

	<b>PROCEDIMENTOS DE ENSAIO DE AM DE ESFIGMOMANÔMETROS MECÂNICOS</b>	<b>NORMA N.º NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. N.º 00</b>
		<b>PUBLICADO EM MAR/2018</b>	<b>PÁGINA 1/13</b>

## SUMÁRIO

- 1 Objetivo**
- 2 Campo de aplicação**
- 3 Responsabilidade**
- 4 Documentos de referência**
- 5 Documentos complementares**
- 6 Definições**
- 7 Padrões, equipamentos e materiais utilizados**
- 8 Ensaios aplicáveis**
- 9 Cronograma de ensaios**
- 10 Família de modelos**
- 11 Modificação de modelo**
- 12 Descrição dos ensaios**
- 13 Critérios gerais de aprovação**
- 14 Procedimentos administrativos**
- 15 Histórico da revisão e quadro de aprovação**

## 1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece o procedimento que deve ser adotado para realizar os ensaios de avaliação de modelo de esfigmomanômetros mecânicos.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO


Esta Norma se aplica à Dimel/Dgtec/Sefiq, aos Órgãos da RBMLQ-I e aos laboratórios acreditados.

## 3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela aprovação, revisão e cancelamento desta Norma é do Sefiq.

## 4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NIT-Sefiq-001	Utilização do sistema de medição Quadra Check QC-4000
NIT-Sefiq-003	Avaliação de modelo de esfigmomanômetros
Portaria Inmetro nº 484 de 07/12/2010	Aprova os procedimentos e critérios gerais que deverão ser utilizados no processo de Apreciação Técnica de Modelo
Portaria Inmetro nº 046 de 22/01/2016	Aprova o Regulamento Técnico Metrológico de Esfigmomanômetros
Portaria Inmetro nº 232 de 08/05/2012	Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados (VIM) 1ª Edição Luso-Brasileira (2012)
Portaria Inmetro nº 150, de 29/03/2016	Aprova o VIML - Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal.

	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 2/13</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

## 5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Não aplicável

## 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>.

AM	Avaliação de modelo
EM	Esfigmomanômetro mecânico
RTM	Regulamento Técnico Metrológico


### 6.2 Termos

**6.2.1** Aplicam-se a esta Norma os termos definidos no RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 046 de 22/01/2016.

## 7 PADRÕES, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS

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

- a) Padrão de pressão com gerador de pressão, intervalo de medição mínimo de 0 mmHg (0 kPa) à 300 mmHg (39,9 kPa), resolução de 0,1 mmHg (0,01 kPa) e incerteza de medição menor ou igual a 0,8 mmHg (0,1 kPa);
- b) Régua de, no mínimo, 500 mm, com resolução de 1 mm;
- c) Equipamento para ensaio dimensional do dispositivo indicador (Quadra Check QC-4000 ou similar);
- d) Cronômetro com totalização mínima de 15 min e resolução de 0,1 s;
- e) Paquímetro;
- f) Conectores “T”;
- g) Mangueiras flexíveis;
- h) Dispositivo de bloqueio para histerese;
- i) Cilindro rígido com circunferência adequada para ser envolvido pela braçadeira;
- j) Capela química (no caso de EM de líquido manométrico);
- k) Câmara climática com intervalo mínimo de temperatura de -20 °C a +70 °C, taxa de variação de 1 °C/min e intervalo mínimo de umidade relativa do ar de 50% a 85%;
- l) Dispositivo para simulação de ciclos de pressão com subida e descida lentas, para o ensaio de fadiga;
- m) Suporte para manômetros aneroides;
- n) Manômetro com intervalo mínimo de medição de 0 mmHg a 400 mmHg (53,3 kPa); e,
- o) Termohigrógrafo com intervalo mínimo de medição de temperatura de 10 °C a 40 °C, umidade de 20% a 85%.

	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 3/13</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

## 8 ENSAIOS APLICÁVEIS

### 8.1 Ensaios aplicáveis para AM referente à esfigmomanômetros completos:

- a) Dimensional;
- b) Determinação da regulagem da válvula de deflação;
- c) Determinação da deflação rápida;
- d) Determinação do escapamento de ar;
- e) Determinação do erro de indicação;
- f) Histerese;
- g) Choque mecânico;
- h) Determinação do erro em função da variação da temperatura;
- i) Armazenamento;
- j) Fadiga;
- k) Desempenho do dispositivo de bloqueio superior; e,
- l) Desempenho do dispositivo de bloqueio inferior.

