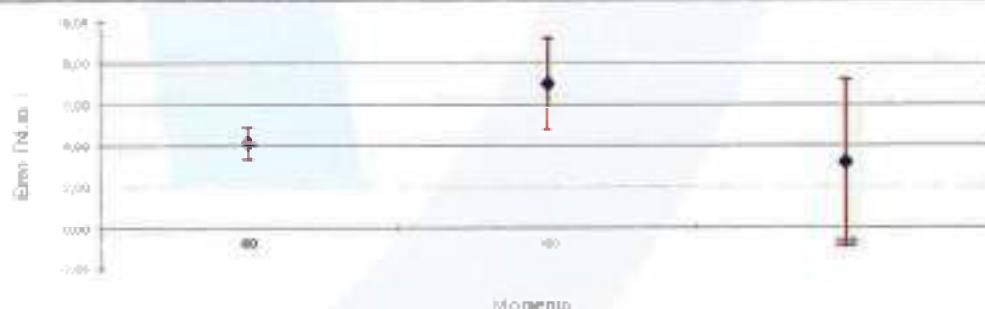
Instrumento [N.m]	Padrão [N.m]	$k_F$	Erro [N.m]	Erro [%] $a_F$	+ Incerteza Expandida [N.m]	+ Incerteza Expandida [%] $W$	$k'$	$v'_d$	$1/\sqrt{2}$
60,00	55,88		4,12	7,4	0,72	1,3	2,02	139	9
180,0	175,9		4,0	4,0	2,2	1,3	2,02	123	5,3
300,0	296,8		3,2	3,1	4,1	1,4	2,02	150	3,9

**Observações:** Calibração realizada no sentido horário.  
A posição de aplicação da força é a que se encontra assinalada na chave dinamométrica.  
NÃO foram utilizados elementos intermutáveis.

**Tabela de resultados**

Erro 1 [N.m]	Erro 2 [N.m]	Erro 3 [N.m]	Erro 4 [N.m]	Erro 5 [N.m]
4,20	4,20	4,20	4,00	4,00
5,4	7,0	7,4	7,0	7,6
47,8	3,2	3,8	4,6	5,2

**Gráfico do erro:**



A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão  $k = 2$ , o qual para uma distribuição normal  $k_F = 1$  e grau de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de cobertura de, aproximadamente, 95%.

A incerteza foi calculada de acordo com o documento EN-4002.

Calibrado por  
**Augusto Costa**  
Técnico

Responsável técnico  
**Hélia Maria**

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra (um só página)

## Certificado de Calibração

### LaborMet - LABORATÓRIO DE METROLOGIA

Data: 2023-11-07

Certificado n.º: LMP20235014219/1.10

Página 1 de 2

CIMONTUBO-TUBAGENS E SOLDADURA, LDA  
RUA PARQUE INDUSTRIAL, 474476 - ARGONCILHE  
4505-150 ARGONCILHE

Equipamento: Manómetro analógico  
Marca: NUOVA FIMA  
Modelo: --  
Número de Série: 96285 50/2021  
Referência Interna: MN-349

Intervalo de indicação: 0 a 25 bar  
Divisão: 0,2 bar  
Resolução: 0,04 bar  
Classe: 1,0

Padrão  
Transdutor MENSOR - 0070 bar

CATIM N.º  
20.501706:

Rastreabilidade  
CATIM (IPAC)

Calibração segundo a norma NP EN 837-1:2003.

Foram efectuadas três séries de medição no sentido crescente e decrescente de pressão. Os valores apresentados na tabela de resultados correspondem à média de todas as leituras. O erro do equipamento é calculado pela diferença entre a pressão do equipamento e a pressão de referência ( $\text{Erro} = P_{\text{equipamento}} - P_{\text{padrão}}$ ).

Pressão gerada com Etanol. Todas as medições foram efectuadas em ambiente controlado a  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , nas instalações do Porto.

O equipamento encontra-se em bom estado.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor  $k=k'$ , o qual para uma distribuição-t com  $\nu_{\text{ef}}=\nu_{\text{ef}}'$  graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

O IPAC é um dos signatários do Acordo de reconhecimento mútuo da EA e do ILAC para calibrações.

Data da calibração: 2023-11-07

Técnico



Pedro Seixas

Responsável Técnico



Bruno Fiomourá



## Certificado de Calibração

### LaborMet - LABORATÓRIO DE METROLOGIA

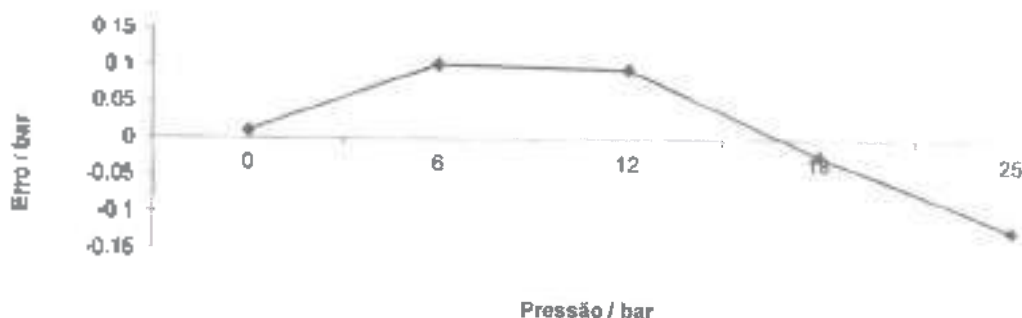
Data: 2023-11-07

Certificado n.º: LMP202350162(0/130)

Página 2 de 2

Equipamento bar	Erro bar	k'	$\nu_{eff}$	Incerteza Expandida bar	Erro % R.E.
0.00	0.011	2.01	329	0.042	0.04
6.00	0.101	2.01	224	0.043	0.41
12.00	0.095	2.01	264	0.043	0.38
18.00	-0.022	2.01	269	0.043	-0.09
25.00	-0.122	2.01	333	0.042	-0.49

Erro máximo de histerese: 0.037 bar



Temperatura (°C)



Humidade (%hr)



Pressão Atmosférica (bar)



Densidade do Ar (kg.m<sup>-3</sup>)



O equipamento foi calibrado com o ilustrador na vertical

É considerada a tomada de pressão como a referência do equipamento.

