



Portaria Inmetro nº 288, de 12 de junho de 2012.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – 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, alterada pela Lei n.º 12.545, de 14 de dezembro de 2011, no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental do Inmetro, aprovada pelo Decreto n.º 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:

Considerando que os densímetros de vidro para medição de massa específica de petróleo e seus derivados líquidos, utilizados nas transações comerciais, devem atender às especificações fixadas pelo Inmetro;

Considerando as recomendações previstas em normas referentes à padronização das características dos densímetros de vidro utilizados na determinação de massa específica de petróleo e seus derivados líquidos resolver baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar Regulamento Técnico Metrológico que estabelece os requisitos que deverão ser satisfeitos pelos densímetros de vidro utilizados na medição da massa específica de petróleo e seus derivados líquidos à temperatura de 20 °C.

~~Art. 2º Cientificar que será admitida a continuidade do uso de densímetros de vidro, para petróleo e seus derivados líquidos, fabricados de acordo com a Portaria INPM n.º 34, de 28 de dezembro de 1962, com suas respectivas Portarias de Aprovação de Modelo, desde que tenham sido submetidos e aprovados em verificação inicial.~~

~~Art. 3º Estabelecer que os fabricantes e importadores de densímetros de vidro, para medição de massa específica de petróleo e seus derivados líquidos, que não estiverem em conformidade com o RTM anexo, deverão submeter seus respectivos modelos à apreciação técnica do Inmetro, num prazo máximo de 02 (dois) anos, contado a partir da data de publicação da presente Portaria.~~

“Art. 2º Cientificar que será admitida, num prazo máximo de 2 (dois) anos e 6 (seis) meses, a continuidade de comercialização de densímetros de vidro para petróleo e seus derivados líquidos, que possuam portaria de aprovação de modelo de acordo com a Portaria INPM n.º 34, de 28 de dezembro de 1962, desde que sejam submetidos e aprovados em verificação inicial, conforme item 8.2.1 , alínea c (determinação de erro de indicação) do regulamento aprovado pela Portaria Inmetro nº 288/2012.

Parágrafo único – Após o prazo estipulado no caput do artigo, só poderão ser comercializados densímetros de vidro para petróleo e seus derivados líquidos que possuam portaria de aprovação de modelo de acordo com a presente portaria e as portarias de aprovação de modelo de acordo com a Portaria INPM n.º 34, de 28 de dezembro de 1962, serão revogadas.

Art. 3º Estabelecer que os fabricantes e importadores de densímetros de vidro, para medição de massa específica de petróleo e seus derivados líquidos, que não estiverem em conformidade com o RTM anexo, deverão submeter seus respectivos modelos à apreciação técnica do Inmetro, num prazo máximo de 02 (dois) anos e 06 (seis) meses, contado a partir de 12 de junho de 2012.





Parágrafo único – Os densímetros de vidro para petróleo e seus derivados líquidos que não possuam portaria de aprovação de modelo de acordo com o RTM anexo a presente portaria, não poderão ser comercializados após o prazo estabelecido no caput do artigo.” (NR) **(Alterado pela Portaria INMETRO número 408 de 26/08/2014)**

Art. 4º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União, revogando a Portaria INPM n.º 34, de 28 de dezembro de 1962.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA



## REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE A PORTARIA INMETRO N.º 288, DE 12 DE JUNHO DE 2012.

### 1. OBJETIVO

Este Regulamento Técnico Metrológico tem como objetivo estabelecer as condições que devem ser satisfeitas pelos densímetros de vidro, de massa constante, utilizados na determinação da massa específica de petróleo e seus derivados líquidos à temperatura de 20 °C.

### 2. CAMPO DE APLICAÇÃO

2.1. Este Regulamento Técnico Metrológico abrange as escalas de massa específica compreendidas entre 0,600 g/mL e 1,100 g/mL.

2.2. Este Regulamento se aplica aos instrumentos utilizados em transações comerciais.

### 3. UNIDADES DE MEDIDA

A unidade dos densímetros é dada em massa específica a 20 °C, expressa em g/mL ou g/cm<sup>3</sup>.

### 4. TERMOS E DEFINIÇÕES

Para fins deste regulamento aplicam-se os termos constantes do Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal, aprovado pela Portaria Inmetro n.º 163, de 06 de setembro de 2005, do Vocabulário Internacional de Metrologia – Conceitos fundamentais e gerais e termos associados, aprovado pela Portaria Inmetro n.º 319, de 23 de outubro de 2009, e pela Portaria Inmetro n.º 484/2010.