### 8.2 Ensaios aplicáveis para AM referente somente a manômetro:

- a) Dimensional;
- b) Determinação do escapamento de ar;
- c) Determinação do erro de indicação;
- d) Histerese;
- e) Choque mecânico;
- f) Determinação do erro em função da variação da temperatura;
- g) Armazenamento;
- h) Fadiga;
- i) Desempenho do dispositivo de bloqueio superior; e,
- j) Desempenho do dispositivo de bloqueio inferior.

**8.2.1** Quando o processo de AM for referente a manômetro com válvula e pera, devem ser realizados todos os ensaios relacionados em 0.

**8.2.1.1** Os ensaios das alíneas “b”, “c” e “g” deverão ser realizados com o reservatório de 500 mL no lugar da braçadeira.

### 8.3 Ensaios aplicáveis para AM referente somente a braçadeiras com pera:

- a) Determinação da regulagem de válvula de deflação;
- b) Determinação da deflação rápida;
- c) Determinação do escapamento de ar; e,
- d) Armazenamento.

## 9 CRONOGRAMA DE ENSAIOS

**9.1** É recomendado o cronograma indicado na Tabela 1.


	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 4/13</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

Tabela 1 – Cronograma para realização dos ensaios.

2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁB / DOM
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dimensional</li> <li>• determinação de: ajuste da válvula de deflação, deflação rápida e escapamento de ar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• determinação do erro de indicação</li> <li>• histerese</li> <li>• choque mecânico</li> <li>• determinação do erro em função da variação de temper. (programação)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• determinação do erro em função da variação de temperatura +10 °C e +20 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• determinação do erro em função da variação de temper. (+40 °C)</li> <li>• armazenamento (1ª medição e programação)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• armazenamento (24h em -20 °C e 24h em +70 °C)</li> </ul>
2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁB / DOM
<ul style="list-style-type: none"> <li>• armazenamento (fim e 2ª medição)</li> <li>• fadiga (1ª medição e início)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fadiga (fim e 2ª medição)</li> <li>• desempenhos de dispositivo de bloqueio</li> </ul>				

Fonte: Dimel/Dgtec/Sefiq

Nota - O cronograma da Tabela 1 é uma sugestão e deve ser modificado para se adequar à aplicabilidade dos ensaios e a disponibilidade dos equipamentos e técnicos envolvidos.


## 10 FAMÍLIA DE MODELOS

**10.1** Para esfigmomanômetros aneroides, a amostra deve ser composta de 05 manômetros e 05 braçadeiras. Caso haja mais de um tamanho e/ou material de braçadeira, a amostra deve ter no mínimo 02 de cada tamanho e 01 de cada material, totalizando pelo menos 05 unidades. No caso de família, são necessários 02 manômetros de cada modelo;

**10.2** Para esfigmomanômetros de líquido manométrico, a amostra deve ser composta de 03 manômetros (sendo 01 sem enchimento) e 03 braçadeiras. Caso haja mais de um tamanho ou material de braçadeira, a amostra deve ter no mínimo 02 de cada tamanho e 01 de cada material, totalizando pelo menos 03 unidades.

## 11 MODIFICAÇÃO DE MODELO

**11.1** O requerente deve informar as diferenças entre o modelo aprovado originalmente e o modelo modificado. Caso a modificação proposta afete o transdutor de pressão ou mostrador, orientar o requerente a abrir um processo de AM completa. Caso contrário, realizar apenas o ensaio de determinação do erro de indicação.

	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 5/13</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

## 12 DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS

**12.1** Os registros das medições deve ser feito diretamente na planilha eletrônica conforme a NIT-Sefiq-003.

**12.2** As condições ambientais para os ensaios dos EM, a não ser quando especificado em contrário, devem ser: temperatura ambiente de 15 °C a 25 °C e umidade relativa de 20 % u.r. a 85 % u.r.

**12.3** Sempre que o ponteiro ou o menisco estiver entre duas marcas consecutivas da escala, deve ser registrado o valor médio e em cada ensaio, a única incerteza de medição a ser observada é aquela exigida em 7.1.a.

### 12.4 Ensaio dimensional (8.21 RTM)

#### 12.4.1 Objetivo:

a) No caso do manômetro aneroide, determinar se a espessura das marcas da escala, a distância entre duas marcas consecutivas, a faixa de tolerância em torno do ponto zero (se aplicável) e as marcações no mostrador estão em conformidade ao determinado em 5.11 do RTM.

b) No caso do manômetro de coluna de líquido, determinar se a espessura das marcas da escala, a distância entre duas marcas consecutivas e diâmetro nominal interno do tubo estão em conformidade ao determinado em 5.12 do RTM.

#### 12.4.2 Materiais:

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.c.