A unidade de pressão de acordo com o sistema internacional de unidades (SI) é o Pascal (1 bar = 100000 Pa).



# Certificado de Calibração

N.º 08041/24 REV. 0 de 2024-05-14

## CLIENTE

NOME Sade  
MORADA Av. D. João II, Nº44 - Piso 4.4  
Ed. Atlantis - Parque das Nações  
1990-095 Lisboa

## EQUIPAMENTO

DESIGNAÇÃO Manómetro Analógico  
FABRICANTE Wika MODELO 233.50.100  
REFERÊNCIA ----- N.º SÉRIE 8973LOHB

## CONDIÇÕES

TEMPERATURA (20,82 ± 0,30) °C HUMIDADE RELATIVA (45,3 ± 2,5) %  
LOCAL Laboratório de Pressão - TAP DATA DE EXECUÇÃO 2024-05-14

## OPERAÇÃO

TÉCNICO Nuno Anjos TIPO Calibração  
MÉTODO PC 40605 REV. 10  
DESCRIÇÃO Determinação de pressão através da comparação com manómetro padrão.

## RASTREABILIDADE

Os resultados apresentados neste certificado estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

## INCERTEZA

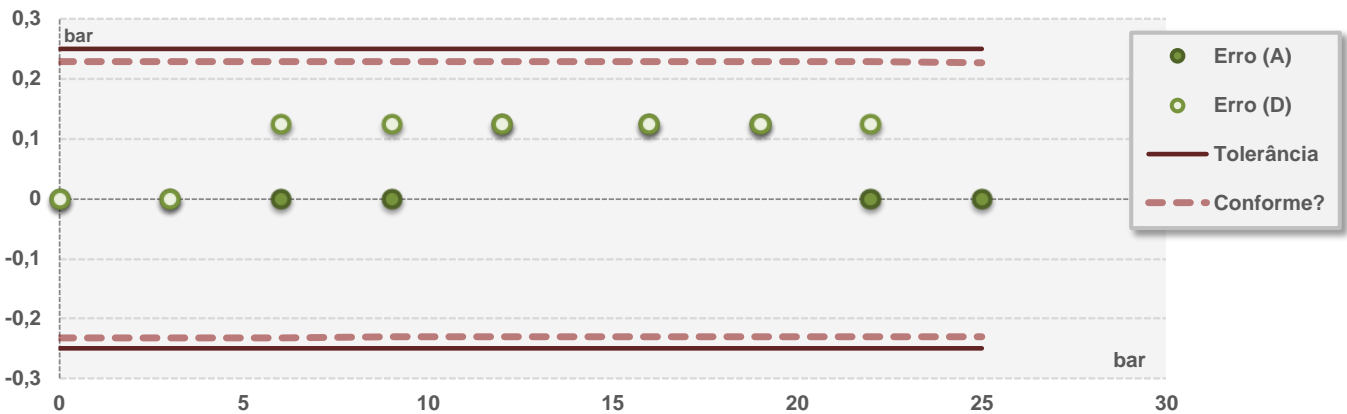
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.  
A estabilidade a longo prazo do equipamento não foi considerada.

## AUTORIZAÇÃO

  
(Luis Bacelar)

RESULTADOS

PRESSÃO RELATIVA						
Padrão [bar]	Equipamento [bar]	Erro [bar]	k (neff)	Incerteza ±[bar]	Tolerância ±[bar]	Conforme ?
0,000	0,000	+0,000	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
3,000	3,000	+0,000	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
6,000	6,000	+0,000	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
9,000	9,000	+0,000	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
12,000	12,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
16,000	16,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
19,000	19,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
22,000	22,000	+0,000	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
25,000	25,000	+0,000	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
22,000	22,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
19,000	19,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
16,000	16,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
12,000	12,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
9,000	9,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
6,000	6,125	+0,125	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
3,000	3,000	+0,000	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK
0,000	0,000	+0,000	1,93 (> 50)	0,098	0,250	OK



NOTAS

Gama: 0 a 25 bar  
Divisão: 0,5 bar  
Resolução: 0,125 bar  
Posição: Vertical  
Fluido: Azoto

**Avaliação de conformidade:**  
Quando considerada a incerteza, a coluna "Conforme?" indica que, para o intervalo de confiança apresentado:  
"OK": O equipamento cumpre a tolerância nos pontos de medição.

**Critério de conformidade:** Especificação do fabricante

**Regra de decisão:** Aceitação Não-Binária com limites calculados de acordo com o método de Dobbert assegurando uma Probabilidade de Falsa Aceitação  $PFA < 2,0\%$  (Risco Global).

# Certificado de Calibração

N.º 08042/24

REV. 0 de 2024-05-14

## CLIENTE

**NOME** Sade  
**MORADA** Av. D. João II, Nº 44 - Piso 4.4  
Ed. Atlantis - Parque das Nações  
1990-095 Lisboa

## EQUIPAMENTO

<b>DESIGNAÇÃO</b>	Manómetro Analógico	<b>MODELO</b>	233.50.100
<b>FABRICANTE</b>	Wika	<b>N.º SÉRIE</b>	8973D9M2
<b>REFERÊNCIA</b>	-----		

## CONDIÇÕES

<b>TEMPERATURA</b>	(20,90 ± 0,30) °C	<b>HUMIDADE RELATIVA</b>	(42,2 ± 2,5) %
<b>LOCAL</b>	Laboratório de Pressão - TAP	<b>DATA DE EXECUÇÃO</b>	2024-05-14

## OPERAÇÃO

<b>TÉCNICO</b>	Nuno Anjos	<b>TIPO</b>	Calibração
<b>MÉTODO</b>	PC 40605	<b>REV.</b>	10
<b>DESCRIÇÃO</b>	Determinação de pressão através da comparação com manómetro padrão.		

