

# Certificado de Calibração

Data da Calibração: 18/09/08

Data da Emissão: 23/09/08

n. 4305/08

Página: 1 de 3

1. CONTRATANTE: WORK GAGE METROLOGIA LTDA  
Rua Gravataí, 130 - Esteio - RS

2. SOLICITANTE: O mesmo

Local da Calibração: LFPM da Fundação CERTI

3. DINAMÔMETRO ELETRÔNICO CALIBRADO (SMC):

3.1 Transdutor de Força

Tipo de Carregamento: Compressão

N° Série (fabricante): 4 AC 9549

N° Identificação (solicitante): WG.28.01

Faixa de Indicação: 0 a 200 kgf

3.2 Dispositivo Mostrador Digital

N° Série (fabricante): 2220417

N° Identificação (solicitante): WG.28.01

Incremento Digital: 0,01 kgf

4. PADRÃO UTILIZADO (SMP):

4.1 Dinamômetro Eletrônico

n. Registro (CERTI): RC 3034 e RC 2014

U: +/- 0,01 N

Rastreabilidade: Certificado de Calibração CETEC-MG  
120581/120582/120583/120584, de 04/01/08, válido até  
01/10.

4.2 Dinamômetro Eletrônico

n. Registro (CERTI): RC 2018 e Rc 2014

U: +/- 1 N

Rastreabilidade: Certificado de Calibração CETEC-MG  
120585/120586, de 29/01/08, válido até 01/10.

5. PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO:

PC-194

O dinamômetro eletrônico calibrado foi montado em série com o[s] dinamômetro[s] eletrônico[s] do SMP, simulando a condição normal de trabalho do mesmo, sendo os valores de força pré-estabelecidos referenciados pelo SM Padrão, realizando-se as leituras no dispositivo mostrador digital do SM Calibrado.

Observações:

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência  $k = 2,00$ , o qual para uma distribuição  $t$  com graus de liberdade efetivos  $[v_{eff}]$  corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02

Condições Ambientais Durante a Calibração: Temperatura:  $21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$

Fator de conversão:  $1\text{ kgf} = 9,80665\text{ N}$  [onde N é a unidade do SI]

Aprovado  
 Reprovado

Visto  
Data: 01/10/08

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. A Cgcre/Inmetro é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation, e do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA - European Cooperation for Accreditation. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica. A CERTI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral. O ajuste de instrumentos, quando realizado, não faz parte do escopo de acreditação do laboratório.

Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras - CERTI

Campus da Universidade Federal de  
Santa Catarina - UFSC

Setor C  
CEP: 88040-970  
Florianópolis - SC  
Caixa Postal 5053

Tel.: +48 3239 2121  
Fax: +48 3239 2119  
metrologia@certi.org.br  
www.certi.org.br

Fundação CERTI  
CNPJ 78.626.363/0001-24  
Insc. Est. 251.378.241  
Insc. Mun. 50.111-5

# Certificado de Calibração

Data da Calibração: 18/09/08

Data da Emissão: 23/09/08

n. 4305/08

6 RESULTADOS:

Página: 2 de 3

6.1. Faixa de Medição : 0 a 200 kgf - Sentido : Compressão

TABELA DE RESULTADOS

INDICAÇÕES NO SMP		INDICAÇÕES NO SMC [ kgf ]					
[ N ]	[ kgf ]	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X' <sub>6</sub>
196,1	20,00	19,99	20,07	20,09	20,09	20,09	20,10
392,3	40,00	40,18	40,20	40,19	40,19	40,22	40,18
588,4	60,00	60,15	60,28	60,28	60,22	60,26	60,26
784,5	80,00	80,23	80,33	80,34	80,31	80,30	80,33
980,7	100,00	100,29	100,43	100,42	100,43	100,40	100,44
1176,8	120,00	120,57	120,82	120,97	120,98	120,99	120,97
1372,9	140,00	140,66	140,96	141,17	141,21	141,22	141,20
1569,1	160,00	160,86	161,21	161,40	161,37	161,43	161,37
1765,2	180,00	180,95	181,34	181,63	181,60	181,66	181,63
1961,3	200,00	201,15	201,64	201,70	201,69	201,78	201,76

