

	VERIFICAÇÃO DE MEDIDAS MATERIALIZADAS DE VOLUME	NORMA N.º NIT-SEFLU-018	REV. N.º 00
		PUBLICADO EM NOV/2019	PÁGINA 01/09

SUMÁRIO

- 1 Objetivo**
- 2 Campo de Aplicação**
- 3 Responsabilidade**
- 4 Documentos de Referência**
- 5 Documentos Complementares**
- 6 Definições**
- 7 Instrumentos, Equipamentos e Materiais Utilizados**
- 8 Condições Gerais**
- 9 Exame Preliminar**
- 10 Ensaio para determinação do Erro de Medição**
- 11 Resultado da Verificação**
- 12 Histórico da Revisão e Quadro de Aprovação**
- ANEXO A – Cálculos**
- ANEXO B – Modelo de Certificado de Verificação**

1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece os procedimentos que devem ser adotados para a verificação de medidas materializadas de volume.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO


Esta Norma se aplica à Seflu, aos órgãos da RBMLQ-I e às Superintendências.

3 RESPONSABILIDADE

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

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Portaria Inmetro n.º 232/2012	Aprova o Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM
Portaria Inmetro n.º 150/2016	Aprova o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal – VIML
Portaria Inmetro n.º 285/2018	Aprova o Regulamento Técnico Metrológico que estabelece as condições a serem observadas na fabricação e utilização das medidas materializadas de volume destinadas à verificação do correto funcionamento de bombas medidoras de combustíveis líquidos e de ARLA 32

	NIT-SEFLU-018	REV. 00	PÁGINA 02/09
---	----------------------	--------------------	-------------------------

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NIE-Dimel-112	Política de rastreabilidade para o controle metrológico legal
NIE-Dimel-045	Calibração de medidas materializadas de volume pelo método gravimétrico
NIE-Dimel-014	Utilização das marcas de verificação e reprovação
FOR-Dimel-327	Registro de medições para verificação de medidas materializadas de volume

6 DEFINIÇÕES

6.1 Siglas

EPI	Equipamento de Proteção Individual
PAM	Portaria de Aprovação de Modelo
RBMLQ-I	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade do Inmetro
RTM	Regulamento Técnico Metrológico
SGI	Sistema de Gestão Integrada

As siglas das UP/UO do Inmetro podem ser acessadas em:

<http://intranet.inmetro.gov.br/tema/qualidade/docs/pdf/siglas-inmetro.pdf>.

6.2 Termos

6.2.1 Medida de volume do tipo “a conter” – Medida materializada de volume, cujo volume correspondente a uma marca da escala é igual ao volume de água que a medida de volume contém, na temperatura de referência, quando preenchido até tal marca da escala.

6.2.2 Medida de volume do tipo “a fornecer” – Medida materializada de volume, cujo volume correspondente a uma marca de escala é igual ao volume de água que a mediada de volume fornece, na temperatura de referência, quando preenchida até tal marca da escala e depois esvaziada.

7 INSTRUMENTOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS

Os padrões de referência devem estar calibrados, conforme NIE-Dimel-112 e cabe ao órgão da RBMLQ-I especificar o intervalo das calibrações de seus padrões.

7.1 Verificação realizada em laboratório

7.1.1 Método volumétrico

- a) medida materializada de volume padrão ou medidor volumétrico;
- b) cronômetro;
- c) termohigrômetro;
- d) termômetro de imersão;

	NIT-SEFLU-018	REV. 00	PÁGINA 03/09
---	----------------------	--------------------	-------------------------

- e) proveta, pipeta ou outro instrumento para medição de volume, com resolução de 2 mL ou melhor; e
- f) nível.

7.1.2 Método gravimétrico

- a) picnômetro;
- b) balança;
- c) termohigrômetro;
- d) termômetro de imersão;
- e) jogo de pesos-padrão (se necessário); e
- f) nível.

7.2 Verificação realizada em campo

- a) medida materializada de volume padrão e
- b) cronômetro.

8 CONDIÇÕES GERAIS

8.1 As verificações de medidas de volume devem ser realizadas, preferencialmente, utilizando o SGI ou coletor de dados.

8.2 Observar as condições de segurança e ergonomia do local onde as verificações serão realizadas e sempre utilizar os EPIs necessários.