## RASTREABILIDADE

Os resultados apresentados neste certificado estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

## INCERTEZA

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.  
A estabilidade a longo prazo do equipamento não foi considerada.

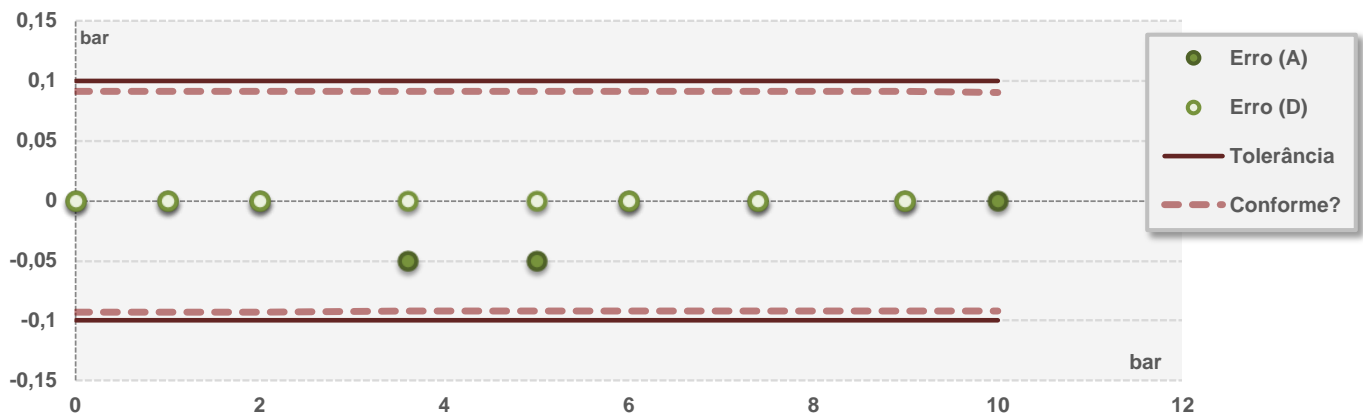
## AUTORIZAÇÃO

  
(Luis Bacelar)



RESULTADOS

PRESSÃO RELATIVA						
Padrão [bar]	Equipamento [bar]	Erro [bar]	k (neff)	Incerteza ±[bar]	Tolerância ±[bar]	Conforme ?
0,000	0,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
1,000	1,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
2,000	2,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
3,600	3,55	-0,050	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
5,000	4,95	-0,050	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
6,000	6,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
7,400	7,40	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
9,000	9,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
10,000	10,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
9,000	9,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
7,400	7,40	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
6,000	6,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
5,000	5,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
3,600	3,60	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
2,000	2,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
1,000	1,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
0,000	0,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK



NOTAS

Gama: 0 a 10 bar  
Divisão: 0,2 bar  
Resolução: 0,05 bar  
Posição: Vertical  
Fluido: Azoto

**Avaliação de conformidade:**  
Quando considerada a incerteza, a coluna "Conforme?" indica que, para o intervalo de confiança apresentado:  
"OK": O equipamento cumpre a tolerância nos pontos de medição.

**Critério de conformidade:** Especificação do fabricante

**Regra de decisão:** Aceitação Não-Binária com limites calculados de acordo com o método de Dobbert assegurando uma Probabilidade de Falsa Aceitação PFA<2,0% (Risco Global).

# Certificado de Calibração

N.º 08043/24 REV. 0 de 2024-05-14

## CLIENTE

**NOME** Sade  
**MORADA** Av. D. João II, Nº 44 – Piso 4.4  
Ed. Atlantis - Parque das Nações  
1990-095 Lisboa

## EQUIPAMENTO

<b>DESIGNAÇÃO</b>	Manómetro Analógico	<b>MODELO</b>	233.50.100
<b>FABRICANTE</b>	Wika	<b>N.º SÉRIE</b>	8973D9LC
<b>REFERÊNCIA</b>	-----		

## CONDIÇÕES

<b>TEMPERATURA</b>	(20,80 ± 0,30) °C	<b>HUMIDADE RELATIVA</b>	(43,0 ± 2,5) %
<b>LOCAL</b>	Laboratório de Pressão - TAP	<b>DATA DE EXECUÇÃO</b>	2024-05-14

## OPERAÇÃO

<b>TÉCNICO</b>	Nuno Anjos	<b>TIPO</b>	Calibração
<b>MÉTODO</b>	PC 40605	<b>REV.</b>	10
<b>DESCRIÇÃO</b>	Determinação de pressão através da comparação com manómetro padrão.		

## RASTREABILIDADE

Os resultados apresentados neste certificado estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

## INCERTEZA

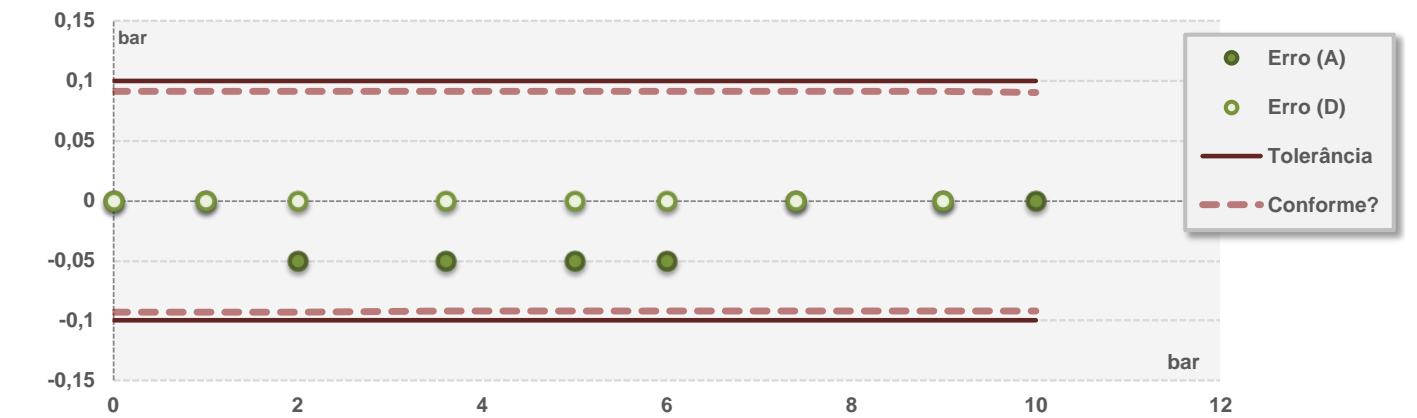
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.  
A estabilidade a longo prazo do equipamento não foi considerada.