TABELA DE RESULTADOS - Continuação

Indicações no SMP		Média das Indicações no SMC	Correção	Reprodutibilidade (com rotação)	Repetitividade (sem rotação)	Interpolação	Reversibilidade	U
[ N ]	[ kgf ]	[ kgf ]	[ kgf ]	b [ % ]	b' [ % ]	f <sub>e</sub> ± [ % ]	u [ % ]	[ % ]
196,1	20,00	20,06	-0,06	0,50	0,40	0,115	0,05	0,85
392,3	40,00	40,20	-0,20	0,10	0,05	0,157	0,10	0,23
588,4	60,00	60,25	-0,25	0,22	0,22	-0,038	0,10	0,42
784,5	80,00	80,30	-0,30	0,14	0,12	-0,127	0,04	0,27
980,7	100,00	100,39	-0,39	0,13	0,14	-0,180	0,04	0,29
1176,8	120,00	120,84	-0,84	0,35	0,21	0,094	0,02	0,68
1372,9	140,00	141,00	-1,00	0,40	0,21	0,063	0,03	0,71
1569,1	160,00	161,23	-1,23	0,35	0,22	0,052	0,04	0,64
1765,2	180,00	181,40	-1,40	0,39	0,22	0,017	0,02	0,67
1961,3	200,00	201,57	-1,57	0,31	0,24	-0,048	0,01	0,58

f<sub>0</sub> ± [ % ]: 0,010

Equação Característica de Resposta:

$$X_a = A \cdot F^3 + B \cdot F^2 + C \cdot F + D \cdot F^0$$

X<sub>a</sub>: Leitura no instrumento calibrado [ kgf ]

F: Força aplicada ao instrumento calibrado [ [ kgf ] ]

A =	0,00000E+00
B =	2,45265E-05
C =	1,003528E+00
D =	-4,68333E-02

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. A Cgcre/Inmetro é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation, e do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA - European Cooperation for Accreditation. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica. A CERTI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral. O ajuste de instrumentos, quando realizado, não faz parte do escopo de acreditação do laboratório.

Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras - CERTI

Campus da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Setor C  
CEP: 88040-970  
Florianópolis - SC  
Caixa Postal 5053

Tel.: +48 3239 2121  
Fax: +48 3239 2119  
metrologia@certi.org.br  
www.certi.org.br

Fundação CERTI  
CNPJ 78.626.363/0001-24  
Insc. Est. 251.378.241  
Insc. Mun. 50.111-5

# Certificado de Calibração

Data da Calibração: 18/09/08

Data da Emissão: 23/09/08

n. 4305/08

Página: 3 de 3

## 6.2 Classificação:

De acordo com as tolerâncias da norma NBR 6674/99, o dinamômetro eletrônico se enquadra nas seguintes classes em::

Compressão	Classe 00	Classe 0,5	Classe 1	Classe 2
À partir de [kgf]	Não se enquadra	Não se enquadra	Não se enquadra	Não se enquadra

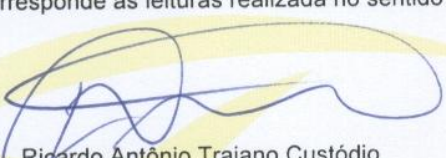
6.3. A tabela abaixo apresenta os parâmetros de classificação utilizados pela norma NBR6674/99:

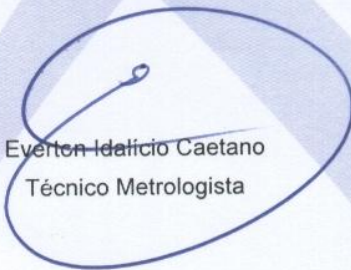
Classe	Valores em %				
	Reprodutibilidade b	Repetitividade b'	Interpolação f <sub>c</sub>	Zero f <sub>0</sub>	Reversibilidade u
00	0,05	0,025	± 0,025	± 0,012	0,07
0,5	0,10	0,05	± 0,05	± 0,025	0,15
1	0,20	0,10	± 0,10	± 0,05	0,30
2	0,40	0,20	± 0,20	± 0,10	0,50

## Observação:

$X_1, X_2, X_3$  e  $X_5$  = Corresponde as leituras realizada no sentido ascendente

$X_4$  e  $X_6$  = Corresponde as leituras realizada no sentido descendente

  
Ricardo Antônio Trajano Custódio  
Gerente Técnico

  
Everton Idalicio Caetano  
Técnico Metrologista

Este certificado atende aos requisitos de acreditação pela Cgcre/Inmetro, que avaliou a competência do laboratório e comprovou sua rastreabilidade a padrões nacionais de medida. A Cgcre/Inmetro é signatária do Acordo de Reconhecimento Mútuo da ILAC - International Laboratory Accreditation Cooperation, e do Acordo Bilateral de Reconhecimento Mútuo com a EA - European Cooperation for Accreditation. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Esta calibração não isenta o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica. A CERTI autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral. O ajuste de instrumentos, quando realizado, não faz parte do escopo de acreditação do laboratório.

Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras - CERTI

Campus da Universidade Federal de  
Santa Catarina - UFSC

Setor C  
CEP: 88040-970  
Florianópolis - SC  
Caixa Postal 5053

Tel.: +48 3239 2121  
Fax: +48 3239 2119  
metrologia@certi.org.br  
www.certi.org.br

Fundação CERTI  
CNPJ 78.626.363/0001-24  
Insc. Est. 251.378.241  
Insc. Mun. 50.111-5