



Portaria nº 246 de 17 de outubro de 2000.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas pela Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, e tendo em vista o disposto no artigo 3º, da Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e na alínea "a", do subitem 4.1, da Regulamentação Metrológica aprovada pela Resolução n.º 11/88, de 12 de outubro de 1988, do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO;

Considerando que os hidrômetros utilizados para medição de consumo de água fria devem atender às especificações estabelecidas pelo INMETRO;

Considerando que o Regulamento Técnico Metrológico, em anexo, foi elaborado levando-se em conta as condições das indústrias brasileiras, em ampla discussão com os fabricantes nacionais, importadores, empresas de saneamento básico, entidades de classe e organismos governamentais interessados;

Considerando que o Regulamento Técnico Metrológico sobre medidores de água, em vigência, não atende a algumas prescrições técnicas de construção de hidrômetros lançados no mercado nacional após a publicação da Portaria INMETRO n.º 029/94;

Considerando que os atos normativos devem priorizar a competitividade, a política de comércio exterior e guardar consonância com normas internacionais equivalentes, bem como acompanhar a evolução tecnológica industrial, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico, que com esta baixa, estabelecendo as condições a que devem satisfazer os hidrômetros para água fria, de vazão nominal até quinze metros cúbicos por hora.

~~Art. 2º Estabelecer o prazo de 180 (cento e oitenta) dias, a partir da data da publicação desta Portaria, para que os laboratórios de instituições e empresas, nos quais os medidores de água são ensaiados com o objetivo de verificar a conformidade aos preceitos do presente Regulamento, atendam à exigência estabelecida pelo subitem 6.4.4.7 do Regulamento Técnico Metrológico.~~

“Art. 2º Estabelecer que os laboratórios de instituições e empresas nos quais os medidores de água são ensaiados com o objetivo de verificar a conformidade aos preceitos do presente regulamento devem expressar a incerteza de medição dos ensaios, de acordo com a versão mais recente, editada pelo Inmetro, do “Guia para a Expressão da Incerteza de Medição”.

Parágrafo Único As bancadas utilizadas na execução dos ensaios devem possuir incerteza de medição com valor até 1/3 do erro máximo admissível para as vazões de ensaio.” (NR) **(Alterado pela Portaria INMETRO número 436 de 16/11/2011)**

Art. 3º Os hidrômetros instalados antes de 07 de fevereiro de 1994, e em utilização pelas empresas e serviços de abastecimento de água, poderão continuar a ser usados enquanto os seus erros de indicação se mantiverem dentro das tolerâncias admissíveis, estabelecidas pelo subitem 8.5 do Regulamento Técnico Metrológico.

Art. 4º A verificação inicial, a que se refere o item 7, e a conseqüente lacração feita pelo INMETRO, conforme o item 5 do Regulamento Técnico Metrológico, consolida a aprovação metrológica dos hidrômetros fabricados.

Art. 5º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas a Portaria INMETRO nº 029, de 07 de fevereiro de 1994 e quaisquer disposições em contrário.

ROBERTO LUIZ DE LIMA GUIMARÃES  
Presidente do INMETRO em Exercício



## REGULAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO A QUE SE REFERE A PORTARIA INMETRO Nº. 246 DE 17 DE OUTUBRO DE 2000.

### 1. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

~~1.1— O presente Regulamento estabelece as condições a que devem satisfazer os hidrômetros para água fria de vazão nominal de 0,6m<sup>3</sup>/h à 15,0m<sup>3</sup>/h.~~

~~1.2— Este Regulamento se aplica aos hidrômetros que possuem totalizadores para indicar o volume de água escoado, utilizando sistema mecânico ou magnético para receber os movimentos do dispositivo sensor.~~

“1.1. O presente regulamento estabelece as condições a que devem satisfazer os medidores de volume de água potável fria que escoam através de um conduto fechado, com vazão nominal de 0,6 m<sup>3</sup>/h a 15,0 m<sup>3</sup>/h.

1.2. O presente regulamento se aplica aos medidores de água que possuem dispositivos para indicação do volume integrado e que tenham princípio de funcionamento elétrico, eletrônico ou mecânico.” (NR) **(Alterado pela Portaria INMETRO número 436 de 16/11/2011)**

1.3 - Este Regulamento não se aplica aos hidrômetros destinados a medir água cuja temperatura for superior a 40°C.

### 2. DEFINIÇÕES

~~2.1— Hidrômetro: Instrumento destinado a medir e indicar continuamente, o volume de água que o atravessa.~~

“2.1. Medidor de volume de água potável: instrumento destinado a medir continuamente, memorizar e exibir o volume de água que escoam através do transdutor de medição, sob condições de medição, doravante denominado ‘medidor’.” (NR) **(Alterado pela Portaria INMETRO número 436 de 16/11/2011)**

“2.1.1. O medidor inclui, no mínimo, um transdutor de medição, um dispositivo calculador (inclusive dispositivos de ajuste ou correção, se houver) e um dispositivo indicador. Os referidos dispositivos podem estar acondicionados em diferentes invólucros.” (NR) **(Incluído pela Portaria INMETRO número 436 de 16/11/2011)**

2.2 - Dispositivo medidor: Componente destinado a medir o volume de água que atravessa o hidrômetro.

