



Portaria Inmetro nº 14, de 04 de janeiro de 2011.

## CONSULTA PÚBLICA

**OBJETO:** Proposta de texto de Regulamento Técnico Metrológico que estabelece os requisitos que devem satisfazer os termodensímetros de vidro utilizados na medição da massa específica de GLP à temperatura de 20 °C.

**ORIGEM:** Inmetro/MDIC

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – Inmetro, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovada pelo Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, e pela alínea "a" do subitem 4.1 da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro, resolve:

Art. 1º Disponibilizar, no sítio [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br), a proposta de texto da Portaria que estabelece as características dos termodensímetros de vidro utilizados na determinação de massa específica de GLP.

Art. 2º Declarar aberto, a partir da data da publicação desta Portaria, o prazo de 60 (sessenta) dias para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas aos textos mencionados no artigo 1º.

Art. 3º Informar que as críticas e sugestões deverão ser encaminhadas para os endereços abaixo:

- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - Inmetro  
Diretoria de Metrologia Legal  
Divisão de Desenvolvimento e Regulamentação Metrológica  
Av. Nossa Senhora das Graças, 50 - Xerém  
CEP 25 250-020 - Duque de Caxias - RJ  
FAX: (021) 2679 1761 / (021) 2679 9164  
- E-mail: [dimel@inmetro.gov.br](mailto:dimel@inmetro.gov.br) ou [dider@inmetro.gov.br](mailto:dider@inmetro.gov.br)

Art. 4º Declarar que, findo o prazo estipulado no artigo 2º, o Inmetro se articulará com as entidades representativas do setor, que tenham manifestado interesse na matéria, para que indiquem representantes nas discussões posteriores, visando à consolidação do texto final.

Art. 5º Publicar esta Portaria de Consulta Pública no Diário Oficial da União quando se iniciará a sua vigência.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA





Anexo: Portaria Inmetro nº 14, de 04 de janeiro de 2011

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – Inmetro, no uso de suas atribuições, conferidas pelo parágrafo 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto nos incisos II e III do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovada pelo Decreto nº 6.275, de 28 de novembro de 2007, e pela alínea "a" do subitem 4.1 da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Conmetro:

Considerando que os termodensímetros de vidro para medição de massa específica de GLP, utilizados nas transações comerciais, devem atender às especificações fixadas pelo Inmetro;

Considerando as recomendações previstas em normas referentes à padronização das características dos termodensímetros de vidro utilizados na determinação de massa específica de GLP, resolver baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico que estabelece os requisitos que deverão ser satisfeitos pelos termodensímetros de vidro utilizados na medição da massa específica de GLP à temperatura de 20 °C.

Art. 2º Cientificar que será admitida a continuidade do uso de termodensímetros de vidro para GLP, fabricados anteriormente à data de edição desta Portaria, desde que os erros, resultantes das medições com eles efetuadas, não excedam os erros máximos admissíveis estabelecidos no Regulamento Técnico Metrológico ora aprovado.

Art. 3º Estabelecer que os fabricantes e importadores de termodensímetros de vidro, para medição de massa específica de GLP, deverão submeter seus respectivos modelos, em conformidade com o Regulamento Técnico Metrológico anexo, à apreciação do Inmetro, num prazo máximo de 01 (um) ano, a partir da data de publicação da presente Portaria.

Art. 4º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA





## REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE A PORTARIA INMETRO N.º 14 DE 04 DE janeiro DE 2011.

### 1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 Este Regulamento Técnico Metrológico tem como objetivo estabelecer as condições que devem ser satisfeitas pelos termodensímetros de vidro utilizados na determinação da massa específica de gases liquefeitos de petróleo (GLP), à temperatura de 20 °C. O instrumento prescrito não deve ser utilizado para materiais com pressão superior a 15 kgf/cm<sup>2</sup> (1,471 MPa).

1.2 Este regulamento se aplica aos instrumentos utilizados em transações comerciais.

### 2. UNIDADES DE MEDIDA

2.1 O valor da massa específica deve ser expresso em g/ml ou g/cm<sup>3</sup> e seus múltiplos ou submúltiplos.

2.2 Para escala de temperatura, a unidade deve ser °C.

### 3. DEFINIÇÕES

São adotados para fins deste Regulamento, os termos e conceitos estabelecidos pelas Portarias Inmetro n.º 163, de 06.09.2005, e n.º 319, de 23.10.2009, e as seguintes definições complementares:

3.1 GLP - Gás liquefeito de petróleo: produto constituído predominantemente pelos seguintes hidrocarbonetos; propano, propeno, butano e buteno, misturados ou não.

