

	INSPEÇÃO DE BANCADAS DE ENSAIOS DE HIDRÔMETROS	NORMA Nº NIT-SEFLU-007	REV. Nº 00
		APROVADA EM JAN/2018	PÁGINA 01/07

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 **Inspeção da bancada de ensaios**
- 9 **Determinação da incerteza de medição**
- 10 **Aprovação/Reprovação**
- 11 **Emissão de laudo**
- 12 **Histórico da revisão e quadro de aprovação**

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa os procedimentos que devem ser adotados na inspeção de bancadas de ensaios de hidrômetros para água fria.

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
ISO GUM	Avaliação de dados de medição: Guia para a expressão de incerteza de medição – GUM 2008

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Não se aplicam.

	NIT-SEFLU-007	REV. 00	PÁGINA 02/07
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------------	-------------------------

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
IPNA	Instrumento de pesagem de não automático

6.2 Termos

6.2.1 Alimentação Individual da Bancada – Abastecimento da bancada através de tubulação exclusiva, ligando-a a uma fonte de alimentação.

6.2.2 Bancada de Ensaios – Instalação construída, montada e equipada de modo a se alcançar as condições de ensaio propostas para verificações metrológicas de hidrômetros.

6.2.3 Bancada Gravimétrica – Bancadas de ensaios, que possui como padrão de trabalho, um IPNA.

6.2.4 Bancada Volumétrica – Bancada de ensaios, que possui como padrão de trabalho, uma medida materializada de volume.

6.2.5 Campo Superior – Intervalo que comporta vazões compreendidas entre a vazão de transição (inclusive) e a vazão máxima.


6.2.6 Indicador de Vazão – Elemento destinado a indicar a vazão de ensaio.

6.2.7 Mesa de bancada de ensaios – Componente da bancada de ensaio destinado a conter o(s) hidrômetro(s).

7 PADRÕES, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

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

- a) Nível de bolha e fio de prumo a duas geratrizes;
- b) Cronômetro com resolução de 0,01 s;
- c) Calculadora eletrônica;
- d) Provetas de 0,5 L, 1 L e 2 L, graduadas e calibradas por laboratório acreditado.
- e) Medidas de capacidade do tipo a fornecer, de 5 L, 20 L, 50 L e 100 L, verificadas em intervalos de, no máximo, 12(doze) meses, a serem utilizadas para a verificação das medidas materializadas de volume da bancada volumétrica.

	NIT-SEFLU-007	REV. 00	PÁGINA 03/07
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------------	-------------------------

8 INSPEÇÃO DA BANCADA DE ENSAIOS

A inspeção da bancada de ensaios deve ser efetuada, em intervalos de, no máximo, 12 (doze) meses, segundo os seguintes procedimentos:

8.1 Inspeção geral

Consiste em inspecionar a mesa da bancada de ensaios e a rede de alimentação para constatar as condições estabelecidas de 8.1.1 a 8.1.4.

8.1.1 Existência de alimentação individual, diretamente de um reservatório elevado

A alimentação da bancada deve garantir que durante os ensaios a pressão de linha a jusante dos medidores seja no mínimo 0,03 MPa (0,3 bar).

Nota - Para verificação das vazões do campo superior, admite-se a utilização de uma bomba centrífuga.

8.1.2 Fixação da bancada em plano horizontal

A mesa de medição deve ser fixa e sua posição em relação ao plano horizontal deve ser constatada utilizando o nível de bolha.

8.1.3 Constatação de vazamentos nas tubulações, registros e acoplamentos

Acionar o sistema, simulando um ensaio para determinação de erros, verificar a ocorrência de vazamentos nos acoplamentos e registros.

8.1.4 Limpeza do dispositivo de filtragem

O filtro deve ser limpo no máximo a cada 30 dias e, para tanto, o responsável pela bancada deve manter registro da data da última limpeza efetuada e observar se o líquido escoado contém ou não impurezas sólidas.

8.2 Verificação da medida de capacidade da bancada volumétrica

8.2.1 Consiste em verificar a medida com vistas a constatar seu posicionamento, estanqueidade e limpeza do visor, bem como avaliar os erros apresentados e proceder ao ajuste da escala, quando necessário.