2.3 - Dispositivo sensor: Componente do dispositivo medidor que transforma a ação da água que atravessa o hidrômetro em movimento de rotação.

2.4 - Dispositivo de transmissão: Componente do dispositivo medidor que transfere o movimento do dispositivo sensor ao dispositivo totalizador.

2.5 - Transmissão mecânica: Dispositivo de transmissão no qual os movimentos são transferidos mecanicamente por um eixo que atravessa a placa que isola os dispositivos sensor e totalizador.

2.6 - Transmissão magnética: Dispositivo de transmissão no qual os movimentos são transferidos por dois elementos magnéticos.

2.7 - Dispositivo totalizador: Componente do dispositivo medidor destinado a indicar e totalizar o volume de água medido pelo hidrômetro.

2.8 - Vazão (Q): Quociente do volume de água escoado através do hidrômetro pelo tempo do escoamento deste volume, expresso em metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h).

2.9 - Vazão máxima (Q<sub>max</sub>): Maior vazão, expressa em m<sup>3</sup>/h, na qual o hidrômetro é exigido a funcionar por um curto período de tempo, dentro dos seus erros máximos admissíveis, mantendo seu desempenho metrológico quando posteriormente for empregado dentro de suas condições de uso.

2.10 - Vazão nominal (Q<sub>n</sub>): Maior vazão nas condições de utilização, expressa em m<sup>3</sup>/h, nas quais o medidor é exigido para funcionar de maneira satisfatória dentro dos erros máximos admissíveis.

2.11 - Vazão de transição (Q<sub>t</sub>): Vazão, em escoamento uniforme, que define a separação dos campos de medição inferior e superior.

2.12 - Vazão mínima (Q<sub>min</sub>): Menor vazão, na qual o hidrômetro fornece indicações que não possuam erros superiores aos erros máximos admissíveis.



- 2.13 - Início do movimento: Vazão a partir da qual o hidrômetro começa a dar indicação de volume, sem submissão aos erros máximos admissíveis.
- 2.14 - Pressão de serviço: Pressão existente na linha de abastecimento, em condições normais, à montante do hidrômetro.
- 2.15 - Perda de carga: Perda de pressão na linha de abastecimento, decorrente da inserção do hidrômetro na mesma.
- 2.16 - Faixa de medição: Intervalo que comporta vazões compreendidas entre a vazão mínima e a vazão máxima.
- 2.17 - Campo inferior de medição: Intervalo que comporta vazões compreendidas entre a vazão mínima (inclusive) e a vazão de transição (exclusive).
- 2.18 - Campo superior de medição: Intervalo que comporta vazões compreendidas entre a vazão de transição (inclusive) e a vazão máxima.
- 2.19 - Curva de erros: Representação gráfica dos erros de indicação em função das vazões, onde o eixo das abscissas representa as vazões e o eixo das ordenadas o erro relativo (percentual) correspondente.
- 2.20 - Curva da perda de carga: Representação gráfica das perdas de carga em função das vazões, onde o eixo das abscissas representa as vazões e o eixo das ordenadas a perda de carga correspondente.
- 2.21 - Tipo de hidrômetro: Variações básicas que o instrumento apresenta quanto ao princípio e às características de funcionamento.
- 2.22 - Modelos de hidrômetro: Diversas variações que cada tipo apresenta.
- 2.23 - Designação: Inscrição no mostrador, que corresponde ao valor numérico da vazão nominal do hidrômetro.

### 3. CONSTRUÇÃO

#### 3.1 - Vazões nominais.

3.1.1 - Os hidrômetros para água fria de vazão nominal até 15m<sup>3</sup>/h devem ser fabricados para uma das seguintes vazões, expressas em metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h): 0,6 - 0,75 - 1,0 - 1,5 - 2,5 - 3,5 - 5,0 - 6,0 - 10,0 e 15,0.

#### 3.2 - Condições gerais

3.2.1 - Os hidrômetros devem ser construídos de forma a assegurar um funcionamento prolongado compatível com o ensaio de fadiga (subitem 6.4.6), devendo ser dotados de dispositivo que assegure sua inviolabilidade, satisfazendo aos demais requisitos estabelecidos no presente Regulamento.

3.2.2 - Os hidrômetros devem ser construídos com materiais resistentes às diversas formas de corrosão ocasionadas pela água e suas impurezas, podendo ser utilizado tratamento superficial para assegurar tal proteção.

3.2.3 - Os hidrômetros devem ser construídos com materiais resistentes às variações de temperatura de água entre +1°C e + 40°C.

3.2.4 - Os hidrômetros devem ser construídos com materiais suficientemente sólidos e devem ter uma resistência adequada à sua utilização, durante a qual os seus característicos metrológicos e técnicos sejam mantidos.

3.2.5 - Cabe ao fabricante demonstrar que os materiais e as substâncias utilizadas na fabricação dos hidrômetros não afetam a potabilidade da água a ser medida.

#### 3.3 - Dispositivo totalizador

3.3.1 - O dispositivo totalizador pode ser do tipo úmido, seco ou imerso em meio próprio. Outros tipos de dispositivo totalizador poderão ser utilizados desde que aprovados pelo INMETRO.

3.3.1.1 - Qualquer que seja o tipo do dispositivo totalizador, deve ser garantida a facilidade de leitura, nas condições de utilização.