3.2 Massa específica de GLP a uma determinada temperatura: quociente entre a massa da fase líquida do GLP e seu volume naquela temperatura.

3.3 Termodensímetro de vidro: densímetro de massa constante, construído com um termômetro montado em seu interior. Para fins desse regulamento o termo termodensímetro se refere ao uso exclusivo para medição da massa específica de GLP.

3.4 Valor de uma divisão: valor, expresso em unidades da grandeza medida, da diferença entre os valores da escala correspondentes a duas marcas sucessivas, para indicação analógica.

3.5 Lacre: substância utilizada para fixação do lastro.

3.6 Lastro: grãos de chumbo aglutinados e imobilizados na parte inferior do bulbo com lacre.

### 4. PRESCRIÇÕES METROLÓGICAS

4.1 Os termodensímetros destinados a medir massa específica de GLP devem apresentar indicações que satisfaçam o presente regulamento, quando submetidos a temperatura ambiente de (20 ± 4) °C.

4.2 A determinação da massa específica deve ser efetuada após o termodensímetro atingir o equilíbrio térmico com o líquido em que está imerso e quando o menisco, proveniente do contato do líquido com a haste, estiver totalmente formado e uniforme. A haste só pode estar molhada até 5 mm acima do menisco.

4.3 A leitura da massa específica deve ser procedida através da observação visual da coincidência da linha inferior do menisco com o traço correspondente na haste do termodensímetro.

4.4 Erros máximos admissíveis.

4.4.1 Para cada instrumento devem ser efetuadas no mínimo três determinações, sendo uma em cada terço da escala.

4.4.2 O erro máximo da indicação do termodensímetro não deve ser superior ao estabelecido na Tabela 1.

Tabela 1 – Erro máximo admissível para escala de massa específica e temperatura

Classe	Massa específica (g/mL)	Temperatura (°C)
A	± 0,001	± 0,5
B	± 0,001	± 1,0



## 5 PRESCRIÇÕES TÉCNICAS

### 5.1 Material

5.1.1 O corpo e a haste do termodensímetro devem ser fabricados em vidro liso, incolor, isento de tensões, estrias, bolhas e quaisquer outros defeitos.

5.1.2 O vidro não deve possibilitar retenção de impurezas e ter coeficiente volumétrico de dilatação térmica no valor de  $(25 \pm 2) \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  na faixa de temperatura de 0 °C a 100 °C, devendo ainda resistir à pressão de até 2,4516 MPa (25 kgf/cm<sup>2</sup>).

5.1.3 O lastro deve ser constituído por granulado de chumbo fixado na parte inferior do corpo do termodensímetro com um aglutinante (lacre ou equivalente). O lastro não deve amolecer quando aquecido até 50 °C.

5.1.4 O lastro não deve fragmentar quando resfriado a uma temperatura de até - 4 °C.

5.1.5 Os suportes das escalas e das inscrições devem ser de papel liso, branco e fosco, inalterável até a temperatura de 50 °C.

5.1.6 O termômetro deve possuir uma câmara de expansão que suporte um aquecimento de até 20 °C acima de seu limite superior de escala.

5.1.7 O termômetro deve possuir capilar de vidro com parede interna lisa e paralela ao seu eixo longitudinal.

### 5.2 Construção

5.2.1 O termodensímetro deve ser constituído por uma haste cilíndrica graduada e um bulbo com lastro, conforme figura 1.

5.2.2 As paredes do termodensímetro devem ter espessura uniforme e o topo da haste deve ser arredondado, sem espessamento desnecessário.

5.2.3 O interior do termodensímetro deve estar seco, isento de qualquer material solto dentro do instrumento.

5.2.4 A superfície externa deve apresentar simetria de rotação em relação ao seu eixo, não devendo haver variações abruptas na sua seção reta.

5.2.5 O termodensímetro deve flutuar livremente no líquido de medição. Com seu eixo na posição vertical em relação à superfície do líquido, formando ângulo de 90°.

### 5.3 Escala Nominal

#### 5.3.1 Escala de massa específica

##### 5.3.1.1 Escalas nominais dos termodensímetros:

Série	Escala (g/mL)
1	0,500 a 0,550
2	0,550 a 0,600
3	0,600 a 0,650
4	0,500 a 0,650
5	0,500 a 0,580
6	0,570 a 0,650

5.3.1.2 As divisões devem ser de 0,001.

5.3.1.3 Cada termodensímetro deve comportar apenas uma escala de massa específica. Pode ser aplicada a mesma escala duplicada para facilitar a leitura.

