

	INSPEÇÃO DE BANCADAS ELETRÔNICAS DO TIPO BPA PARA ENSAIOS DE HIDRÔMETROS	NORMA Nº NIT-SEFLU-006	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 Aprovação / Reprovação
- 10 Emissão de laudo
- 11 Histórico da revisão e quadro de aprovação

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa os procedimentos que devem ser adotados na inspeção de bancadas eletrônicas de ensaio de hidrômetro, do tipo BPA (pistão-cilindro), com vazão máxima de 5 m³/h.

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
------------------------------	--------------------------------------


5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

FOR-Dimel-018	Laudo de Inspeção de Bancada Eletrônica Tipo BPA
---------------	--

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>.

	<p style="text-align: center;">NIT-SEFLU-006</p>	<p style="text-align: center;">REV. 00</p>	<p style="text-align: center;">PÁGINA 02/07</p>
---	--	--	---

RBMLQ-I Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro
RTM Regulamento Técnico Metrológico

6.2 Termos

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

6.2.2 Depósito de Alimentação – Depósito construído em aço inoxidável interligado ao conjunto pistão-cilindro, para abastecimento da bancada.

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

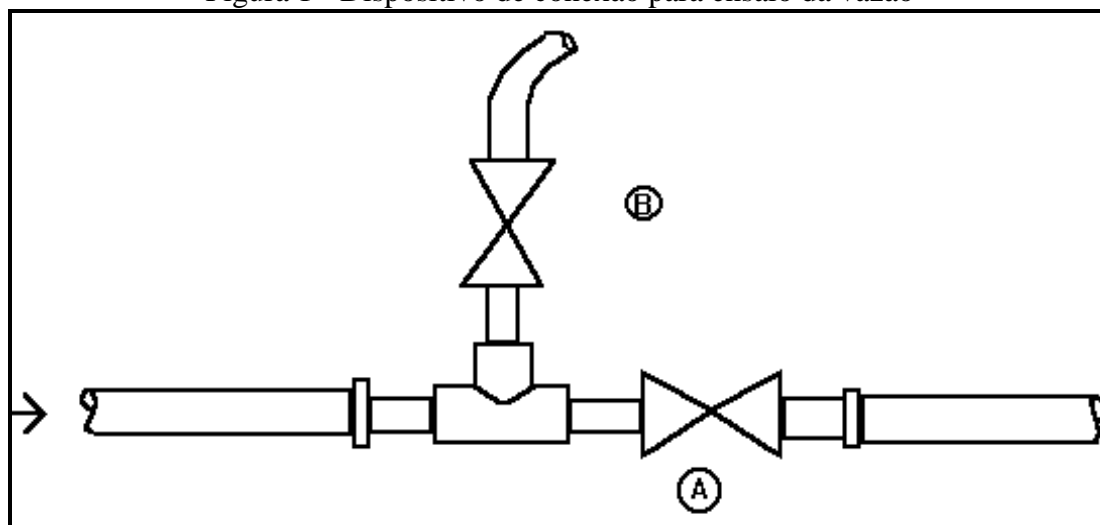
6.2.4 Pistão-Cilindro – Componente da bancada de ensaio composto de um pistão em bronze e camisa de cilindro em aço inoxidável retificados, que funciona como padrão primário volumétrico.

7 PADRÕES, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

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

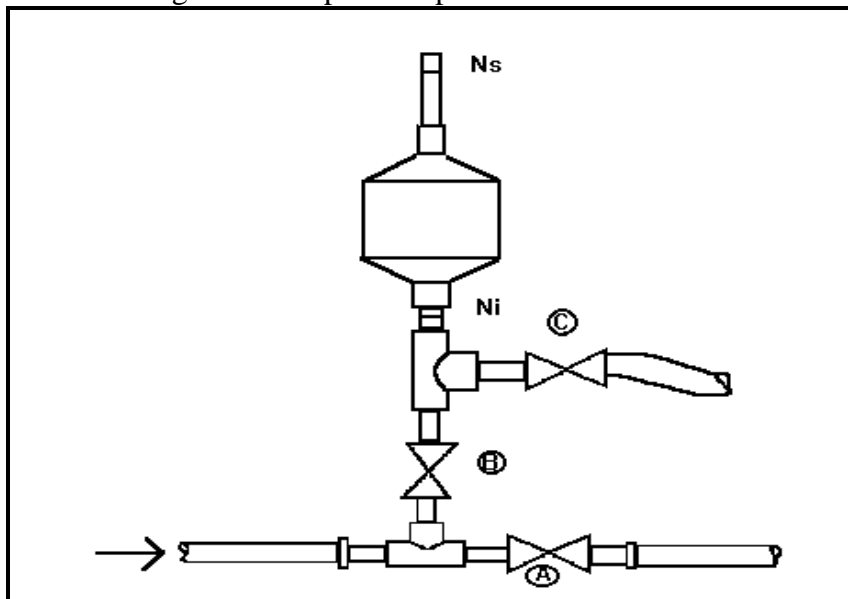
- a) Cronômetro com divisões de 0,01 segundo;
- b) Medida materializada de volume de 5L, do tipo a receber, com incerteza de medição menor ou igual a ($\pm 0,2\%$), calibrada com intervalos de, no máximo 12 (doze) meses.
- c) Dispositivo para verificação de vazão, conforme Figura 1.
- d) Dispositivo para verificação de volume, conforme Figura 2.
- e) Medida materializada de volume para determinação de erros na indicação da vazão, conforme Tabela 1.