8.3 Ao realizar a leitura da medida, observar a existência de bolhas de ar no interior da medida de volume. Se existirem bolhas de ar, movimentar a medida de volume com cuidado para eliminá-las.

9 EXAME PRELIMINAR


9.1 Limpeza

9.1.1 Inspeccionar visualmente o interior da medida materializada de volume para constatar se a mesma está limpa, sem qualquer resíduo líquido ou sólido em seu interior.

9.1.2 Recusar o recebimento de medidas materializadas de volume que possuam resíduos de produtos químicos (sólidos ou líquidos) em seu interior.

9.2 Conformidade ao modelo aprovado

9.2.1 Inspeccionar visualmente o instrumento para constatar se o mesmo conserva as características descritas em sua respectiva PAM.

	NIT-SEFLU-018	REV. 00	PÁGINA 04/09
---	----------------------	--------------------	-------------------------

9.3 Inscrições obrigatórias

As medidas materializadas de volume devem ter uma placa fixada permanentemente em sua superfície externa, em local de fácil visibilidade, com as seguintes inscrições de forma clara e indelével.

9.3.1 Modelos aprovados com base no RTM da Portaria MTIC n.º 283/1948:

- a) nome do requerente e marca do fabricante;
- b) modelo;
- c) número de série unívoco; e
- d) número da Portaria de Aprovação de Modelo.

9.3.2 Modelos aprovados com base no RTM da Portaria Inmetro n.º 285/2018:

- a) nome do requerente e marca do fabricante;
- b) modelo;
- c) número de série unívoco;
- d) ano de fabricação;
- e) número da Portaria de Aprovação de Modelo, na forma “Portaria Inmetro/Dimel n.º NNN/AAAA”;
- f) volume nominal;
- g) país de origem; e
- h) produto a que se destina medir na forma: “Destinada à medição de combustíveis líquidos” ou “Destinada à medição de ARLA 32”.

9.4 Selagem

9.4.1 No caso de verificação subsequente ou inspeção, inspecionar visualmente o instrumento para constatar se o mesmo conserva a marca de selagem íntegra, sem indício de violação.

9.5 Ensaio de estanqueidade (vazamento)

9.5.1 Completar o instrumento com água até o nível em que o líquido permaneça acima do visor de vidro.

9.5.2 Com auxílio de um pano, secar eventuais gotas na parte exterior do instrumento que possam ter ocorrido em razão do processo de preenchimento com água realizado na etapa anterior.

9.5.3 Manter o instrumento sem movimentá-lo por 5 minutos. No decorrer desse período, observar se existe vazamento no visor de vidro ou no corpo da medida materializada de volume.

10 ENSAIO PARA DETERMINAÇÃO DO ERRO DE MEDIÇÃO

10.1 Os ensaios para determinação do erro de medição e para fins de ajuste da escala das medidas materializadas de volume devem ser realizados conforme Tabela 1.


	NIT-SEFLU-018	REV. 00	PÁGINA 05/09
---	----------------------	--------------------	-------------------------

Tabela 1 - Pontos a serem verificados

Tipo de serviço	Pontos a serem verificados	Erro máximo admissível
Verificação inicial ou após reparo	Valor nominal + 1 % Valor nominal + 0,5 % Valor nominal Valor nominal – 0,5 % Valor nominal – 1 %	0,5 x “valor de divisão”
Verificação periódica ou inspeção	Valor nominal	

Fonte: Portaria Inmetro nº 258/2018

10.2 Método volumétrico, utilizando medida de volume padrão do tipo “a fornecer” ou medidor volumétrico

10.2.1 Antes de realizar a primeira verificação do dia, realizar a checagem da medida de volume padrão ou do medidor volumétrico, utilizando uma medida materializada de volume do tipo “a conter” calibrada.

10.2.2 A medida materializada de volume do tipo “a conter” utilizada para essa etapa deve ter sido submetida à calibração por método gravimétrico, ter sua escala ajustada em “zero” e estar identificada no laboratório para essa exclusiva finalidade.

10.2.3 Registrar as condições ambientais (temperatura ambiente e umidade relativa do ar) sob as quais os ensaios serão realizados.

10.2.4 Se o método utilizado for o da medida materializada de volume do tipo “a fornecer”, enche-la com água até seu transbordamento e aguardar pelo menos 30 segundos até a estabilização.