## AUTORIZAÇÃO

  
(Luis Bacelar)

RESULTADOS

PRESSÃO RELATIVA						
Padrão [bar]	Equipamento [bar]	Erro [bar]	k (neff)	Incerteza ±[bar]	Tolerância ±[bar]	Conforme ?
0,000	0,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
1,000	1,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
2,000	1,95	-0,050	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
3,600	3,55	-0,050	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
5,000	4,95	-0,050	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
6,000	5,95	-0,050	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
7,400	7,40	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
9,000	9,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
10,000	10,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
9,000	9,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
7,400	7,40	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
6,000	6,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
5,000	5,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
3,600	3,60	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
2,000	2,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
1,000	1,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK
0,000	0,00	+0,000	1,93 (> 50)	0,039	0,100	OK



NOTAS

**Gama:** 0 a 10 bar  
**Divisão:** 0,2 bar  
**Resolução:** 0,05 bar  
**Posição:** Vertical  
**Fluido:** Azoto

**Avaliação de conformidade:**  
Quando considerada a incerteza, a coluna "Conforme?" indica que, para o intervalo de confiança apresentado:  
"OK": O equipamento cumpre a tolerância nos pontos de medição.

**Critério de conformidade:** Especificação do fabricante

**Regra de decisão:** Aceitação Não-Binária com limites calculados de acordo com o método de Dobbert assegurando uma Probabilidade de Falsa Aceitação PFA<2,0% (Risco Global).



Instalações  
de Oeiras



Laboratório de Metrologia

# Certificado de Calibração

Certificado nº. CELE1590/24

Página 1 de 1

## Equipamento

### GERADOR DE ALTA TENSÃO

Marca: ELMED  
Modelo: ISOTEST 4S Plus  
Indicação: Analógica

Nº ident.: IT-18  
Nº série: 41309

## Cliente

**CIMONTUBO - TUBAGENS E SOLDADURA LDA**  
RUA PARQUE INDUSTRIAL Nº 474/476  
4505-150 ARGONCILHE SMF

## Data de Calibração

**13.03.2024**

## Condições Ambientais

Temperatura: 22,2 °C Humidade relativa: 58,1 %

## Procedimento

PO.M-DM/ELEC: 02 (Ed. I)

## Rastreabilidade

Wavetek 7001, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (Portugal). Fluke 5790A, rastreado à 1A CAL, Kassel (Alemanha, Dakks). DC/AC > 1000V: Elabo 94-8A, rastreado à 1A CAL, Kassel (Alemanha, Dakks)

## Resultados

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão  $k=xx$ , o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95 %.

### Tensão

Valor esperado	Valor de referência	Incerteza expandida
5 kV	7,3 kV	$\pm 0,2$ kV
10 kV	14,9 kV	$\pm 0,4$ kV
15 kV	20,9 kV	$\pm 0,6$ kV
20 kV	24,3 kV	$\pm 0,8$ kV
25 kV	29,8 kV	$\pm 1,1$ kV

Elaborado por

Responsável pela validação

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.  
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



## Laboratório

Rua Vieira da Silva, N.º 2 - 2650-063 AMADORA  
Tel.: 21 774 19 32 - 21 774 19 25  
www.apeb.pt • geral@apeb.pt

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado N.º DEF: 020 / 24

Data de emissão: 2024.05.28

Requerente: Elaborex-Eng. Geotecnia e Controlo de Qualidade

Endereço: Rua do Marceneiro, N.º8, Parque Industrial e Tecnológico de Évora, 7005-269 Évora

Local de Calibração: Instalações da APEB, Amadora

Estado do equipamento: Usado

	Deflectómetro
Fabricante	Controls
Modelo	82 - D1262 / B
N.º de série	--
Cod. Inventário:	1

Alcance: 25 mm Divisão: 0,001 mm Gama de medição: 0.5 a 25 mm

Temperatura: (20 ± 5) °C Humidade relativa: (55 ± 25) % Data de execução: 2024.05.27

Observações: ---

A equipamento de medição foi calibrado de acordo com o Procedimento APEB PT 16 (Ed.01 de 2014.07.01), através de um sistema de padrões com a seguinte rastreabilidade:

Cabeça micrométrica (MIC 02M) - calibrada em EIA - Metrocal (certificado CL 24210DM-24)

## Resultados da Calibração

Leitura média no padrão de referência (mm)	Leitura média no deflectómetro a calibrar (mm)	Erro (mm)	Incerteza Expandida (mm)
0,500	0,496	-0,004	0,002 (k= 2,3 )
1,500	1,497	-0,003	0,002 (k= 2,1 )
3,000	3,002	0,002	0,002 (k= 2,1 )
4,500	4,500	0,000	0,002
6,000	6,005	0,005	0,002
9,000	9,005	0,005	0,003
12,000	12,004	0,004	0,004 (k= 2,1 )
15,000	15,006	0,006	0,004
20,000	19,999	-0,001	0,005
25,000	24,998	-0,004	0,006

\* A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor  $k=2,05$  (ou indicado se diferente) ; o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade expandida de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA - 04 / 02\*

O Chefe de Laboratório

Rui Simões

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

Os resultados das medições referem-se exclusivamente ao item calibrado.