4.1. Densímetro: instrumento que determina a massa específica de um líquido através da relação entre a massa do instrumento e a parte de seu volume que está imersa quando ele flutua livremente naquele líquido.

4.2. Massa específica: massa por unidade de volume de uma substância a uma determinada temperatura.

4.3. Escala interna: conjunto ordenado de marcas, associado a qualquer numeração, que faz parte de um dispositivo mostrador de um instrumento de medição.

4.4. Graduação: conjunto ordenado de números associados às marcas da escala.

4.5. Traços: marcas ordenadas que compõem a escala de um instrumento.

4.6. 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.

4.7. Lacre: material utilizado para fixação do lastro.

4.8. Lastro: material metálico não oxidável, aglutinado e imobilizado, fixado na parte inferior do bulbo.

### 5. REQUISITOS METROLÓGICOS

5.1. Os densímetros destinados a medir a massa específica de petróleo e seus derivados líquidos devem apresentar indicações que satisfaçam o presente Regulamento quando submetidos às seguintes condições:

a) temperatura ambiente:  $(20 \pm 2)$  °C;

b) umidade relativa:  $(50 \pm 10)$  %.

5.2. A determinação da massa específica deve ser efetuada após o densímetro 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.

5.3. A leitura da massa específica deve ser procedida através da observação visual da coincidência da linha inferior do menisco com o traço correspondente da escala do densímetro.

5.4. Erros máximos admissíveis

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

5.4.2. O erro máximo de indicação do densímetro não deve ser superior ao valor de uma divisão da escala.



5.4.3. Estas prescrições são aplicáveis a densímetros para petróleo e seus derivados líquidos com tensões superficiais de acordo com tabela constante do ANEXO A.

## 6. REQUISITOS TÉCNICOS

### 6.1. Material

6.1.1. Bulbo e haste do densímetro devem ser fabricados em vidro liso, incolor, isento de tensões, estrias, bolhas e quaisquer outros defeitos.

6.1.2. O vidro não deve possibilitar retenção de impurezas ou bolhas de ar e deve ter coeficiente volumétrico de dilatação térmica no valor de  $(25 \pm 2) 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  na faixa de temperatura de 0 °C a 100 °C.

6.1.3. O lastro deve ser constituído de material metálico não oxidável, aglutinado e fixado na parte inferior do bulbo do densímetro.

6.1.4. Os materiais utilizados no lastro, no suporte da escala e dispositivo de fixação dos densímetros devem manter suas características originais após permanência por uma hora na temperatura de 80 °C em posição vertical e após ser resfriado naturalmente até a temperatura ambiente.

### 6.2. Construção

6.2.1 O densímetro deve ser constituído de uma haste cilíndrica graduada e um bulbo lastrado com material metálico não oxidável, conforme figura 1.

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

6.2.3. O interior do densímetro deve estar seco, não devendo haver qualquer material solto dentro do instrumento.

6.2.4. O densímetro não deve possuir termômetro no seu interior.

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

6.2.6. O densímetro deve flutuar livremente no líquido em medição e seu eixo deve ficar na posição vertical em relação à superfície do líquido, formando ângulo de 90° com este.

### 6.3. Escala

6.3.1. O densímetro deverá conter apenas uma escala de massa específica.

6.3.2. A escala deve ser impressa em papel de boa qualidade, inalterável até a temperatura de 80 °C e ser fixada no interior da haste por um dispositivo que impeça seu deslocamento.

6.3.3. Esta especificação abrange uma série de 10 (dez) densímetros cujas escalas nominais são as indicadas na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Especificação de escalas nominais de densímetros

Série	Massa Específica (g/mL)
1	0,600 a 0,650
2	0,650 a 0,700
3	0,700 a 0,750
4	0,750 a 0,800
5	0,800 a 0,850
6	0,850 a 0,900
7	0,900 a 0,950
8	0,950 a 1,000
9	1,000 a 1,050
10	1,050 a 1,100

6.3.4. As divisões devem ser 0,0005 g/mL.

6.3.5. O densímetro deve dispor de algum meio apropriado que permita observar a posição da escala, de forma a tornar prontamente perceptível qualquer deslocamento desta.

