

	VERIFICAÇÃO E INSPEÇÃO DE HIDRÔMETROS EM BANCADAS	NORMA Nº NIT-SEFLU-008	REV. Nº 00
		APROVADA EM JAN/2018	PÁGINA 01/05

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Campo de aplicação
- 3 Responsabilidade
- 4 Documentos de referência
- 5 Documentos complementares
- 6 Definições
- 7 Padrões, materiais e equipamentos utilizados
- 8 Verificação metrológica
- 9 Aprovação/Reprovação
- 10 Histórico da revisão e quadro de aprovação

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa os procedimentos que devem ser adotados na verificação e inspeções metrológicas de hidrômetros para água fria, quando for utilizada bancada convencional.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma se aplica à Dimel/Dgtec/Seflu e à RBMLQ-I.

3 RESPONSABILIDADE


A responsabilidade pela elaboração, revisão e cancelamento desta Norma é do Seflu.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Portaria Inmetro nº 246/2000	Aprova o RTM referente a hidrômetros
Resolução Conmetro nº 8/2016	Dispõe sobre as diretrizes para execução das atividades de Metrologia Legal no País
NIT-Seflu-007	Inspeção de bancada de ensaios de hidrômetros

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

FOR-Dimel-015	Folha de inspeção visual de hidrômetros
FOR-Dimel-016	Planilha de verificação de hidrômetros
FOR-Dimel-017	Registro das verificações de hidrômetros

	NIT-SEFLU-008	REV. 00	PÁGINA 02/05
---	----------------------	--------------------	-------------------------

6 DEFINIÇÕES

6.1 Siglas

As siglas das UP/UO do Inmetro podem ser acessadas em <http://intranet.inmetro.gov.br/tema/qualidade/docs/pdf/siglas-inmetro.pdf>.

Conmetro	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
RBMLQ-I	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro
RTM	Regulamento Técnico Metrológico

6.2 Termos

Não se aplicam.

7 PADRÕES, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

7.1 Devem ser utilizados os seguintes padrões, materiais e equipamentos:

- a) Bancada própria para ensaio de hidrômetros;
- b) Cronômetro com divisões de 0,01 s;
- c) Provetas de 0,5 L, 1 L e 2 L, graduadas;
- d) Termômetro com divisões de 1 °C;
- e) Calculadora eletrônica.

8 VERIFICAÇÃO METROLÓGICA

8.1 Inspeção visual

8.1.1 Verificar se o hidrômetro atende as exigências de construção estabelecidas pelo RTM e respectiva Portaria de aprovação de modelo.

8.1.2 Verificar os itens da lista constante do FOR-Dimel-015.


8.1.3 O hidrômetro só poderá ser colocado na bancada de ensaios após atender aos requisitos da inspeção visual.

8.2 Ensaio de Estanqueidade

Verificar se o hidrômetro atende as especificações estabelecidas em 7.5.2 do RTM.

8.2.1 Procedimentos

- a) Colocar o hidrômetro na bancada, conforme sua especificação técnica;
- b) Abrir todos os registros (a jusante e a montante do hidrômetro) para escoamento de água e verificar a inexistência de vazamentos nas conexões;
- c) Deixar passar o fluxo de água por tempo suficiente para a purga do ar da tubulação e do interior do hidrômetro e fechar todos os registros;

 INMETRO	NIT-SEFLU-008	REV. 00	PÁGINA 03/05
--	---------------	------------	-----------------

- e) Abrir gradualmente o registro a montante do hidrômetro, até que a pressão indicada no manômetro seja de 2,0 MPa (20 kgf/cm²) e observar se a pressão é mantida constante durante 01 (um) minuto;
- f) Verificar a inexistência de vazamentos na carcaça do hidrômetro por exsudação, nas juntas entre a carcaça e a cúpula do hidrômetro e no parafuso de regulagem;
- g) Verificar se o hidrômetro sofre algum dano ou bloqueio; e
- h) Reprovar o hidrômetro que apresentar qualquer vazamento ou fugas, interna e externamente, e algum dano ou bloqueio, colocando a letra “R” no mostrador, com pincel atômico;
- i) Caso o vazamento ocorra através das juntas de borracha que vedam as diversas partes do hidrômetro, realizar a troca de juntas ou reapertos.