10.2.5 Encher a medida materializada de volume a ser verificada com o conteúdo da medida materializada de volume do tipo “a fornecer”, ou, até que o medidor volumétrico indique o valor nominal da medida materializada de volume a ser verificada.


10.2.6 Aguardar 30 segundos após a saída do fluxo principal e fechar a válvula da medida de volume a fornecer, ou aguardar 30 segundos após o fechamento da válvula do medidor volumétrico.

Nota – Caso o certificado de calibração do padrão de referência citar um tempo diferente para o escoamento, utilizar o tempo indicado no certificado de calibração.

10.2.7 Ajustar a placa porta-escala da medida de volume a ser verificada, fazendo com que a posição “0” (zero) da escala coincida com a parte inferior do menisco formado pela água.

Nota – Utilizar o nível para verificar o alinhamento em relação à marcação da placa porta-escala, e se necessário, utilizar uma lanterna para visualização do menisco.

10.2.8 Para verificação inicial e após reparos, realizar a verificação dos demais pontos da escala conforme descrito a seguir.

	NIT-SEFLU-018	REV. 00	PÁGINA 06/09
---	----------------------	--------------------	-------------------------

10.2.9 Retirar a água até que a parte inferior do menisco da medida de volume sob calibração coincida com a posição “Valor nominal – 1%”.

10.2.10 Acrescentar água até que o menisco coincida com a posição “Valor nominal – 0,5%” da escala. Registrar o volume de água adicionada.

10.2.11 Prosseguir o acréscimo de água até que o menisco coincida com a posição “Valor nominal” (zero) da escala. Registrar o volume de água adicionada.

10.2.12 Continuar a acrescentar água até o ponto “Valor nominal + 0,5%” da escala. Registrar o volume de água adicionada.

10.2.13 Prosseguir o acréscimo de água até a posição “Valor nominal + 1%” da escala. Registrar o volume de água adicionada.

10.2.14 A medição da água adicionada deve ser realizada com auxílio de proveta, pipeta ou outro instrumento para medição de volume.

10.3 Método volumétrico, utilizando medida de volume padrão do tipo “a conter”

10.3.1 Este método somente deve ser utilizado para verificações periódicas.

10.3.2 Encher a medida materializada de volume padrão com água até a indicação do valor nominal (ponto zero).

10.3.3 Transferir o conteúdo da medida materializada de volume padrão para a medida materializada de volume a ser verificada.

10.3.4 Realizar a leitura e ajustar a placa porta-escala da medida de volume a ser verificada, fazendo com que o a posição “0” (zero) da escala coincida com a parte inferior do menisco formado pela água.

Nota – Utilizar o nível para verificar o alinhamento em relação à marcação da placa porta-escala, e se necessário, utilizar uma lanterna para visualização do menisco.


10.4 Método gravimétrico

10.4.1 Os ensaios para determinação do erro de medição da medida materializada de volume pelo método gravimétrico devem ser executados de acordo com o procedimento descrito na norma NIE-Dimel-045, atentando para os itens a seguir.

10.4.2 As condições ambientais (temperatura ambiente, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e temperatura da água) devem ser registradas.

10.4.3 Registrar a massa da medida materializada de volume vazia e a massa específica da água.

10.4.4 Durante o ensaio de pesagem de cada ponto de medição, registrar o valor do volume indicado na medida materializada de volume a ser verificada e a massa total indicada na pesagem (medida de volume + água).

 INMETRO	NIT-SEFLU-018	REV. 00	PÁGINA 07/09
---	----------------------	--------------------------	-------------------------------

11 RESULTADO DA VERIFICAÇÃO

11.1 A medida materializada de volume será considerada aprovada quando não restar nenhuma irregularidade ao final do exame preliminar e se o erro medição após o ajuste da escala for menor ou igual ao erro máximo admissível.

11.2 Quando for detectada alguma irregularidade, e esta for possível de ser sanada no momento da verificação/inspeção (ex.: lacre violado, erro de medição acima do máximo admissível, etc.), deve ser realizado o devido registro da não conformidade para fins de abertura de processo administrativo, se for o caso, e após as irregularidades serem sanadas o instrumento poderá ser aprovado, caso não reste nenhuma outra irregularidade ao final do processo.