3.3.2 - O dispositivo totalizador do hidrômetro deve permitir, por simples justaposição dos diferentes elementos que o constituem, uma leitura segura, fácil e não ambígua do volume de água escoado.

3.3.3 - O volume é expresso em metro cúbico (m<sup>3</sup>) e indicado pela posição de ponteiros que se deslocam cada um sobre uma escala circular, ou por algarismos alinhados que aparecem em uma ou várias aberturas, ou ainda, pela combinação dos dois sistemas.



3.3.3.1 - No caso do dispositivo totalizador com indicação por meio de ponteiros, o sentido de rotação de todos os ponteiros deve ser o dos ponteiros do relógio. O menor valor de uma divisão de cada escala, expresso em metros cúbicos, deve ser da forma  $10^n$ , sendo “n” um número inteiro positivo, negativo ou nulo, de maneira a constituir um sistema de potências de 10 consecutivas. Em relação a cada escala devem ser indicadas as designações x1000; x 100; x 10; x 1; x 0,1; x 0,01; x 0,001; x 0,0001.

3.3.3.2 - No caso de dispositivo totalizador com indicação por meio de cilindros ciclométricos, o deslocamento visível de todos os algarismos deve se efetuar de baixo para cima. O avanço de uma unidade deve se produzir completamente enquanto o algarismo da potência de 10 inferior efetuar o último décimo de sua revolução. O número inteiro de metros cúbicos deve ser claramente indicado e devidamente separado da parte decimal.

~~3.3.4 - A indicação do  $m^3$  e de seus múltiplos deve ser identificada pela cor preta e a indicação de seus submúltiplos pela cor vermelha.~~

~~3.3.4.1 - Estas cores devem ser aplicadas aos ponteiros, setas, indicadores, números, discos, mostradores e/ou quadros de abertura.~~

“3.3.4 As cores utilizadas para indicar o metro cúbico, seus múltiplos e submúltiplos nos dispositivos analógicos devem estar claramente indicadas, serem indelévels e não permitirem ambiguidade de qualquer tipo.

3.3.4.1 A cor preta deve ser usada preferencialmente para indicar o metro cúbico e seus múltiplos.” (NR) **(Alterado pela Portaria INMETRO número 436 de 16/11/2011)**

“3.3.4.2 A cor vermelha deve ser usada, preferencialmente, para indicar os submúltiplos do metro cúbico.” (NR) **(Incluído pela Portaria INMETRO número 436 de 16/11/2011)**

3.3.5 - O elemento indicador correspondente à menor fração do metro cúbico ( $m^3$ ) deve se deslocar de maneira contínua.

3.3.6 - A extremidade indicadora do ponteiro deve possuir uma largura não superior à largura dos traços da escala e, em nenhum caso, excederá a 0,5mm.

3.3.7 - A graduação da escala deve ser constituída por traços de uma mesma espessura, que não exceda a um quarto da distância entre os eixos de dois traços consecutivos da menor divisão, podendo os traços ser diferenciados um dos outros pelo seu comprimento.

3.3.8 - Capacidade do dispositivo totalizador

3.3.8.1 - O dispositivo totalizador de um hidrômetro para água fria deve poder registrar, sem retornar a zero, um volume correspondente a, pelo menos,  $9.999m^3$  para  $Q_n$  até  $6m^3/h$ , inclusive e,  $99.999m^3$  para  $Q_n$  acima  $6 m^3/h$ .

3.3.9 - Menor divisão de leitura

3.3.9.1- A menor divisão da escala do hidrômetro deve permitir a execução do ensaio para determinação de erros de indicação na vazão mínima, conforme especificado nos subitens 6.4.4.3 e 6.4.4.5 e na tabela 1:

Tabela 1: Valores máximos da menor divisão (em  $m^3$ )

Vazão Nominal $Q_n$ ( $m^3/h$ )	CLASSES	
	A / B	C
0,6 a 1,5	0,0002	0,0002
2,5	0,0005	0,0002
3,5 a 6,0	0,0010	0,0005
10,0 a 15,0	0,0020	0,0010

3.3.9.2 - Nos hidrômetros de transmissão magnética, um dispositivo complementar deve ser adaptado ao dispositivo totalizador de modo a revelar o movimento do dispositivo sensor, antes que esse movimento seja claramente perceptível no elemento de deslocamento mais rápido desse totalizador.



3.3.10 - O intervalo real ou opticamente acrescido entre os dois traços consecutivos, correspondente à menor divisão dos elementos do dispositivo totalizador, deve satisfazer às disposições da Tabela 2.

Tabela 2: Distância “D” entre traços da menor divisão

Números de menores divisões	Distâncias entre os eixos de dois traços consecutivos correspondentes a menor divisão (mm)
10	$4 \leq d \leq 5$
20	$2 \leq d \leq 5$
50	$1 \leq d \leq 4$
100	$0,8 \leq d \leq 2$
200	$0,8 \leq d \leq 2$

#### 3.4 - Dispositivo de regulação

3.4.1 - O hidrômetro pode possuir dispositivo de regulação que permita modificar a relação entre os volumes de água indicado e escoado, num intervalo mínimo de quatro por cento do volume na vazão nominal de até 6,0 m<sup>3</sup>/h e, acima desta, dois por cento do volume escoado na vazão nominal.