### 6.4. Marcação da escala



- 6.4.1. A marcação deve ser feita com três tipos de traços: longo, médio e curto de acordo com a figura 2.
- 6.4.2. O comprimento mínimo dos traços mais curtos deve ser de 2 mm
- 6.4.3. As inscrições e marcas da escala devem ser nítidas, indeléveis e preferencialmente gravadas na cor preta ou em cor contrastante.
- 6.4.4. As marcas de escala devem ser nítidas e situar-se em planos ortogonais ao eixo do densímetro.
- 6.4.5. A distância entre as marcas de escala não deve apresentar irregularidades evidentes.
- 6.4.6. As marcas de escala devem ter espessura uniforme e inferior a 0,3 mm.
- 6.4.7. O prolongamento da escala nominal deve comportar quatro divisões de traços curtos e médios intercalados, em cada uma de suas extremidades.
- 6.5. Numeração da escala
  - 6.5.1. A escala deve ser numerada com algarismos arábicos e a numeração deve possibilitar a imediata identificação da linha de graduação correspondente a cada número.
  - 6.5.2. A escala deve ter apenas uma série de números com seus últimos algarismos alinhados verticalmente.
  - 6.5.3. Os limites da escala nominal devem ser escritos por completo: parte inteira, vírgula e três casas decimais.
  - 6.5.4. Os números correspondentes aos traços longos de 0,01 devem ser impressos à direita da escala de forma abreviada.
- 6.6. Dimensões
  - 6.6.1. O comprimento da haste deve se prolongar, no mínimo, 5 mm abaixo da faixa nominal e 25 mm acima da mesma.
  - 6.6.2. As outras dimensões devem estar de acordo com a tabela 2 a seguir:

Tabela 2 - Dimensões do densímetro em mm

Comprimento total		Comprimento mínimo da escala nominal	Diâmetro mínimo da haste
Mínimo	Máximo		
330	360	120	5

## 7. INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

7.1. As seguintes informações devem estar inscritas no interior do densímetro, em língua portuguesa, de forma permanente, legível e inequívoca:

- a) a indicação “Densímetro para Petróleo e seus derivados líquidos”;
- b) nº de série de fabricação unívoco e ano de fabricação;
- c) nome ou marca do fabricante;
- d) unidade em g/mL ou g/cm<sup>3</sup>;
- e) país de origem;
- f) número da Portaria de aprovação do modelo (Portaria INMETRO/DIMEL n.º XXXX/XX) e o logotipo do Inmetro; e
- g) 20 °C

## 8. CONTROLE LEGAL DOS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

### 8.1. Apreciação técnica de modelo

8.1.1. Cada modelo de densímetro deve ser submetido ao procedimento de apreciação técnica de modelo. Para tanto o fabricante ou seu representante legal deve submeter, ao Inmetro, 5 (cinco) exemplares de densímetro em conformidade com o modelo a ser aprovado.

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



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

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

8.1.3.2. 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 densímetro.

8.1.3.3. Ensaios de exemplares:

- a) ensaio dimensional;
- b) avaliação da posição do eixo do densímetro em relação ao fluido;
- c) avaliação da resistência de fixação dos materiais utilizados no lastro;
- d) determinação do erro de indicação.

8.1.4. Decisão de aprovação

O densímetro será objeto de aprovação de modelo quando atender às exigências estabelecidas em 8.1.3.1., 8.1.3.2. e 8.1.3.3.

8.1.5. Modificação de modelo

Nenhuma modificação em densímetro 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.

8.2. Verificação Inicial

8.2.1. A verificação inicial deve ser efetuada em todos os densímetros 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 densímetro em relação ao fluido; e
- c) determinação do erro da indicação.

8.2.2. Os densímetros serão aprovados quando estiverem de acordo com o estabelecido neste Regulamento.

8.3. Verificação subsequente

8.3.1. A verificação subsequente será realizada nas dependências do Inmetro ou dos seus Órgãos Delegados mediante solicitação do usuário e consistirá na execução dos ensaios previstos na verificação inicial.

8.3.2. Os densímetros serão aprovados quando estiverem de acordo com o estabelecido neste Regulamento.

8.4. Conformidade ao modelo aprovado

8.4.1. Os densímetros devem ser fabricados em conformidade ao modelo aprovado.

8.4.2. O exame da conformidade ao modelo aprovado consistirá na repetição dos ensaios previstos na apreciação técnica de modelo, constantes nos subitens 8.1.3.2 e 8.1.3.3. O exame da conformidade ao modelo aprovado será realizado a cada 5 (cinco) anos.

## 9. CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

9.1. Os densímetros aprovados em verificação inicial receberão “Certificado de Verificação”, que deverá acompanhar o instrumento.

9.2. Os densímetros reprovados em verificação inicial devem ser recolhidos pelo fabricante e seu número de série não deverá ser reutilizado.

9.3. Quando for detectada a duplicidade de identificação, o instrumento será reprovado e inutilizado pelo Órgão Delegado na presença do fabricante ou seu representante e devolvido ao solicitante. Os custos inerentes desta ação serão de responsabilidade do fabricante ou representante.