Página 1 de 1 do Certificado de Calibração N.º DEF 020 / 24

## Laboratório

Rua Vieira da Silva, N.º 2 - 2650-063 AMADORA  
Tel.: 21 774 19 32 - 21 774 19 25  
www.afeb.pt - geral@afeb.pt

# CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado N.º DEF: 021 / 24

Data de emissão: 2024.05.28

Requerente: Elaborex-Eng. Geotecnia e Controlo de Qualidade

Endereço: Rua do Marceneiro, N.º8, Parque Industrial e Tecnológico de Évora, 7005-269 Évora

Local de Calibração: Instalações da APEB, Amadora

Estado do equipamento: Usado

	Deflectómetro
Fabricante	Controls
Modelo	82 - D1262 / B
N.º de série	--
Cod. Inventário:	2

Alcance: 25 mm Divisão: 0,001 mm Gama de medição: 0,5 a 25 mm

Temperatura: (20 ± 5) °C Humidade relativa: (55 ± 25) % Data de execução: 2024.05.27

Observações: ---

A equipamento de medição foi calibrado de acordo com o Procedimento APEB PT 16 (Ed.01 de 2014.07.01), através de um sistema de padrões com a seguinte rastreabilidade:

Cabeça micrométrica (MIC 02M) - calibrada em EIA - Metrocal (certificado CL 24210DM-24)

## Resultados da Calibração

Leitura média no padrão de referência (mm)	Leitura média no deflectómetro a calibrar (mm)	Erro (mm)	Incerteza Expandida (mm)
0,500	0,501	0,001	0,003 (k= 2,4 )
1,500	1,502	0,002	0,002 (k= 2,3 )
3,000	3,003	0,003	0,003 (k= 2,3 )
4,500	4,506	0,006	0,003 (k= 2,3 )
6,000	6,006	0,006	0,002
9,000	9,007	0,007	0,002
12,000	12,008	0,008	0,003
15,000	15,007	0,007	0,004
20,000	20,008	0,008	0,005
25,000	25,003	0,003	0,006

\* A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor k=2,05 (ou indicado se diferente) , o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade expandida de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA - 04 / 02\*

O Chefe de Laboratório

Rui Simões

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

Os resultados das medições referem-se exclusivamente ao item calibrado.

Página 1 de 1 do Certificado de Calibração N.º DEF 021 / 24

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado N.º DEF: 022 / 24

Data de emissão: 2024.05.28

Requerente: Elaborex-Eng. Geotecnia e Controlo de Qualidade

Endereço: Rua do Marceneiro, N.º6, Parque Industrial e Tecnológico de Évora, 7005-269 Évora

Local de Calibração: Instalações da APEB, Amadora

Estado do equipamento: Usado

	Deflectómetro
Fabricante	Controlis
Modelo	82 - D1252 / B
N.º de série	—
Cod. Inventário:	3

Alcance: 25 mm Divisão: 0,001 mm Gama de medição: 0,5 a 25 mm

Temperatura: (20 ± 5) °C Humidade relativa: (55 ± 25) % Data de execução: 2024.06.27

Observações: ---

A equipamento de medição foi calibrado de acordo com o Procedimento APEB PT 16 (Ed.01 de 2014.07.01), através de um sistema de padrões com a seguinte rastreabilidade:

Cabeça micrométrica (MIC 02M) - calibrada em EIA - Metrocal (certificado CL 24210DM-24)

### Resultados da Calibração

Leitura média no padrão de referência (mm)	Leitura média no deflectómetro a calibrar (mm)	Erro (mm)	Incerteza Expandida (mm)
0,500	0,500	0,000	0,002 (k= 2,1)
1,500	1,501	0,001	0,002 (k= 2,4)
3,000	3,002	0,002	0,001
4,500	4,506	0,006	0,003 (k= 2,3)
6,000	6,006	0,006	0,003 (k= 2,1)
9,000	9,007	0,007	0,003
12,000	12,009	0,009	0,003
15,000	15,012	0,012	0,004
20,000	20,007	0,007	0,005
25,000	25,000	0,000	0,006

\* A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor  $k=2,05$  (ou indicado se diferente), o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade expandida de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA - 04 / 02\*

O Chefe de Laboratório

Rui Simões

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

Os resultados das medições referem-se exclusivamente ao item calibrado.

Página 1 de 1 do Certificado de Calibração N.º DEF 022 / 24



## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

**Certificado N.º** LPC 043/24 **Data de emissão:** 2024.04.05

**Requerente:** Elaborex-Eng., Geotecnia e Controlo de Qualidade

**Endereço:** Rua do Marceneiro, N.º8, Parque Industrial e Tecnológico de Évora, 7005-269 Évora

**Localização do Instrumento:** Instalações do Cliente em Évora

**Instrumento:** Máquina de ensaio à compressão (N.º inventário: LE-002)

**Estado do equipamento:** Usado

	Máquina	Dispositivo indicador
Fabricante	Proeti	Malest
Modelo	50350	Cyber Plus
N.º de série	9503506	—

**Alcance Escala 1:** 50 kN **Divisão:** 0,01 kN **Gama de medição:** 3 a 50 kN

**Temperatura:** 18 °C **Humidade relativa:** 69 % **Data de execução:** 2024.03.27

**Observações:** Não foram realizadas medições relativas à reversibilidade da máquina de ensaio.

A máquina de ensaio foi calibrada para a exactidão da força indicada, no modo à compressão, de acordo com o Procedimento de Calibração:

APEB PT 01 Ed.10 de 2022-03-31 [ NP EN 12390-4:2021 / ISO 7500-1 : 2018 ]

e cujos resultados são rastreáveis a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Padrões Utilizados	Transdutor de força
	Voltímetro digital

\*A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão  $k=2$  (excepto no(s) caso(s) assinalado(s)), o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA – 04 / 02 M:2021\*.