#### 3.5 - Dispositivo acelerador

3.5.1 - É vedado o uso de dispositivo acelerador para aumentar a sensibilidade do hidrômetro.

#### 3.6 - Funcionamento reversível do hidrômetro.

3.6.1 - O hidrômetro deve permitir o funcionamento reversível por um período de seis minutos, na vazão nominal, registrando indicações no sentido inverso, sem se danificar e sem alterar suas qualidades metrológicas, quando novamente submetido ao sentido normal do fluxo.

### 4. INSCRIÇÕES E MARCAS OBRIGATÓRIAS

4.1 - O hidrômetro deve estar marcado de forma clara, indelével e sem ambigüidade, sobre sua carcaça, mostrador, suporte da tampa (anel) ou na tampa, se estes dois últimos não forem facilmente removíveis, com as seguintes inserções agrupadas ou distribuídas:

- marca ou símbolo do fabricante;
- número indicativo da vazão máxima, em ambos os lados da carcaça, em alto ou baixo relevo, em altura ou profundidade mínima de 0,3 mm;
- sentido do fluxo, em alto relevo, em ambos os lados da carcaça;
- sentido da sua regulação, em alto ou baixo relevo, quando houver regulação;
- numeração seqüencial de fábrica. Quando colocada na carcaça, deve ser gravada em baixo e/ou alto relevo, com uma profundidade mínima de 0,3mm, em pelo menos um dos lados da carcaça ou sobre a face horizontal da cabeça, para hidrômetros de até 10m<sup>3</sup>/h de vazão nominal ou na parte superior do flange para hidrômetros de 15 m<sup>3</sup>/h de vazão nominal;
- código de modelo do fabricante;
- vazão nominal e identificação da posição de instalação, acompanhada da respectiva classe metrológica, exceto na carcaça;
- unidade de medida do volume em m<sup>3</sup>, inscrita no mostrador;
- marca de aprovação do modelo e indicação da classe metrológica, no mostrador.

Nota : Os hidrômetros que não apresentarem a identificação da posição de instalação somente podem ser empregados na posição horizontal.

“4.2 Os medidores equipados com dispositivos eletrônicos devem possuir, além das inscrições determinadas em 4.1, as estabelecidas a seguir:

- fonte de alimentação de energia externa: tensão e frequência;
- bateria substituível: data limite para substituição da bateria ou;



bateria insubstituível: data limite para a substituição do medidor.” **(Incluído pela Portaria INMETRO número 436 de 16/11/2011)**

## 5. LACRE

5.1 - O hidrômetro deve ser dotado de dispositivo que permita a sua lacração de maneira a assegurar sua inviolabilidade.

5.1.1 - Quando o hidrômetro for dotado de dispositivo de regulação externo, o mesmo deve ser lacrado

## 6. APROVAÇÃO DE MODELOS

6.1 - Cada modelo de hidrômetro deve ser submetido ao INMETRO para aprovação.

6.1.1 - O interessado ou seu representante legal deve encaminhar ao INMETRO requerimento solicitando a aprovação do modelo acompanhado do memorial descritivo, com detalhamento do princípio de funcionamento do hidrômetro, materiais empregados nos diversos componentes e desenhos elucidativos cotados das partes construtivas essenciais.

6.1.2 - Toda documentação, bem como desenhos e inscrições dos protótipos devem ser apresentados em conformidade com a legislação metrológica brasileira, em vigor, escritos em português.

6.2 - Para a apreciação técnica devem ser apresentados quatro protótipos de cada modelo.

6.3 - Os ensaios devem ser efetuados em instalações apropriadas, com água de características semelhantes àquela fornecida ao abastecimento público.

6.3.1 - Quando utilizadas instalações que não a do INMETRO, este deverá aprová-las, previamente.

6.3.2 - Durante cada ensaio a temperatura da água deve se situar sempre entre  $+1^{\circ}\text{C}$  e  $+40^{\circ}\text{C}$ , e a variação de sua temperatura não deve exceder a  $5^{\circ}\text{C}$ , medida com incerteza de  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

6.3.3 - O volume de água escoado através do hidrômetro deve ser determinado por medidas de capacidade aferidas ou por qualquer outro método de aferição aceito pelo INMETRO, com um erro inferior a  $\pm 0,2\%$  do volume escoado.

6.3.4 - Na medição da pressão a incerteza máxima deve ser de  $\pm 5\%$ .

6.3.5 - A variação relativa do valor das vazões durante cada ensaio não deve exceder a  $\pm 2,5\%$  para vazões compreendidas entre  $Q_{\min}$  e  $Q_t$ , inclusive, e  $\pm 5\%$  para vazões entre  $Q_t$  e  $Q_{\max}$ .

6.3.6 - O interessado ou seu representante legal, conforme entendimento com o INMETRO, deve fornecer meios adequados, material e pessoal auxiliar necessários à instalação dos protótipos, em local previamente determinado, com vistas à apreciação técnica do modelo.