5.3.1.4 A escala deve ser fixada no interior da haste, sem rugas ou torções, de forma a impedir seu deslocamento vertical ou horizontal.

5.3.1.5 O termodensímetro deve dispor de algum meio apropriado para controlar a posição da escala, de forma a tornar prontamente perceptível qualquer deslocamento desta.

#### 5.3.2 Escala de temperatura

5.3.2.1 A escala de valores é de 0 °C a 40 °C.

5.3.2.2 A divisão deve ser de 0,5 °C.



5.3.2.3 Devem-se observar as seções 5.3.1.4 e 5.3.1.5

5.3.2.4 Cada termômetro deve comportar apenas uma escala de temperatura.

#### 5.4 Marcação da escala

##### 5.4.1 Massa específica

5.4.1.1 A marcação deve ser feita com traços longos, médios e curtos de acordo com a figura 2.

5.4.1.2 Deve ser impressa uma linha vertical, paralela ao eixo longitudinal do densímetro, sobre a escala, para indicar sua posição frontal.

5.4.1.3 Os traços de graduação correspondentes aos limites da escala nominal devem ser longos.

5.4.1.4 As inscrições e linhas de escala devem ser nítidas, indeléveis e preferencialmente gravadas na cor preta ou cor contraste.

5.4.1.5 As marcas de escala devem ser nítidas e situar-se em planos ortogonais ao eixo longitudinal do termodensímetro.

5.4.1.6 As marcas de escala devem ter espessura uniforme e inferior a 0,3 mm.

5.4.1.7 A distância entre as marcas de escala não devem apresentar irregularidade evidentes e a distância entre os centros dos traços de graduação consecutivos deve situar-se entre 0,7 mm e 1,2 mm.

5.4.1.8 O prolongamento da escala deve comportar, pelo menos, três divisões em cada uma das suas extremidades

##### 5.4.2 Temperatura

5.4.2.1 A graduação de temperatura deve ser feita com traços longos, médios e curtos, numerados a cada 5 °C, de acordo com a figura 3.

5.4.2.2 Para graduação e numeração da escala de temperatura, devem ser observadas as seções 5.4.1.3, 5.4.1.4, 5.4.1.5 e 5.4.1.6.

5.4.2.3 A graduação inferior do termômetro deve distar, no mínimo, 3 mm do começo da curvatura do capilar do termômetro.

5.4.2.4 A extremidade superior do suporte da escala do termômetro deve-se situar, no mínimo, 15 mm abaixo do ponto onde a seção reta do corpo do termodensímetro começa a estreitar.

5.4.2.5 O prolongamento da escala nominal deve comportar de duas a quatro divisões em cada uma das extremidades.

##### 5.4.3 Numeração das escalas

5.4.3.1 As escalas devem ser numeradas com algarismos arábicos e a numeração deve possibilitar a imediata identificação da linha de graduação correspondente a cada número.

5.4.3.2 As escalas devem possuir seus últimos algarismos alinhados verticalmente.

5.4.3.3 Os limites da escala nominal de massa específica devem ser escritos por completo: parte inteira, vírgula e todas as casas decimais.

#### 5.5 Dimensões

5.5.1 As outras dimensões devem estar de acordo com a Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 - Dimensões do termodensímetro em mm

Série	Comprimento total máximo (H)	Compr. da escala nominal de massa específica (L)	Compr. Da escala nominal de temperatura (I)	Diâmetro	
				Máximo do corpo (D)	Máximo da haste (d)
1	350	110 a 135	70 a 90	23	9
2	350	110 a 135	70 a 90	23	9
3	350	110 a 135	70 a 90	23	9
4	370	125 a 160	70 a 100	21	12
5	370	110 a 135	70 a 90	23	11
6	370	110 a 135	70 a 90	23	11



## 6 INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

6.1 As seguintes informações devem estar inscritas no interior do termodensímetro, em língua portuguesa, sobre o suporte da escala do densímetro ou do termômetro, de forma permanente, legível e inequívoca:

- a) a unidade da escala de massa específica
- b) a temperatura de referência, em °C;
- c) a indicação “Termodensímetro para Gás Liquefeito de Petróleo” ou “GLP”;
- d) nome ou marca do fabricante;
- e) número individual e ano da fabricação do instrumento;
- f) a indicação da pressão máxima: 15 kgf/cm<sup>2</sup> (1,471 MPa);
- g) o número da Portaria de Aprovação de modelo (Portaria INMETRO/DIMEL n.º XXX/XX e o logotipo do Inmetro;
- h) faixa de indicações;
- i) país de origem;
- j) classe de exatidão “A” ou “B”.