8.2.2 Deve-se utilizar um fio de prumo de duas geratrizes a 90° uma da outra, para verificar se a medida de capacidade está fixada, de tal modo que se mantenha na vertical.

8.2.3 Verificar a limpeza do visor de nível.

8.2.4 Verificar a estanqueidade da medida de capacidade da bancada enchendo a medida e deixando-a cheia, por, pelo menos, duas horas, verificando se o nível de água permanece o mesmo.

8.2.5 Verificar a medida materializada da bancada por meio do procedimento:

- a) Colocar acima da medida da bancada, a medida materializada padrão nivelada;
- b) Encher a medida materializada padrão até sua capacidade nominal, e depois esvaziá-la, deixando escorrer durante o tempo que consta em seu certificado de verificação;
- c) Encher a medida da bancada até sua capacidade nominal e depois esvaziá-la, deixando escorrer durante 1 (um) minuto;
- d) Encher a medida de referência e transferir a água para a medida a ser calibrada, deixando escorrer durante 1 (um) minuto;

	NIT-SEFLU-007	REV. 00	PÁGINA 04/07
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------------	-------------------------

- e) Repetir o processo de 8.2.5.b a 8.2.5.d;
e.1) se houver divergência entre as duas primeiras, fazer uma terceira medição.
f) Comparar a média das indicações com a referência nominal da medida, ajustando a escala sempre que o erro for superior a $\pm 0,2\%$ do volume nominal;
g) Verificar se a base do menisco da água coincide com a marca da escala correspondente ao valor nominal da medida materializada da bancada, fazendo uma marcação com fita adesiva, não devendo a marcação ser aposta na escala móvel da medida;
h) Esvaziar a medida de capacidade da bancada e iniciar a mesma operação para ajustar as diferentes marcas da escala, usando para isso, medidas de referência de capacidade adequadas;
i) Selar o dispositivo indicador da medida de materializa da bancada após a verificação. Caso seja possível, selar também os registros das medidas verificadas.

8.2.5.1 Qualquer alteração, acidental ou não, efetuada na medida materializada de volume, deve ser comunicada ao órgão metrológico da jurisdição para as providências cabíveis.

8.3 Verificação do IPNA da bancada gravimétrica

Deve ser previamente verificada pela RBMLQ-I, conforme estabelece o RTM específico.

Nota – A calibração em hipótese alguma substitui a verificação metrológica.

8.4 Verificação do indicador de vazão

Consiste na verificação do indicador de vazão que a bancada possua.


8.4.1 Cuidados preliminares

- a) Verificar se indicador de vazão (no caso do rotâmetro) está fixado, de tal modo que se mantenha na vertical. Utilizar fio de prumo de duas geratrizes a 90° uma da outra, para garantir tal condição;
b) Verificar a limpeza do dispositivo indicador de vazão (no caso do rotâmetro), sempre que se constatar presença de impurezas em suas paredes, solicitar sua limpeza;
c) O exame do indicador de vazão deve ser efetuado com a utilização de medida de referência, cuja capacidade mínima observe as prescrições da Tabela 1;
d) Antes da verificação, eliminar o ar das tubulações, encher a medida de referência e esvaziá-la, deixando-a escorrer durante 1(um) minuto.

Tabela 1 - Medidas de capacidade para determinação de erros do indicador de vazão

Vazão de Ensaio (Q)		Capacidade mínima da medida de referência (L)
(L/h)	(L/min)	
$Q \leq 30$	$Q \leq 0,5$	0,5
$30 < Q \leq 60$	$0,5 < Q \leq 1,0$	1,0
$60 < Q \leq 150$	$1,0 < Q \leq 2,5$	2,0
$150 < Q \leq 450$	$2,5 < Q \leq 7,5$	5,0
$450 < Q \leq 750$	$7,5 < Q \leq 12,5$	10,0
$750 < Q \leq 1500$	$12,5 < Q \leq 25,0$	20,0
$1500 < Q \leq 3000$	$25,0 < Q \leq 50,0$	50,0
$3000 < Q \leq 6000$	$50,0 < Q \leq 100,0$	100,0
$6000 < Q \leq 15000$	$100,0 < Q \leq 250,0$	200,0
$15000 < Q$	$250,0 < Q$	500,0

Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

	NIT-SEFLU-007	REV. 00	PÁGINA 05/07
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------------	-------------------------

8.4.2 Procedimentos gerais

- a) Abrir o registro de alimentação da bancada, acionando o cronômetro ao iniciar o enchimento da medida;
- b) Observar o tempo necessário ao enchimento da medida de referência até o mais próximo da sua capacidade nominal (V), quando deverá ser travado o cronômetro. Anotar o tempo (t) indicado pelo cronômetro. A vazão real (Q_r) é determinada pela expressão:

$$Q_r = 3600 \times \frac{V}{t}$$

- c) O erro (E_i) na indicação da vazão é calculado segundo a expressão:

$$E_i = \frac{Q_i - Q_r}{Q_r} \times 100$$

- d) Anotar os resultados referentes ao tempo de enchimento (t) indicado no cronômetro e ao volume escoado (V), indicado na medida de referência;
- e) A vazão real $Q_r = V / t$ não pode diferir da vazão de ensaio (Q_i) mais que 5%, observando-se que na vazão mínima e na transição não pode existir erro com sinal negativo e na vazão nominal, não pode existir erro com sinal positivo;
- f) Os ensaios para os indicadores de vazão, dotados de escala, devem compreender, pelo menos, cinco (5) pontos, sendo um central, dois na metade inferior e dois na metade superior da escala.

8.5 Verificação de dispositivos para ensaios de estanqueidade

Quando a bancada é dotada de dispositivos para ensaios de estanqueidade, verificar se os manômetros estão calibrados por laboratório acreditado e atendem ao fim a que se destinam.

8.6 Verificação dos sensores de temperatura

Os sensores de temperatura das bancadas devem ser calibrados por laboratório acreditado e evidenciarem que a incerteza na medição da temperatura da água não é superior a 1 °C.

9 DETERMINAÇÃO DA INCERTEZA DE MEDIÇÃO


9.1 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 brasileira mais recente do ISO GUM, com fator de abrangência $k=2$.

9.2 Para a realização dos ensaios, a incerteza expandida na determinação do volume de água escoado pelo medidor não pode exceder a 1/5 do erro máximo admissível na aprovação de modelo e não pode ser superior a 1/3 do erro máximo admissível na verificação inicial.

10 APROVAÇÃO/REPROVAÇÃO

10.1 Aprovar a bancada de ensaios que satisfaça a todas as especificações desta Norma.

10.2 Reprovar a bancada de ensaios que não satisfaça uma ou mais especificações desta Norma.

 INMETRO	NIT-SEFLU-007	REV. 00	PÁGINA 06/07
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------	--------------------------	-------------------------------

10.2.1 Notificar o responsável para que seja(m) sanada(s) a(s) não conformidade(s) encontrada(s).

10.2.2 Interditar ao uso a bancada reprovada até que seja(m) sanada(s) a(s) causa(s) de sua reprovação.

10.3 Caso o interessado não atenda às exigências relativas à incerteza de medição (item 9), o mesmo poderá receber o certificado de verificação individual apenas das medidas volumétricas e no caso de bancadas gravimétricas o certificado de verificação do IPNA.

11 EMISSÃO DE LAUDO

11.1 No caso de aprovação, emitir em duas vias laudo de exame incluindo pelo menos:

- a) O nome do requerente;
- b) A natureza do serviço;
- c) A descrição sucinta da bancada;
- d) Os componentes examinados;
- e) Os padrões utilizados na inspeção;
- f) A relação dos selos e marcas que identifiquem a inspeção;
- g) O resultado do exame;
- h) A(s) assinatura(s) do(s) técnico(s) responsável(eis).

11.2 O órgão executor dos serviços deve manter uma via de todos os laudos de exame das inspeções efetuadas.

12 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-016.

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