6.4 - ensaios

6.4.1 - Os ensaios para aprovação de modelo de hidrômetros são os abaixo indicados:

- a) ensaio hidrostático - estanqueidade;
- b) verificação de funcionamento inverso;
- c) determinação dos erros - curva de erros;
- d) determinação de perda de carga;
- e) ensaios de desgaste acelerado - fadiga;
- f) ensaio de blindagem magnética (para hidrômetro de transmissão magnética);
- g) ensaio de verificação de eficiência da transmissão magnética;
- g) desempenho – apenas para os medidores com dispositivos eletrônicos.
- h) ensaio da faixa de regulação, se apropriado;

Nota: Os hidrômetros que forem projetados para funcionarem na posição vertical devem ser ensaiados com o mostrador na posição vertical. Os protótipos daqueles projetados para funcionarem em qualquer posição devem ser ensaiados na posição horizontal e vertical.

6.4.2 - Ensaio hidrostático - Estanqueidade

6.4.2.1 - Cada hidrômetro deve ser submetido a uma pressurização gradual até 1,5 MPa, a qual mantida constante durante quinze minutos, não deve produzir fuga interna e externa nem exsudação através das paredes.

6.4.2.2 - Cada hidrômetro deve ser submetido a uma pressurização gradual até 2,0 MPa, a qual mantida constante durante um minuto, não deve produzir danos ou bloqueio no instrumento.



## 6.4.3 - Verificação de funcionamento inverso.

6.4.3.1 - O hidrômetro deve ser instalado na bancada em sentido inverso ao fluxo indicado e atender ao estabelecido no subitem 3.6.1 deste Regulamento.

## 6.4.4 - Determinação dos erros - Curva de erros

6.4.4.1 - A determinação dos erros de indicação consiste em comparar as indicações do hidrômetro.

6.4.4.2 - Na representação gráfica dos erros de indicação, utiliza-se o erro relativo (percentual) apresentado pelo hidrômetro ensaiado, calculado segundo a fórmula:

$$E = \frac{(Lf - Li) - Ve}{Ve} \times 100$$

Onde:

E = Erro relativo em percentagem (%);

Li = Leitura inicial do hidrômetro;

Lf = Leitura final do hidrômetro;

Ve = Volume escoado, recolhido na medida de capacidade aferida.

6.4.4.3 - Na determinação da curva de erros devem ser utilizadas, no mínimo as seguintes vazões de ensaio:

- entre  $Q_{\min}$  e  $1,1 Q_{\min}$ ;
- entre  $Q_t$  e  $1,1 Q_t$ ;
- entre  $0,225 Q_{\max}$  e  $0,25 Q_{\max}$ ;
- entre  $0,45 Q_{\max}$  e  $0,50 Q_{\max}$ ;
- entre  $0,90 Q_{\max}$  e  $Q_{\max}$ ;

Nota :  $Q_{\min}$  e  $Q_t$  correspondem aos valores estabelecidos na Tabela 3.

Tabela 3: Classes de Hidrômetros e Correspondentes Valores de  $Q_{\min}$  e  $Q_t$

Classes Metrológicas		VAZÃO NOMINAL ( m <sup>3</sup> /h)									
		0,6	0,75	1,0	1,5	2,5	3,5	5,0	6,0	10,0	15,0
A	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /h)	0,024	0,030	0,040	0,040	0,100	0,140	0,200	0,240	0,400	0,600
	$Q_t$ (m <sup>3</sup> /h)	0,060	0,075	0,100	0,150	0,250	0,350	0,500	0,600	1,000	1,500
B	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /h)	0,012	0,015	0,020	0,030	0,050	0,070	0,100	0,120	0,200	0,300
	$Q_t$ (m <sup>3</sup> /h)	0,048	0,060	0,080	0,120	0,200	0,280	0,400	0,480	0,800	1,200
C	$Q_{\min}$ (m <sup>3</sup> /h)	0,006	0,0075	0,010	0,015	0,025	0,035	0,050	0,060	0,100	0,150
	$Q_t$ (m <sup>3</sup> /h)	0,009	0,0110	0,015	0,0225	0,0375	0,0525	0,075	0,090	0,150	0,225

6.4.4.4 - Na determinação da curva de erros os pontos determinantes devem ser a média aritmética dos resultados de três ensaios.

6.4.4.5 - Para cada ensaio, o volume escoado deve ser tal que, o ponteiro ou o cilindro indicador da menor divisão efetue uma ou mais voltas completas, de acordo com a Tabela 4:

Tabela 4: Volumes mínimos para Determinação dos erros de indicação

Vazão de ensaio	Volume mínimo para determinação dos erros de indicação	
	Transmissão magnética	Transmissão mecânica
$Q \leq Q_t$	100 . d	50 . d
$Q > Q_t$	500 . d	100 . d

Notas: 1) d = menor divisão do hidrômetro

2) Quando não for utilizado o sistema de bancada convencional, o INMETRO estabelecerá volumes compatíveis com o sistema utilizado.

6.4.4.6 - Os erros máximos admissíveis na indicação do volume escoado dos hidrômetros são:

- $\pm 5\%$  entre  $Q_{\min}$ , inclusive e  $Q_t$ , exclusive; e,



b)  $\pm 2\%$  entre  $Q_t$ , inclusive e  $Q_{max}$ , exclusive.

6.4.4.7 - Na apresentação dos resultados de determinação de erros, deve ser expressa a incerteza expandida do sistema utilizado nos ensaios, estando seu método de cálculo de acordo, sempre, com a versão mais recente editada pelo INMETRO do “*Guia para a Expressão da Incerteza de Medição*”.