8.3 Ensaio de determinação dos erros de indicação

8.3.1 Verificar os erros de indicação do hidrômetro nas vazões mínima, de transição e nominal, de forma que os mesmos não ultrapassem os erros máximos admissíveis estabelecidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Faixas de medição das vazões de ensaio

Classes metrológicas		Vazão nominal (m ³ /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 ³ /h)	0,024	0,030	0,040	0,040	0,100	0,140	0,200	0,240	0,400	0,600
	Q _t (m ³ /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 ³ /h)	0,012	0,015	0,020	0,030	0,050	0,070	0,100	0,120	0,200	0,300
	Q _t (m ³ /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 ³ /h)	0,006	0,0075	0,010	0,015	0,025	0,035	0,050	0,060	0,100	0,150
	Q _t (m ³ /h)	0,009	0,0110	0,015	0,0225	0,0375	0,0525	0,075	0,090	0,150	0,225


Fonte: Dimel/Dgttec/Seflu

8.3.2 Cuidados preliminares

- a) Verificar se a bancada de ensaio mantém as características metrológicas adequadas aos ensaios que serão realizados, observando os parâmetros estabelecidos na NIT-Seflu-007;
- b) A água a ser utilizada deve ser potável;
- c) Durante os ensaios, observar se a temperatura da água está situada, sempre, entre 1°C e 40 °C, e que a variação da temperatura, durante o ensaio, seja menor ou igual a 5 °C;
- d) Manter todo o equipamento livre de vibrações e choques, de forma a minimizar a influência desses efeitos nos resultados dos ensaios;
- e) Não utilizar o auxílio de bomba nos ensaios de determinação dos erros de indicação, nas vazões mínima (Q_{min}) e de transição (Q_t);
- f) Quando da utilização de vazões superiores a vazão de transição, colocar na bancada um número de hidrômetros compatível com a vazão máxima alcançada na bancada;
- g) Quando da determinação das vazões mínima e de transição, utilizar sempre o cronômetro e a proveta;
- h) Com a proveta, recolher um determinado volume V_m (ml) num determinado tempo t(s). Obter a vazão de ensaio Q (m³/h) mediante a expressão abaixo indicada:

$$Q = \frac{0,0036 V_m}{t}$$

- h) Para determinar a vazão de ensaio Q_n, o volume V_m (ml) deve ser lido diretamente no visor da própria medida de capacidade da bancada. Com a medida de capacidade da bancada fechada, abrir totalmente o

	NIT-SEFLU-008	REV. 00	PÁGINA 04/05
---	----------------------	--------------------	-------------------------

registro a jusante do hidrômetro e, posteriormente, abrir o registro a montante do hidrômetro até uma determinada posição. Deixar a medida ser preenchida até uma determinada posição da escala da medida de capacidade da bancada. A partir desta posição, utilizar o cronômetro e determinar o tempo t (s) necessário para encher um volume V_m na medida (observado através do visor da escala). Utilizar a expressão acima para obter a vazão de ensaio Q (m^3/h);

- i) Verificar se o valor da vazão de ensaio Q , obtido através da expressão, está dentro da faixa de medição indicada na Tabela 1;
- j) Os volumes mínimos escoados (V_e) nos ensaios de determinação dos erros devem estar conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Volumes mínimos para determinação dos erros

Vazão de ensaio	Volume mínimo	
	Transmissão magnética	Transmissão mecânica
$Q \leq Q_t$	100.d	50.d
$Q > Q_t$	500.d	100.d

Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

Nota - d = valor de uma divisão da escala do hidrômetro.