11.3 As medidas de volume aprovadas devem receber uma marca de selagem e uma marca de verificação.

11.4 A marca de selagem deve ser posicionada no dispositivo de regulagem da placa porta-escala, impedindo a sua movimentação.

11.5 A emissão do certificado de verificação é opcional.

11.6 Tanto na aprovação quanto na reprovação de medidas materializadas de volume, o uso das marcas deve seguir o disposto na norma NIE-Dimel-014.


11.7 A emissão do registro de medições (FOR-Dimel-327) é opcional quando o instrumento for aprovado e obrigatório quando o instrumento for reprovado/interditado, pois conterà a notificação de reprovação.

12 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Nov/2019	▪ Emissão inicial

Quadro de aprovação		
	Nome	Atribuição
Elaborado por:	Rodrigo Ornelas de Almeida	Chefe Substituto do Seflu
Verificado por:	Iris Trindade Chacon	Gestora da Qualidade do Seflu
Aprovado por:	Edisio Alves de Aguiar Junior	Chefe do Seflu

/ANEXO A

	NIT-SEFLU-018	REV. 00	PÁGINA 08/09
---	----------------------	--------------------	-------------------------

ANEXO A - CÁLCULOS

A-1 Método Volumétrico

A-1.1 Erro de medição:

Erro de medição = I instr – I padrão, onde

I instr = indicação do instrumento a ser verificado; e,

I padrão = indicação do padrão de referência.

A-2 Método gravimétrico

A-2.1 Massa de água (ma):

ma = mt – mm, onde

mt = massa total (medida + água); e,

mm = massa da medida vazia.

A-2.2 Massa específica do ar (par):

$par = 0,001 \times (0,34844 \times P - (UR \times (0,00252 \times Tar - 0,020582))) / (273,15 + Tar)$, onde

Tar = temperatura ambiente;

UR = umidade relativa do ar; e,

P = pressão atmosférica.

A-2.3 Volume de água calculado (Vc):

$Vc = ma \times (1 / (\rho_{\text{água}} - par)) \times (1 - C \times (T_{\text{água}} - 20))$, onde

$\rho_{\text{água}}$ = massa específica da água;

$T_{\text{água}}$ = temperatura da água; e,

C = coeficiente de dilatação volumétrica da medida de volume. Usar os seguintes valores:

C = 54×10^{-6} , se material for “Aço inoxidável”;

C = 36×10^{-6} , se material for “Aço carbono”.


A-2.4 Erro de medição

Erro de medição = I instr – Vc, onde


Vc = volume de água calculado; e,

I instr = indicação do instrumento a ser verificado.

/ANEXO B

	NIT-SEFLU-018	REV. 00	PÁGINA 09/09
---	----------------------	--------------------	-------------------------

ANEXO B – MODELO DE CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

	MINISTÉRIO DA ECONOMIA INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO			Doc. 19	
	CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO: [00000000000000]				Executor [CÓD. EXECUTOR]
Instrumento MEDIDA MATERIALIZADA DE VOLUME	Marca [MARCA DO INSTRUMENTO]	Modelo [MODELO]		Número de Série [Nº SÉRIE]	
Dados Complementares VOLUME NOMINAL: [VALOR] L MATERIAL: [TEXTO] Nº DA PORTARIA DE APROVAÇÃO DE MODELO: PAM [000/0000] Nº DA MARCA DE VERIFICAÇÃO: [00.000.000-0] Nº DA MARCA DE SELAGEM: [X0000000-0] PRODUTO A QUE SE DESTINA MEDIR: [TEXTO]			Código Serviço [CÓDIGO]	Valor R\$ [VALOR]	
Nome/Razão Social [RAZÃO SOCIAL DO PROPRIETÁRIO]			Número do Documento de Arrecadação [Nº DA GRU]		
Endereço [ENDEREÇO]			CNPJ ou CPF [CNPJ OU CPF DO PROPRIETÁRIO]		
Bairro [BAIRRO]	CEP [00000-000]	Data VERIFICADO EM [DD/MM/AAAA] CONFORME PORTARIA INMETRO 285/2018 RESULTADO: APROVADO			
Município [MUNICÍPIO]	U.F. [UF]	Telefone [(00) 0000-0000]	Agente Metrológico [ASSINATURA] _____ [NOME] [MATRÍCULA]		