## 7 CONTROLE METROLÓGICO

### 7.1 Apreciação técnica de modelo

7.1.1 Cada modelo de termodensímetro deve ser submetido ao procedimento de aprovação de modelo. Para tanto o fabricante ou seu representante legal deve submeter ao Inmetro 5 (cinco) exemplares de termodensímetro em conformidade com o modelo a ser aprovado.

7.1.2 Todos os instrumentos, enviados para a apreciação técnica de modelo devem ser devolvidos ao solicitante, mesmo que danificados durante os testes.

7.1.3 A apreciação técnica de modelo consiste nas seguintes etapas: exame da documentação, exame geral e ensaios dos exemplares.

7.1.3.1 Exame da documentação: é verificado se toda a documentação foi apresentada e a sua conformidade com os requisitos para aprovação de modelo.

7.1.3.2 Exame geral: é verificado se o modelo foi fabricado de acordo com as exigências deste Regulamento, em exames visuais, assim como: qualidade dos materiais, identificações, clareza das indicações, inscrições obrigatórias e fixação dos materiais internos ao termodensímetro.

7.1.3.3 Ensaios de exemplares:

- a) ensaio dimensional;
- b) avaliação da posição do eixo do termodensímetro em relação ao fluido;
- c) avaliação da resistência de fixação dos materiais utilizados no lastro;
- d) determinação do erro de indicação da massa específica;
- e) determinação do erro de indicação da temperatura;
- f) avaliação da capacidade de aquecimento da câmara de expansão do termômetro;
- g) determinação da pressão máxima.

7.1.4 Decisão de aprovação

O termodensímetro será objeto de aprovação de modelo quando atender às exigências estabelecidas em 7.1.3.1, 7.1.3.2 e 7.1.3.3.

7.1.5 Modificação de modelo

Nenhuma modificação em termodensímetro com modelo aprovado poderá ser efetuada sem prévia autorização do Inmetro. Os resultados de análise das modificações pretendidas, a critério do Inmetro, poderão determinar novo processo de apreciação técnica de modelo.

### 7.2 Verificação Inicial

7.2.1 A verificação inicial deve ser efetuada em todos os termodensímetros fabricados antes de serem comercializados e deverá ser executada nas dependências do fabricante ou de Órgãos delegados pelo Inmetro. A verificação inicial consiste nos seguintes ensaios:

- a) ensaio visual;



- b) avaliação da posição do eixo do termodensímetro em relação ao fluido;
- c) determinação do erro da indicação da massa específica;
- d) determinação do erro indicação da temperatura.

7.2.2 Os termodensímetros serão aprovados quando estiverem de acordo com o estabelecido neste Regulamento.

### 7.3 Verificação subsequente

7.3.1 A verificação subsequente será realizada nas dependências dos Órgãos delegados pelo Inmetro mediante solicitação do usuário e consistirá na execução dos ensaios previstos na verificação inicial.

7.3.2 Os termodensímetros serão aprovados quando estiverem de acordo com o estabelecido neste Regulamento.

### 7.4 Conformidade ao modelo aprovado

7.4.1 Os termodensímetros devem ser fabricados em conformidade ao modelo aprovado.

7.4.2 O exame da conformidade ao modelo aprovado consistirá na repetição dos ensaios previstos na apreciação técnica de modelo, constantes nos subitens 7.1.3.2 e 7.1.3.3. O exame da conformidade ao modelo aprovado será realizado a cada 5 (cinco) anos.

## 8 MARCA DE VERIFICAÇÃO

8.1 Os termodensímetros aprovados em verificação inicial receberão “marca de verificação” na embalagem e será emitido certificado de verificação que deverá acompanhar o instrumento.

8.2 Os termodensímetros reprovados em verificação inicial devem ser recolhidos pelo fabricante.

## 9 DISPOSIÇÕES GERAIS

9.1 Os fabricantes de termodensímetros, objeto deste Regulamento, devem solicitar ao Inmetro a apreciação técnica de modelo de seus instrumentos.

9.2 Todos os termodensímetros para GLP fabricados no Brasil e os importados devem obedecer às exigências fixadas na Legislação Metrológica Brasileira em vigor.