## 10. MÉTODOS DE ENSAIOS

### 10.1. Ensaio visual

10.1.1. Realizado com a finalidade de detectar visualmente qualquer defeito ou imperfeição que contrarie este Regulamento ou interfiram no desempenho do densímetro, tais como inscrições ou marcações de escala incompletas ou defeituosas, duplicidade de identificação, mobilidade dos materiais utilizados no interior do densímetro (escala, lacre, grânulos de chumbo que constituem o lastro).

### 10.2. Ensaio dimensional

10.2.1. Verifica-se a conformidade dos densímetros com os valores apresentados no item 6.6.2 deste Regulamento.

### 10.3. Determinação do eixo do densímetro em relação ao fluido

10.3.1. Verifica-se se o densímetro mantém a perpendicularidade de seu eixo em relação ao nível da substância líquida.

### 10.4. Determinação da resistência de fixação dos materiais utilizados no lastro

10.4.1. Verifica-se se o densímetro mantém suas características originais após ter sido aquecido a uma temperatura de 80°C e posteriormente resfriado naturalmente até a temperatura ambiente.

### 10.5. Determinação do erro de indicação

10.5.1. Comparam-se as leituras dos densímetros com padrões e verifica-se se os erros não ultrapassam o valor de mais ou menos uma divisão da escala, considerando a incerteza de medição.

## 11. DISPOSIÇÕES GERAIS

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

11.2. Todos os densímetros fabricados no Brasil e os importados devem obedecer às exigências fixadas na Legislação Metrológica Brasileira em vigor.

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

11.4. O fabricante ou seu representante legal deve colocar à disposição do Inmetro ou 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.

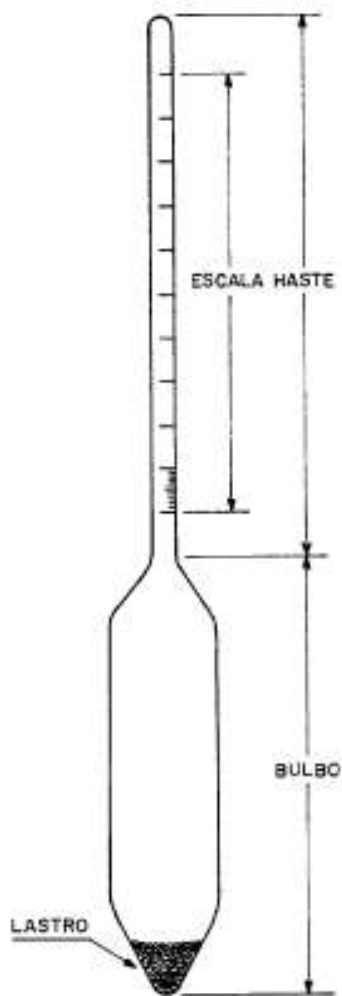


Figura 1 – Modelo de densímetro



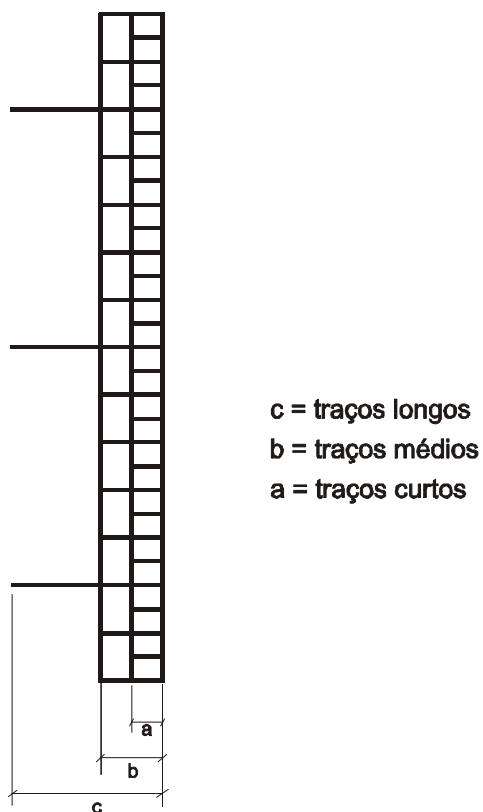


Figura 2 – Modelo de marcação dos traços

**ANEXO A**

Leitura em g/mL	Tensão Superficial (mN/m)
0,600	15
0,700	20
0,800	25
0,900	30
0,960	33
0,980	34
1,000	35
1,300	35