8.3.3 Procedimentos

- a) Colocar o hidrômetro na bancada, conforme sua especificação técnica;
- b) Abrir o dispositivo de escoamento da medida de capacidade da bancada;
- c) Abrir todos os registros (a jusante e a montante do hidrômetro) para escoamento de água e verificar a inexistência de vazamentos nas conexões;
- d) Deixar passar o fluxo de água por tempo suficiente para a purga do ar da tubulação e do interior do hidrômetro;
- e) Fechar todos os registros;
- f) Abrir totalmente o registro existente a jusante do hidrômetro;
- g) Regular a vazão de acordo com a Tabela 1, conforme os procedimentos estabelecidos em 8.3.2;
- h) Fechar o registro a jusante do hidrômetro;
- i) Fechar o dispositivo de escoamento da medida de capacidade da bancada;
- j) Relacionar na Planilha de Verificação de Hidrômetros (FOR-Dimel-016) os hidrômetros por meio de seu n° de série;
- k) Anotar a leitura inicial (L_i) registrada pelo hidrômetro;
- l) Abrir lentamente o registro a jusante do hidrômetro;
- m) Durante o ensaio, observar que a vazão não sofra variações relativas maiores que $\pm 5\%$;
- n) Após o enchimento da medida de capacidade da bancada com um volume escoado V_e , observar se o menisco, no tubo visor da medida, coincide com a marca da escala correspondente;
- o) Anotar a leitura final (L_f), registrada pelo hidrômetro;
- p) Determinar o erro percentual (E) por meio da expressão:

$$E = \frac{(L_f - L_i) - V_e}{V_e} \times 100 \text{ (\%)}$$

- q) Anotar no FOR-Dimel-016 os valores do erro relativo percentual;
- r) Comparar os valores obtidos com os erros máximos admissíveis, conforme a Tabela 3:


	NIT-SEFLU-008	REV. 00	PÁGINA 05/05
---	----------------------	--------------------	-------------------------

Tabela 3 - Erros máximos admissíveis

Vazões de ensaio (m ³ /h)	Erros máximos admissíveis (%)
Entre Q _{min} inclusive e Q _t exclusive	± 5
Entre Q _t inclusive e Q _{max} exclusive	± 2

Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

- s) Observar se todos os erros de indicação são de mesmo sinal; caso afirmativo, verificar se, pelo menos, um desses erros é igual ou inferior à metade do erro máximo admissível (admitido para a vazão utilizada);
- t) Se isto não ocorrer, o hidrômetro deve ser regulado de forma que essa condição seja atendida;
- u) Reprovar o hidrômetro que não permita a regulagem, colocando a letra “R” no mostrador, com pincel atômico;
- v) Reprovar o hidrômetro que apresentar erros de indicação superiores aos estabelecidos pelo RTM, colocando a letra “R” no mostrador, com pincel atômico;
- w) Preencher o FOR-Dimel-016 com os dados referentes ao hidrômetro ensaiado e anotar se o hidrômetro foi ou não aprovado.

9 APROVAÇÃO/REPROVAÇÃO

9.1 Aprovar o hidrômetro que satisfaça a todas as especificações desta Norma.

9.1.1 Emitir o certificado de verificação em lotes de até 100 (cem) hidrômetros e proceder à selagem do dispositivo de regulagem do hidrômetro.

9.1.1.1 Nos casos de verificação inicial, fazer constar no certificado de verificação o número da portaria de aprovação de modelo do hidrômetro.

9.2 Reprovar o hidrômetro que não satisfaça uma ou mais especificações desta Norma.

9.3 O Órgão executor dos serviços deve manter registro das verificações efetuadas (FOR-Dimel-017).

10 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Jan/2018	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emissão inicial ▪ Esta Norma cancela e substitui a NIE-Dimel-017.

Quadro de aprovação		
Responsabilidade	Nome	Atribuição
Elaborado por:	Luzia Gomes e Silva	Coordenadora da qualidade do Seflu
Verificado por:	Rodrigo Ornelas Almeida Amsterdam de J. S. M. de Mendonça	Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade Coordenador da qualidade da Dimel
Aprovado por:	Edisio Alves de Aguiar Junior	Chefe do Seflu