9.3 Para efeito do presente Regulamento, o importador assemelha-se ao fabricante.

9.4 O fabricante ou seu representante legal deve colocar à disposição do Inmetro ou do Órgão Delegado competente os meios adequados para a realização dos ensaios, tanto nas dependências do Inmetro ou Órgão Delegado, quanto nas instalações do fabricante ou de seu representante legal.



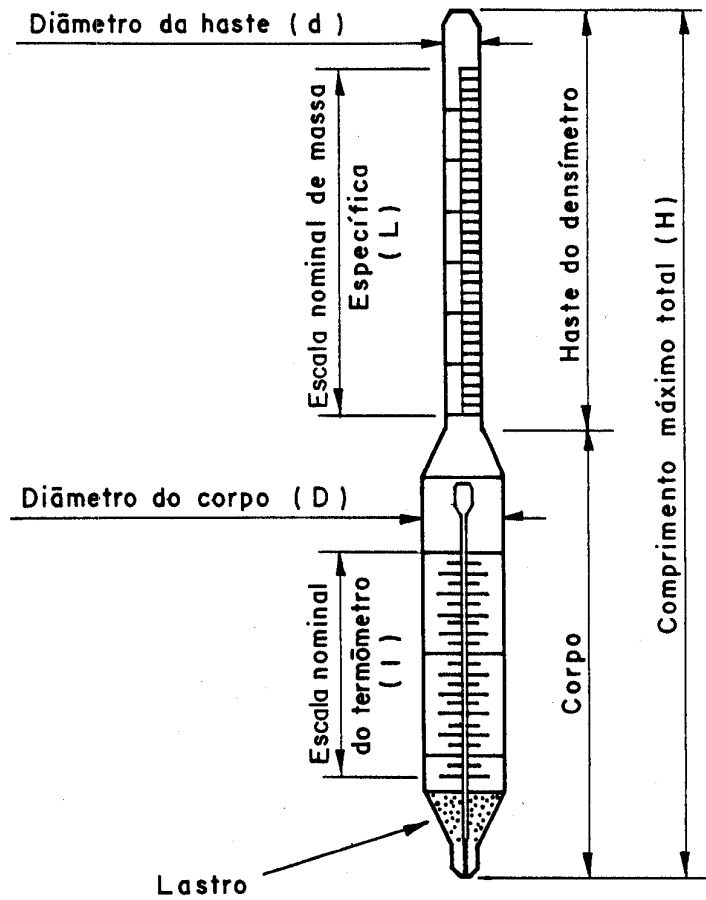


Figura 1 – Modelo para termodensímetro para GásLP

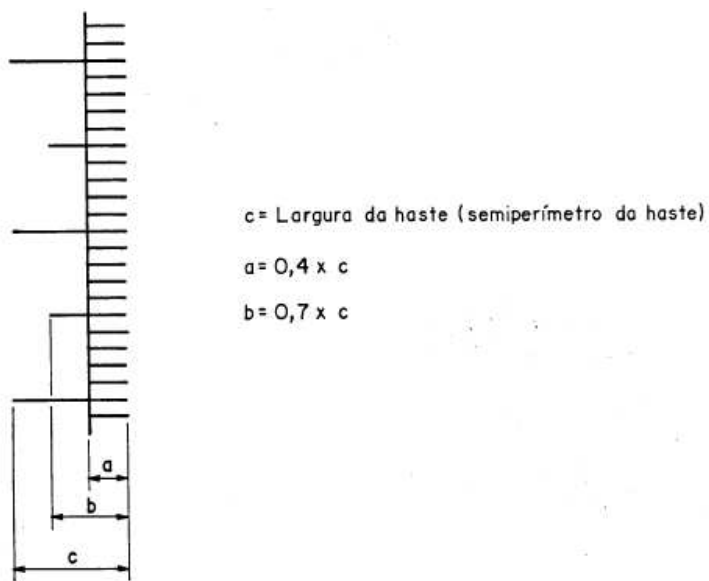


Figura 2 – Modelo da escala de massa específica



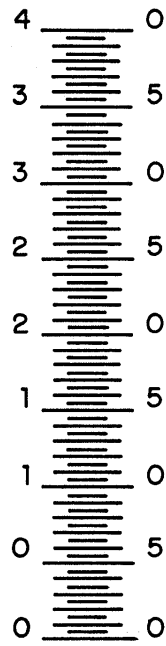


Figura 3 – Modelo de escala de temperatura