O Chefe do Laboratório

Rui Simões

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.  
O resultado das medições referem-se exclusivamente ao instrumento de medição calibrado.  
Página 1 de 2 do Certificado de Calibração N.º LPC 043/24



## 1. Resultados da calibração (Escala 1)

FORÇA LIDA NO EQUIPAMENTO (kN)	FORÇA LIDA NO PADRÃO (kN)	ERRO (kN)	INCERTEZA EXPANDIDA ( $U_{exp}$ ) ± (kN)
3,00	3,012	-0,012	0,011
5,00	5,005	-0,005	0,018
10,00	10,012	-0,012	0,036
15,00	14,963	0,037	0,053
20,00	19,998	0,002	0,070
25,00	25,008	-0,008	0,088
30,00	30,007	-0,007	0,104
35,00	35,015	-0,015	0,121
40,00	40,026	-0,026	0,138
50,00	50,033	-0,033	0,172

## 2. Classificação da máquina de ensaio de acordo com a ISO 7500-1:2018

FORÇA LIDA NO EQUIPAMENTO (kN)	ERROS DO SISTEMA DE FORÇA					$U_{exp}$ ± (%)
	$q$ (%)	$b$ (%)	$a$ (%)	$q_c$ (%)	$f_s$ (%)	
3,00	-0,40	0,10	0,33	—	0,00	0,36
5,00	-0,10	0,05	0,20	—		0,36
10,00	-0,12	0,08	0,10	—		0,36
15,00	0,25	0,08	0,07	—		0,36
20,00	0,01	0,04	0,05	—		0,35
25,00	-0,03	0,11	0,04	—		0,35
30,00	-0,02	0,06	0,03	—		0,35
35,00	-0,04	0,05	0,03	—		0,35
40,00	-0,05	0,05	0,03	—		0,35
50,00	-0,07	0,02	0,02	—		0,34

Gama de Medição	Classe
3 a 50 (kN)	1

$q$  - erro relativo da exactidão do aparelho indicador da máquina de ensaio

$b$  - erro relativo da repetibilidade do sistema de medição de força da máquina de ensaio

$a$  - resolução relativo aparelho indicador da máquina de ensaio

$f_s$  - erro relativo do zero do aparelho indicador da máquina de ensaio

$q_c$  - erro relativo da exactidão da série complementar de medições.

**Nota:** os valores expressos em percentagem são relativos ao valor de força lida no equipamento. O valor da incerteza expandida não é considerado para a classificação da máquina de ensaio.

A resolução considerada para efeitos de cálculo, nesta gama de medição: 0,01 kN.

Fim do Certificado

Este Certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

O resultado das medições referem-se exclusivamente ao instrumento de medição calibrado.

Página 2 de 2 do Certificado de Calibração N.º LPC 043/24

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

**Certificado N.º** LPC 113/24 **Data de emissão:** 2024.10.18

**Requerente:** Ibera, Indústria de Betão, S.A.

**Endereço:** Qltª da Madeira - E.N. 114 - Km 85 Apartado 424, 7006-805 ÉVORA

**Localização do Instrumento:** Instalações do Cliente em Sines

**Instrumento:** Máquina de ensaio à compressão (N.º inventário: PRC002)

**Estado do equipamento:** Usado

	Máquina	Dispositivo indicador
Fabricante	Form+Test	Form+Test
Modelo	Alpha3-3000D	Digimess M-11
N.º de série	02628-06/4748	06131

**Alcance Escala 1:** 3000 kN **Divisão:** 0,1 kN **Gama de medição:** 300 a 3000 kN

**Temperatura:** 21 °C **Humidade relativa:** 60 % **Data de execução:** 2024.10.17

**Observações:** Não foram realizadas medições relativas à reversibilidade da máquina de ensaio.

A máquina de ensaio foi calibrada para a exactidão da força indicada, no modo à compressão, de acordo com o Procedimento de Calibração

APEB PT 01 Ed.10 de 2022-03-31 ( NP EN 12390-4:2021 / ISO 7500-1 : 2018)

e cujos resultados são rastreáveis a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Padrões Utilizados	Transdutor de força
	Voltímetro digital

\*A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão  $k=2$  (excepto no(s) caso(s) assinalado(s)), o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA - D4 / 02 M 2022\*

O Chefe do Laboratório

Rui Simões

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

O resultado das medições referem-se exclusivamente ao instrumento de medição calibrado.

Página 1 de 2 do Certificado de Calibração N.º LPC 113/24

## 1. Resultados da calibração (Escala 1)

FORÇA LIDA NO EQUIPAMENTO (kN)	FORÇA LIDA NO PADRÃO (kN)	ERRO (kN)	INCERTEZA EXPANDIDA ( $U_{exp}$ ) ± (kN)
300,0	300,16	-0,16	1,60
600,0	599,71	0,29	3,07
900,0	899,50	0,50	3,47
1200,0	1198,25	1,75	4,51
1500,0	1497,67	2,33	5,75
1800,0	1797,05	2,95	6,04
2100,0	2096,87	3,13	7,02
2400,0	2395,84	4,16	8,04
2700,0	2695,37	4,63	9,03
3000,0	2994,50	5,50	10,06

## 2. Classificação da máquina de ensaio de acordo com a ISO 7500-1:2018

FORÇA LIDA NO EQUIPAMENTO (kN)	ERROS DO SISTEMA DE FORÇA					$U_{exp}$ ± (%)
	$q$ (%)	$b$ (%)	$a$ (%)	$q_c$ (%)	$f_e$ (%)	
300,0	-0,05	0,01	0,03	--	0,00	0,53
600,0	0,05	0,06	0,02	--		0,51
900,0	0,06	0,04	0,01	--		0,39
1200,0	0,15	0,03	0,01	--		0,38
1500,0	0,16	0,03	0,01	--		0,38
1800,0	0,16	0,06	0,01	--		0,34
2100,0	0,15	0,05	0,00	--		0,33
2400,0	0,17	0,06	0,00	--		0,34
2700,0	0,17	0,06	0,00	--		0,33
3000,0	0,18	0,07	0,00	--		0,34

Gama de Medição	Classe
300 a 3000 (kN)	1

$q$  - erro relativo da exactidão do aparelho indicador da máquina de ensaio

$b$  - erro relativo da repetibilidade do sistema de medição de força da máquina de ensaio

$a$  - resolução relativo aparelho indicador da máquina de ensaio

$f_e$  - erro relativo do zero do aparelho indicador da máquina de ensaio

$q_c$  - erro relativo da exactidão da série complementar de medições

**Nota** os valores expressos em percentagem são relativos ao valor de força lida no equipamento. O valor da incerteza expandida não é considerado para a classificação da máquina de ensaio.