6.4.5 - Determinação da perda de carga.

6.4.5.1 - A determinação da perda de carga consiste em determinar o diferencial das pressões à jusante e à montante do hidrômetro, nas vazões máxima e nominal, com incerteza da medição de  $\pm 5\%$ .

6.4.5.2 - A perda de carga será determinada na aprovação de modelo e não deve ultrapassar a 0,025 MPa, na vazão nominal e a 0,1MPa na vazão máxima do hidrômetro.

6.4.6 - Ensaios de desgaste acelerado - Fadiga.

6.4.6.1 - Os ensaios de fadiga (desgaste acelerado) devem ser executados em uma ou mais das condições de ensaio da Tabela 5, à critério do INMETRO.

6.4.6.2 - A tolerância na variação relativa da vazão de ensaio, para os ensaios contínuos, é de 0 a -10%.

6.4.6.3 - As tolerâncias para os ensaios descontínuos são as seguintes:

a) variação relativa da vazão de ensaios durante a fase de fluxo descontínuo :  $\pm 10\%$ ;

b) na duração de tempo de cada fase de ensaio:  $\pm 10\%$ ;

c) na duração de tempo total do ensaio:  $\pm 5\%$ ; e,

d) o número de ciclos  $+1\%$ .

Tabela 5: Condições Para Ensaio De Fadiga

Vazão nominal de hidrômetro	Vazão de ensaio	natureza do ensaio	nº de interrupção	tempo de escoamento	duração de interrupção	tempo de abertura e fechamento do fluxo
$Q_n$ inferior ou igual a $10m^3/h$	$Q_n$ $Q_{max}$	descontínuo contínuo	100.000 -----	15 s 100 h	15 s -----	0,15 ( $Q_n$ )s (ver notas) -----
$Q_n$ de $15m^3/h$	$Q_n$ $Q_{max}$	contínuo contínuo	----- -----	400 h 200 h	----- -----	----- -----

Notas: 1) ( $Q_n$ ) é igual ao valor numérico de  $Q_n$ , expresso em metros cúbicos por hora.

2) Tempo mínimo de abertura e fechamento de 1 segundo

6.4.6.4 - Após o ensaio de fadiga (desgaste acelerado), deve ser traçada curva de erro em função das vazões especificadas no subitem 6.4.4.3. Os desvios apresentados não poderão ser superiores à dois por cento na vazão nominal, três por cento na vazão de transição e quatro por cento na vazão mínima quando comparados com a curva de erros inicial (item 6.4.4).

6.4.7 - Ensaio de blindagem magnética.

6.4.7.1 - O ensaio consiste em submeter o hidrômetro de transmissão magnética a um campo magnético, gerado por dois ímãs de características definidas e verificar a alteração provocada em sua vazão mínima, com variação máxima do erro percentual de cinco por cento.

6.4.7.2 - Os ímãs a serem empregados devem ter as características indicadas a seguir:

a) dimensões aproximadas:

- diâmetro externo = 60mm;

- diâmetro interno = 24mm;

- altura = 12mm.

b) intensidade do campo magnético gerada pelos ímãs:

- força de 21,6N, aplicada lentamente. Os ímãs devem manter-se acoplados por um período não menor que 30s;

- força de 27,5N, aplicada lentamente. Deve haver deslocamento das peças móveis

6.4.8 - Ensaios de verificação da eficiência da transmissão magnética





6.4.8.1 - Consiste na comparação do volume registrado, com o volume escoado, quando o medidor parte do repouso até atingir o funcionamento estável, com tempo mínimo de abertura da válvula não superior a 1 (um) segundo. O hidrômetro não deve apresentar erro médio superior ao estabelecido na Tabela 6.

Tabela 6: Condição da Verificação da Eficiência de Transmissão Magnética

Vazão nominal (m <sup>3</sup> /h)	Vazão do ensaio	Volume escoado	Número de ensaios mínimos	Erro médio máximo
0,6 a 6,0 10,0 a 15,0	070 Q <sub>max</sub>	100 ℓ 1000 ℓ	3	10%

6.4.9 - Ensaio de verificação de faixa de regulação

6.4.9.1 - O ensaio consiste em verificar se o dispositivo de regulação permite modificar a relação entre os valores de água indicado e escoado, num intervalo mínimo de quatro por cento do volume na vazão nominal de até 6,0 m<sup>3</sup>/h e acima desta, dois por cento do volume escoado na vazão nominal.

6.4.10 Desempenho

6.4.10.1 Os ensaios de desempenho são de dois tipos:

a) Desempenho sob o efeito de fatores de influência

Quando o medidor estiver sujeito ao efeito dos fatores de influência, conforme estabelecido na Tabela 7, o instrumento deve continuar funcionando corretamente e os erros de medição não devem exceder os erros máximos admissíveis aplicáveis.

b) Desempenho sob o efeito de perturbações

Quando o medidor estiver sujeito à perturbações externas, conforme estabelecido na Tabela 7, o instrumento deve continuar funcionando corretamente e em caso contrário, o medidor deve possuir uma unidade para detectar e tratar as falhas significativas. A diferença entre as indicações sem o instrumento estar sujeito a perturbação e durante a execução dos ensaios deve ser inferior a 1/5 do erro máximo admissível aplicável.