Figura 1 - Dispositivo de conexão para ensaio da vazão



Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

Figura 2 - Dispositivo para ensaio de volume



Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

Tabela 1 – Medidas de capacidade para determinação de erros na indicação de vazão

Vazão de ensaio Q (L/h)	Valor mínimo da medida materializada (L)
$Q \leq 15$	0,5
$15 < Q \leq 60$	1,0
$60 < Q \leq 150$	2,0
$150 < Q \leq 750$	5,0
$Q > 750$	10,0

Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

8 INSPEÇÃO DA BANCADA DE ENSAIOS

A inspeção da bancada de ensaios deve ser efetuada segundo os seguintes procedimentos:

8.1 Inspeção geral

Consiste em inspecionar a mesa de ensaios, o depósito de alimentação, o padrão primário (pistão-cilindro) e demais componentes da bancada.

8.1.1 Constatação da lubrificação


Verificar se as partes recomendadas pelos fabricantes estão perfeitamente lubrificadas.

8.1.2 Constatação de vazamento nas tubulações, registros e acoplamentos

Acionar o sistema, simulando um ensaio para determinação de erros e verificar e corrigir a ocorrência de vazamentos nas válvulas, registros, acoplamento e nas tubulações.

8.1.3 Manutenção do depósito de alimentação

8.1.3.1 O filtro existente na parte superior do depósito de alimentação deve ser examinado com vistas a constatação de necessidade, ou não, de sua substituição. O filtro deve ser trocado a cada 30 dias e, para

	NIT-SEFLU-006	REV. 00	PÁGINA 04/07
---	----------------------	--------------------	-------------------------

tanto, o responsável pela bancada deve manter disponível um controle registrando a data da última troca efetuada do elemento filtrante.

8.1.3.2 A água a ser utilizada no circuito da bancada deve ser desmineralizada ou filtrada e o depósito de água deve ser fechado.

Nota – O circuito pode ser ligado a um sistema integrado de abastecimento.

8.1.4 Verificação do dispositivo para ensaio de pressão (se existir)

Quando a bancada possuir um circuito adicional para ensaios de pressão, verificar:

- a) Se o certificado de calibração do manômetro utilizado na bancada está atualizado;
- b) Se as especificações do fabricante quanto à relação do valor da P_{max} em função da vazão estão atualizadas;
- c) A existência de um manômetro e válvula de segurança compatíveis com as pressões máximas admissíveis de cada padrão.

8.1.5 Após realização dos procedimentos estabelecidos em 8.1, preencher o Laudo de Inspeção indicando se a bancada foi aprovada ou reprovada no exame visual e, caso seja observada alguma irregularidade, anotá-la.

8.2 Verificação da indicação de vazão

Consiste na verificação da vazão indicada pela bancada, que é realizada com a medição do volume escoado em um determinado tempo, recolhido em uma medida materializada de volume.

8.2.1 Cuidados preliminares

8.2.1.1 A verificação da vazão deve ser efetuada com a utilização de medida materializada de volume, observando as prescrições da Tabela 1.


8.2.1.2 Antes da operação, eliminar o ar das tubulações, encher a medida materializada de volume e esvaziá-la, deixando escorrer o líquido durante o tempo de 30s, ou conforme especificado no certificado de calibração da medida materializada de volume.

8.2.1.3 O esquema de conexão para verificação da vazão é o indicado na Figura 1.

8.2.1.4 Na Tabela 1 poderá ser utilizado, também, processo gravimétrico para determinação do volume das medidas materializadas de volume de 0,5 L e 10 L.

8.2.2 Ensaio da vazão

- a) Instalar o dispositivo da Figura 1 na mesa da bancada. O tubo flexível que sai da válvula B vai para a medida materializada de volume compatível com a vazão a ser determinada;
- b) Abrir a válvula A, fechar a válvula B e efetuar a purga do ar;
- c) Selecionar no processador da bancada, um ensaio a uma determinada vazão, conforme as apresentadas na Tabela 1;
- d) Abrir o registro de alimentação da mesa, começando o ensaio; ao fim de alguns segundos, abrir a válvula B ao mesmo tempo em que se fecha a válvula A, acionando, simultaneamente o cronômetro;

	NIT-SEFLU-006	REV. 00	PÁGINA 05/07
---	----------------------	--------------------	-------------------------

e) Observar o tempo necessário ao enchimento da medida materializada de volume conhecido (V), quando deverá ser travado o cronômetro. Anotar o tempo (t) indicado pelo cronômetro. A vazão será determinada pela expressão:

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

f) O erro na indicação da vazão é calculado segundo a expressão:

$$E = \frac{Q_i - Q_r}{Q_r} \times 100,$$

Em que:

E é o erro (em %)

Q_i é a vazão indicada na tela do processador da bancada (em L/h);

t é o tempo de ensaio (em segundos);

V é o volume medido (em litros);

Q_r é a vazão real (em L/h).

g) Esvaziar a medida materializada de volume, deixando escorrer o líquido durante o tempo de 30s;

h) Fechar a válvula B e abrir a válvula A. Reprogramar a tela e repetir o processo a partir de 8.2.2.d;

i) As vazões a serem verificadas são: 15L/h, 30L/h, 40L/h, 75L/h, 100L/h, 120L/h, 150L/h, 750L/h, 1500L/h e 2500L/h;

j) Os resultados dos ensaios deverão ser anotados no FOR-Dimel-018;

k) O erro máximo permitido nas vazões indicadas na tela do processador da bancada, deve estar conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Erros máximos admissíveis nas indicações das vazões

Vazão indicada na tela Q(L/h)	Erro máximo admissível (%)
15 a 150	- 10
750 a 2500	± 5

Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

8.3 Ensaio do volume

Consiste na verificação do volume cíclico existente no conjunto pistão-cilindro padrão, em função do número de voltas e da vazão utilizada.

8.3.1 Cuidados preliminares

a) A verificação do pistão-cilindro padrão deve ser efetuada com utilização da medida materializada de volume, especialmente construída para tal, conforme a apresentada na Figura 2, com incerteza máxima de + 0,2%;


b) Antes da operação, eliminar o ar existente nas tubulações, encher a medida materializada de volume e esvaziá-la, deixando escorrer durante o tempo de 30s;

c) O esquema de conexão para a inspeção é indicado na Figura 1;

d) A temperatura ambiente deve estar compreendida entre 15 °C e 30 °C.

8.3.2 Determinação do erro relativo de medição do pistão-cilindro padrão

a) Instalar o dispositivo para ensaio de volume na mesa da bancada, conforme o indicado na Figura 2, conectando as conexões elétricas;

	NIT-SEFLU-006	REV. 00	PÁGINA 06/07
---	----------------------	--------------------	-------------------------

- b) Abrir a válvula A, fechar a válvula B e efetuar a purga de ar da bancada, mantendo a válvula C fechada;
- c) Programar no processador da bancada, um ensaio com as seguintes características:
- c.1) Volume cíclico: o volume da medida materializada de volume (5 litros);
 - c.2) Número de pulsos por volta: 1(um);
 - c.3) Vazões utilizadas no ensaio: 30L/h, 75L/h e 120L/h;
- d) Para começar o ensaio, abrir a válvula B ao mesmo tempo que se fecha a válvula A;
- e) Quando a água chegar ao nível Ni (Nível inferior da medida) é emitido um pulso e começa o ensaio;
- f) Quando a água chegar ao nível Ns (Nível superior da medida) é emitido outro pulso para o processador, indicando o encerramento do ensaio;
- g) A tela do processador indicará a divergência entre a medida e a bancada de ensaio;
- h) Anotar o valor indicado, com o sinal trocado, no FOR-Dimel-018. Este valor é o erro relativo de medição do pistão-cilindro padrão da bancada;
- i) Abrir a válvula C para o esvaziamento da medida materializada de volume;
- j) Realizar 03(três) medições para cada vazão e obter as médias dos erros relativos das medições encontradas;
- k) O erro máximo admissível em cada vazão de ensaio não deve ser superior a $\pm 0,2\%$.

8.3.3 O volume de escoamento na verificação de medidores de água em bancadas eletrônicas (Tipo BPA) é dado na Tabela 3.

Tabela 3 – Volume de escoamento na verificação

Vazão de Ensaio	Volume mínimo para a determinação dos erros de indicação	
	Transmissão magnética	Transmissão mecânica
$Q \leq Q_t$	$100 \cdot V$	$50 \cdot V$
$Q > Q_t$	$500 \cdot V$	$100 \cdot V$

Fonte: Dimel/Dgtec/Seflu

Nota – V = volume escoado por pulso.

9 APROVAÇÃO / REPROVAÇÃO

9.1 Aprovar a bancada de ensaio que satisfaça a todas as especificações desta Norma.

9.1.1 Emitir o laudo de inspeção que evidencie os resultados dos ensaios.


9.1.2 Apor na bancada marcas que identifiquem o ensaio e o órgão metrológico que o executou.

9.1.2.1 A bancada deve ter um número próprio para identificação que deverá ser anotado no laudo de inspeção.

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

9.2.1 Emitir laudo de inspeção que evidencie os resultados dos ensaios.

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

 INMETRO	NIT-SEFLU-006	REV. 00	PÁGINA 07/07
---	----------------------	--------------------------	-------------------------------

9.3 O laudo de inspeção, em caso de aprovação de bancada, terá a validade de 12 (doze) meses a partir da data de inspeção, salvo quando houver modificações efetuadas na bancada.

10 EMISSÃO DE LAUDO

10.1 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).

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

11 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-010.

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