A resolução considerada para efeitos de cálculo, nesta gama de medição: 0,1 kN.

Fim de Certificado

Este Certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

O resultado das medições referem-se exclusivamente ao instrumento de medição calibrado.

Página 2 de 2 do Certificado de Calibração N.º LPC 113/24

*[Handwritten signature]*  
APB 2024-06



**MYMETRO**  
CONSULTING · TRAINING · METROLOGY

**IPAC**  
accreditação

MDL13  
(2016) 17033  
Calibração

# LABORATÓRIO DE METROLOGIA

metroMass\_v017

**Proposta:** OR 2024/23

**Requerente:** Ibers - Indústria de Betão S.A

**Local da Calibração:** Laboratório de Ensaios - Sinés

**Data do ensaio:** 18/07/2024

**Nome do equipamento:** Balança de Laboratório

**Código do equipamento:** BAL 008

**Certificado nº:** 1459/2024

**Data de emissão:** 18/07/2024

20 07 2024  
2024 07 24  
Guilherme Cardoso

DESPACHO	1	2
DESPACHO	1	2

**MyMETRO – Consulting, Training & Metrology, Lda**  
Rua Joaquim Maria Simões N° 1  
2560-281 Torres Vedras  
geral@mymetro.pt - www.mymetro.pt



## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº. do Certificado: 1459/2024

Data de Emissão: 18/07/2024

Requerente: Ibera - Indústria de Betão S.A

Morada do Requerente: Quinta da Madeira, Estrada Nacional 114, Km 125 7000-172 Évora

Proposta nº: OR 2024/23

### 1 - Local da calibração:

Morada: Laboratório de Ensaios - Sines

### 2 - Dados do Equipamento:

Nome do Equipamento:	Balança de Laboratório	Alcance Máximo:	30	kg
Código do Equipamento:	BAL 008	Divisão/Resolução:	0,001	kg
Nº. De Série	MHT08351	Gama de Medição:	0 a 30	kg
Fabricante	ADAM EQUIPMENT	Modelo	ACH-30	

### 3 - Dados da Calibração:

Data da calibração: 18/07/2024

Temperatura (°C): 32,4 ± 1,0

Procedimento: ISO 9001 (84/102)

Humidade (%hr): 48 ± 10

Equipamento Utilizado / Rastreabilidade: Conjunto de massas padrão com certificado(s) de calibração n.º TAP Nº 01857/24, TAP Nº 01858/24, TAP Nº 01855/24, TAP Nº 01853/24.

### 4 - Dados da calibração:

#### Préio

Foi efetuado um ensaio prévio à carga de 8.000 kg e 15.000 kg, encontrando-se um erro de 0,000 kg e 0,000 kg, respetivamente.

#### Excentricidade

O valor máximo de excentricidade, determinado pela aplicação de uma carga de 8.000 kg, entre o centro do prato e o seu canto superior esquerdo é de 0,000 kg.

#### Exatidão

Valor Médio do Padrão (kg)	Leitura Média do Equipamento (kg)	Erro Médio Equipamento (kg)	Incerteza Expandida (kg)
1,00000	1,000	0,00000	0,00082
2,00000	2,000	0,00000	0,00082
4,99990	5,000	0,00010	0,00084
7,99990	8,000	0,00010	0,00084
9,99990	10,000	0,00010	0,00088
14,99980	15,000	0,00020	0,00088
20,0001	20,000	-0,0001	0,0016
30,0000	30,001	0,0010	0,0022

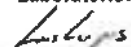
Não foi efectuado ajuste ao equipamento

A incerteza expandida, está expressa pela incerteza padrão multiplicada por um factor  $k=2$  que corresponde à probabilidade de cerca de 95%, conforme documento B.2.4.02

Executado por:

Filipe Carvalho / Pedro Camilo

Autorizado pelo Diretor  
Laboratório:

  
(Luis Lopes)

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra (1 página)

**Certificado** 1459/2024 **Data de Emissão** 18/07/2024

**Requerente** Ibera - Indústria de Betão S.A

**Morada** Quinta da Madalra, Estrada Nacional 114, Km 185 7000-172 Évora

**Local de Ensaio** Laboratório de Ensaio - 8lines

**Nome do Equipamento:** Balança de Laboratório

**Código do Equipamento:** BAL 068

**Resolução do Equipamento** 0,001 kg

**Capacidade Total do Equipamento** 30 kg

**Regra(s) de decisão utilizada na avaliação da conformidade:**

 % x Leitura  
 0,10%

1) Erro Máximo Admissível = 0,1% x Leitura

2) |Erro| + |Incerteza| &lt;= Erro Máximo Admissível

**Análise de resultados da calibração:**

Valor Ensaio (kg)	Erro (kg)	Incerteza (kg)	Erro + Incerteza  (kg)	Erro Máximo Admissível (kg)	Resultado
1,00000	0,00000	0,00082	0,00082	0,0010	OK
2,00000	0,00000	0,00082	0,00082	0,0020	OK
4,99990	0,00010	0,00084	0,00094	0,0050	OK
7,99990	0,00010	0,00084	0,00094	0,0080	OK
9,99990	0,00010	0,00086	0,00096	0,010	OK
14,99980	0,00020	0,00088	0,00108	0,015	OK
20,0001	-0,0001	0,0016	0,0017	0,021	OK
30,0000	0,0010	0,0022	0,0032	0,030	OK

Nota: Os Resultados são pontuais e os Efeitos do critério de aceitação definido pelo Cliente e referido na Folha de Serviço. Sobre indicação conjunta do Cliente, o critério de aceitação do Cliente será arredondado para o múltiplo seguinte da resolução do equipamento.