6.4.10.2 Quando os dispositivos eletrônicos forem parte integral do medidor, os ensaios de desempenho devem ser conduzidos no medidor completo, e em caso contrário, os dispositivos podem ser ensaiados isoladamente.

6.4.10.3 O requerente da aprovação de modelo deve fornecer simuladores para execução dos ensaios de desempenho.”

Tabela 7 – Ensaio de desempenho

Ensaio	Tipo de ensaio	Condições de ensaio	
Calor seco	Fator de influência	1 ciclo, Temperatura: 55 °C , Duração: 2 h	
Frio	Fator de influência	1 ciclo, Temperatura: 5 °C , Duração: 2 h	
Calor úmido, cíclico	Fator de influência	2 ciclos, Temperatura: 25 °C a 55 °C, Duração: 24 h Umidade Relativa: 95% durante as mudanças de temperatura e 93% a 55 °C	
Variação na tensão de alimentação	Fator de influência	Medidores alimentados diretamente (CA) ou por conversores CA/CC	Limite superior: tensão nominal + 10% Limite inferior: tensão nominal -15%
		Medidores alimentados por baterias	Limite superior: tensão máxima Limite inferior: tensão mínima
Vibração (aleatória)	Perturbação	Frequência: 10 Hz a 150 Hz, Nível RMS total: 7 m/s <sup>2</sup> , Nível ASD 10 – 20 Hz: 1m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup> , Nível ASD 20 – 150 Hz: -3 dB/oitava, Número de eixos: 3, Duração por eixo: 2	



		minutos	
Choque mecânico	Perturbação	Altura da queda: 50 mm, Número de quedas em cada extremidade: 1	
Reduções de curta duração na alimentação	Perturbação	100% de interrupção da tensão por um período igual a meio ciclo, 50% de redução da tensão por um período igual a 1 ciclo, mínimo de 10 interrupções e 10 reduções com pelo menos 10 s entre os ensaios	
Transientes	Perturbação	Amplitude (valor de pico): 1 kV, Duração: mínima de 1 min durante a mesma medição, Modo comum	
Descarga eletrostática	Perturbação	8 kV para descargas pelo ar e 6 kV para descargas por contato	
Campos eletromagnéticos radiados	Perturbação	Modulação: 80% AM, onda senoidal 1 kHz	
		Intensidade do Campo: 3 V/m 80 MHz a 800 MHz 960 MHz a 1,4 GHz	Intensidade do Campo: 10 V/m 800 MHz a 960 MHz 1,4 GHz a 2,0 GHz
Campos eletromagnéticos conduzidos	Perturbação	Tensão: 10 V Faixa de frequência: 150 kHz a 80 MHz	

6.4.10.4 Os procedimentos para os ensaios de desempenho devem estar descritos nas normas Inmetro específicas.” **(Incluído pela Portaria INMETRO número 436 de 16/11/2011)**

6.5 - Decisão de aprovação de modelo

6.5.1 - O hidrômetro será objeto de aprovação de modelo quando satisfizer aos ensaios e demais prescrições estabelecidas neste Regulamento.

6.5.2 - Na formalização da aprovação do modelo devem ser fixados os locais dos sinais e marcas obrigatórias, bem como, os dispositivos de selagem que devem impedir a desmontagem, mesmo parcial do hidrômetro, sem o rompimento do selo.

6.5.3 - Nenhuma modificação pode ser feita sem autorização expressa do INMETRO em hidrômetro cujo o modelo tiver sido aprovado.

6.5.3.1 - Os resultados da análise das modificações pretendidas podem, a critério do INMETRO, determinar novo processo de aprovação do modelo, na forma estabelecida no Capítulo 6 deste regulamento.

6.6 - Conformidade ao modelo aprovado

6.6.1 - Os hidrômetros devem ser fabricados em conformidade com o modelo aprovado.

6.6.2 - O exame de conformidade ao modelo aprovado deve consistir na repetição dos ensaios previstos na aprovação de modelo com intervalos de tempo, a critério do INMETRO.

## 7. VERIFICAÇÃO INICIAL

7.1 A verificação inicial dos hidrômetros para água fria, deve ser realizada após sua fabricação ou importação antes de serem comercializados, nas condições fixadas pelo INMETRO.

7.1.1 A verificação inicial poderá ser acompanhada pelo destinatário dos medidores.

7.2 - Os hidrômetros apresentados para verificação inicial devem estar de acordo com o modelo aprovado.

7.2.1 - Caso os característicos constatados no hidrômetro fabricado não correspondam aos do modelo aprovado, ele deve, necessariamente, ser submetido aos ensaios previstos no subitem 6.4.1 deste Regulamento.

7.3 - Local da verificação e instalação

7.3.1 - A verificação inicial deve ser realizada em instalações previamente inspecionadas e aprovadas pelo INMETRO.

7.4 - Meios de verificação

7.4.1 - O interessado ou seu representante legal deve colocar à disposição do INMETRO ou dos seus Órgãos conveniados, os meios adequados, em material e pessoal auxiliar, necessário às verificações.



## 7.5 - Ensaio da verificação inicial

### 7.5.1 - Os ensaios compreendem:

- a) ensaio de estanqueidade; e,
- b) determinação dos erros de indicação.