☒

Conforme sem restrições

☐

Não Conforme

☐

Conforme com restrições

Restrições:

Executado por:

Filipa Carvalho / Pedro Camilo

 Autorizado pelo  
 Diretor do Laboratório:

  
 Luis Lopes

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

**Certificado N.º** LB 017/23

**Data de emissão:** 2023.02.08

**Requerente:** Sulensaio, Lda.

**Endereço:** Pq. Ind. Edifício Copenhaga - Fracção P, 7080-341 VENDAS NOVAS

**Localização do instrumento:** Instalações do Cliente em Évora

**Instrumento:** Balança digital (N.º Inventário: SE032/003)

**Estado do equipamento:** Usado

**N.º. de série:** W050545

**Modelo:**

KB8000-1

**Fabricante:**

Kern

Alcance máximo	Gama de medição	Resolução
8100 g	2 a 8100 g	0,1 g

**Temperatura:** 21 °C

**Humidade relativa:**

29 %

**Data de execução:** 2023.02.03

**Observações:** --

O instrumento de pesagem de funcionamento não automático foi calibrado de acordo com o Procedimento de Calibração:

APEB PT 02 Ed.11 de 15/06/2022

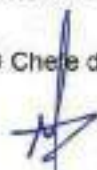
e cujos resultados são rastreáveis a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

**Padrões utilizados**

Pesos padrão (Classe E2)

\*A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão  $k=2$  (excepto no(s) caso(s) assinalado(s)), o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA - 04 / 02 M:2021\*.

O Chefe do Laboratório



Rui Simões

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

O resultado das medições referem-se exclusivamente ao instrumento de medição calibrado.

Página 1 de 2 do Certificado de Calibração N.º LB 017/23

### 1. ENSAIO PRÉVIO

Carga (g)	Indicação (g)	Erro de Indicação (g)
1.999,99	1.996,3	-3,69
5.999,98	5.988,9	-11,08

Obs.: Foi realizado o ajuste do instrumento de pesagem, de acordo com as instruções do fabricante, recorrendo a uma carga total de 5000 g.

### 2. ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Carga (g)	Posição no Instrumento de Pesagem	Indicação (g)
2.999,99	Centro	3000,0
	Canto Superior Esquerdo	2999,5
	Canto Superior Direito	2999,5
	Canto Inferior Direito	3000,2
	Canto Inferior Esquerdo	3000,1

O valor da Excentricidade Máxima, calculada como a maior diferença de erro de indicação entre os cantos e o centro, por aplicação excêntrica da carga, foi de 0,5 g.

### 3. ENSAIO DE EXACTIDÃO

Carga (g)	Indicação (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza $\pm$ (g)
0	0,0	0,00	0,08
2,00	2,0	0,00	0,12
20,00	20,0	0,00	0,12
200,00	200,0	0,00	0,10
1999,99	1999,9	-0,09	0,10
3999,99	3999,8	-0,19	0,11
5999,98	5999,8	-0,18	0,12
8099,98	8098,6	-1,38	0,31

Nota: Carga = carga aplicada (massa convencional)

Erro de indicação = Indicação - Carga

Fim de certificado



Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

O resultado das medições referem-se exclusivamente ao instrumento de medição calibrado.

Página 2 de 2 do Certificado de Calibração N.º LB 017/23



## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

**Certificado N.º** LB 018/23 **Data de emissão:** 2023.02.08

**Requerente:** Sulensal, Lda.

**Endereço:** Pq. Ind. Edifício Copenhaga - Fracção P, 7080-341 VENDAS NOVAS

**Localização do instrumento:** Instalações do Cliente em Évora

**Instrumento:** Balança digital (N.º Inventário: SE032/009)

**Estado do equipamento:** Usado

**N.º de série:** WD100055840 **Modelo:** FCB30K1 **Fabricante:** Kern

Alcance máximo	Gama de medição	Resolução
30000 g	20 a 30000 g	1 g

**Temperatura:** 21 °C **Humidade relativa:** 31 % **Data de execução:** 2023.02.03

**Observações:** –

O instrumento de pesagem de funcionamento não automático foi calibrado de acordo com o Procedimento de Calibração:

APEB PT 02 Ed.11 de 15/06/2022

e cujos resultados são rastreáveis a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medida de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

Padrões utilizados	Pesos padrão (Classe E2)
	Pesos padrão (Classe F1)

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão  $k=2$  (excepto no(s) caso(s) assinalado(s)), o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA – 04 / 02 M:2021".

O Chefe do Laboratório

Rui Simões

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

O resultado das medições referem-se exclusivamente ao instrumento de medição calibrado.

Página 1 de 2 do Certificado de Calibração N.º LB 018/23

## 1. ENSAIO PRÉVIO

Carga (g)	Indicação (g)	Erro de Indicação (g)
8.000,0	7.997	-3,0
24.000,0	23.970	-30,0

Obs.: Foi realizado o ajuste do instrumento de pesagem, de acordo com as instruções do fabricante, recorrendo a uma carga total de 30000 g.

## 2. ENSAIO DE EXCENTRICIDADE

Carga (g)	Posição no Instrumento de Pesagem	Indicação (g)
10 000,0	Centro	10001
	Canto Superior Esquerdo	9999
	Canto Superior Direito	10000
	Canto Inferior Direito	10000
	Canto Inferior Esquerdo	10000

O valor da Excentricidade Máxima, calculada como a maior diferença de erro de indicação entre os cantos e o centro, por aplicação excêntrica da carga, foi de 2 g.

## 3. ENSAIO DE EXACTIDÃO

Carga (g)	Indicação (g)	Erro de Indicação (g)	Incerteza $\pm$ (g)
0	0	0,0	0,8
20,0	19	-1,0	1,2
200,0	200	0,0	1,0
2000,0	1999	-1,0	1,1 (k= 2,1)
8000,0	8001	1,0	1,1 (k= 2,1)
15000,0	15001	1,0	0,9
24000,0	24003	3,0	1,1 (k= 2,1)
30000,0	29990	-10,0	1,1 (k= 2,1)

Nota: Carga = carga aplicada (massa convencional)

Erro de Indicação = Indicação - Carga

Fim de certificado



Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra.

O resultado das medições referem-se exclusivamente ao instrumento de medição calibrado.

Página 2 de 2 do Certificado de Calibração N.º LB 018/23