7.5.2 - O ensaio de estanqueidade é efetuado submetendo-se o hidrômetro a uma pressurização gradual até 2,0 MPa (20 bar), na qual deve permanecer constante durante 1 minuto, não devendo o instrumento apresentar fugas, interna e externa, através de suas paredes ou juntas, nem produzir danos ou bloqueios ao instrumento.

7.5.3 - O ensaio de determinação dos erros de indicação, deve ser efetuado conforme indicado em 6.4.4 nas três vazões seguintes:

- a) entre  $0,45 Q_{\max}$  e  $0,50 Q_{\max}$ ;
- b) entre  $Q_t$  e  $1,1 Q_t$ ; e,
- c) entre  $Q_{\min}$  e  $1,1 Q_{\min}$ .

7.5.3.1 - Os erros constatados para cada uma das vazões não devem ultrapassar os seguintes erros máximos admissíveis:

- a)  $\pm 5\%$  entre  $Q_{\min}$  inclusive e  $Q_t$  exclusive, e
- b)  $\pm 2\%$  entre  $Q_t$  inclusive e  $Q_{\max}$  inclusive.

7.5.3.2 Se todos os erros de indicação do hidrômetro forem de mesmo sinal e, pelo menos, um desses erros não for igual ou inferior à metade do erro máximo tolerado, o hidrômetro deve ser regulado. Quando possível, de forma que essa condição seja atendida.

7.5.3.3 - Para cada ensaio de erro de indicação, o volume escoado deve obedecer ao estabelecido no subitem 6.4.4.5.

## 7.6 - Aprovação em verificação inicial

7.6.1 - Quando os resultados dos ensaios forem satisfatórios na verificação inicial, os hidrômetros fabricados devem receber a aprovação e a lacração própria.

## 8. VERIFICAÇÕES PERIÓDICAS E EVENTUAIS

8.1 - As verificações periódicas são efetuadas nos hidrômetros em uso, em intervalos estabelecidos pelo INMETRO, não superiores a cinco anos.

8.2 - As verificações eventuais são efetuadas nos hidrômetros em uso a pedido do usuário, ou quando as autoridades competentes julgarem necessária.

8.3 - As verificações periódicas e eventuais devem ser realizadas em instalações e/ou condições especificamente aprovadas pelo INMETRO.

8.3.1 - As empresas, e serviços de saneamento devem colocar à disposição do INMETRO os meios adequados, em material e pessoal auxiliar, necessários às verificações.

8.4 - O ensaio de verificação do erro de indicação dos hidrômetros em uso, deve ser determinado, pelo menos, nas três vazões seguintes:

- a) entre  $0,45 Q_{\max}$  e  $0,50 Q_{\max}$ ;
- b) entre  $Q_t$  e  $1,1 Q_t$ ; e,
- c) entre  $Q_{\min}$  e  $1,1 Q_{\min}$ .

8.5 - Os hidrômetros em uso serão aprovados em verificações periódicas/eventuais desde que seus erros máximos admissíveis não ultrapassem a:

- a)  $\pm 10\%$  entre  $Q_{\min}$ , inclusive e  $Q_t$ , exclusive, e
- b)  $\pm 5\%$  entre  $Q_t$ , inclusive e  $Q_{\max}$ , inclusive.

8.6 - O hidrômetro em uso, quando reprovado em verificação periódica ou eventual, após sua manutenção preventiva e/ou corretiva, deve ser submetido a nova verificação metrológica por parte do INMETRO e estar de acordo com as prescrições previstas no item 7 deste Regulamento.

8.7 - Aprovação em verificações periódicas e eventuais.

8.7.1 - Quando os resultados dos ensaios forem satisfatórios, nas verificações efetuadas, os hidrômetros devem receber a aprovação e a selagem prevista quando da aprovação do modelo.



## 9. CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO

9.1 - O hidrômetro deve ser instalado de tal maneira que esteja permanentemente cheio de água, nas condições normais de utilização.

9.1.1 - O hidrômetro deve estar instalado em conformidade com a recomendação constante em seu mostrador, no que diz respeito a posição horizontal ou vertical.

9.2 - O hidrômetro deve ser protegido do risco de ser danificado por intempéries, choques ou vibrações induzidas.

9.3 - Todos os pontos previstos no plano de selagem deverão permanecer lacrados.

9.4 - Qualquer dispositivo adicional, projetado para ser instalado adjunto ao hidrômetro, deve ser submetido a apreciação por parte do INMETRO, com vistas a verificar se o mesmo influencia o desempenho metrológica do medidor .

## 10. DISPOSIÇÕES GERAIS

10.1 - Os hidrômetros atualmente em uso, estão sujeitos às mesmas verificações previstas no item 8 deste Regulamento.

10.2 - Os recondutores de hidrômetros deve solicitar a presença de técnicos do INMETRO, para a necessária inspeção de suas instalações, e aprovação de sua bancada de ensaios.

10.2.1 - Os hidrômetros reconduzidos deve ser submetidos a nova verificação metrológica por parte do INMETRO e estar de acordo com as prescrições previstas no item 7 deste Regulamento.

10.3 - As dúvidas decorrentes da aplicação do presente Regulamento serão examinadas e dirimidas pela Diretoria de Metrologia Legal do INMETRO.