#### 12.4.3 Procedimento

**12.4.3.1** Deve ser realizado em três exemplares, no caso de manômetro aneroide, já no caso do manômetro de coluna deve ser realizado o ensaio no exemplar que foi enviado sem líquido.

**12.4.3.2** Deve ser realizado o procedimento determinado na NIT-Sefiq-001.

**12.4.3.3** O manômetro deve ser aprovado se:

- a) A espessura das marcas da escala não exceder a 1/5 da distância entre duas marcas consecutivas;
- b) A distância mínima entre duas marcas consecutivas da escala for 0,7 mm, para os EM aneroide, ou 1,0 mm, para os EM de líquido manométrico;
- c) O tamanho da faixa de tolerância em torno do ponto zero da escala não exceder a  $\pm 3$  mmHg (0,4 kPa);
- d) O diâmetro nominal interno do tubo for igual ou superior a 3,5 mm, com tolerância de  $\pm 0,2$  mm.


### 12.5 Determinação da regulação da válvula de deflação (8.3 RTM)

#### 12.5.1 Objetivo:

Verificar se a válvula de deflação do EM atende ao determinado em 5.6.3 do RTM.

#### 12.5.2 Materiais:

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.d e 7.1.i.

	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 6/13</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

### **12.5.3 Procedimento**

**12.5.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.

**12.5.3.2** Deve se envolver o cilindro rígido com a braçadeira e posicionar a braçadeira de maneira que os tubos flexíveis do manguito não sofram estrangulamento e conectar a braçadeira ao manômetro e à pera.

**12.5.3.3** Deve se bombear ar até que se atinja 250 mmHg (33,3 kPa) e aguardar 1 min para que se estabeleça o equilíbrio termodinâmico do ar no sistema. Se necessário, reajustar a pressão.

**12.5.3.4** Deve se ajustar a válvula de deflação visando produzir uma pequena redução de pressão.

**12.5.3.5** O cronômetro deve ser acionado ao atingir a pressão de 200 mmHg (26,6 kPa) e a indicação do manômetro deve ser registrada após 10 s e após calcular a taxa de redução de pressão.

**12.5.3.6** Caso não se obtenha a taxa de 2 mmHg/s a 3 mmHg/s (0,3 kPa/s a 0,4 kPa/s), deve se repetir os procedimentos de 12.5.3.3 a 12.5.3.5 por, no máximo, 10 vezes.

**12.5.3.7** Deve ser aprovada a amostra se todos os EM apresentarem uma redução de pressão de 20 mmHg (2,7 kPa) a 30 mmHg (4 kPa) em 10 s, o que equivale a uma taxa de redução de pressão de 2 mmHg/s a 3 mmHg/s (0,3 kPa/s a 0,4 kPa/s).

### **12.6 Determinação da deflação rápida (8.4 RTM)**

#### **12.6.1 Objetivo:**

Verificar se é possível esvaziar rapidamente a braçadeira do EM permitindo sua retirada, de acordo com 5.6.1 ou 5.6.2 do RTM.

#### **12.6.2 Materiais:**

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.d e 7.1.i.

### **12.6.3 Procedimento**

**12.6.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.


**12.6.3.2** Deve se envolver o cilindro rígido com a braçadeira e posicionar a braçadeira de maneira que os tubos flexíveis do manguito não sofram estrangulamento e conectar a braçadeira ao manômetro e à pera.

**12.6.3.3** Deve se bombear ar até que se atinja 260 mmHg (34,6 kPa) e aguardar 1 min para que se estabeleça o equilíbrio termodinâmico do ar no sistema. Se necessário, reajustar a pressão.

**12.6.3.4** Deve se abrir rápida e totalmente a válvula de deflação (ou acionar a válvula de exaustão rápida, se disponível) e, simultaneamente, disparar o cronômetro.

**12.6.3.5** Quando o manômetro indicar 15 mmHg (2 kPa), deve se parar o cronômetro.

**12.6.3.6** Caso o tempo medido seja maior que 10 s, deve se repetir o procedimento por, no máximo, três vezes.

	NIT-SEFIQ-015	REV. 00	PÁGINA 7/13
---	---------------	------------	----------------

**12.6.3.7** Deve ser aprovada a amostra se todos os EM apresentarem um tempo menor ou igual a 10 s.

### **12.7 Determinação do escapamento de ar (8.5 RTM)**

#### **12.7.1 Objetivo:**

Verificar se o EM quando pressurizado atende ao determinado em 5.3 do RTM.

#### **12.7.2 Materiais:**

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.d e 7.1.i.

#### **12.7.3 Procedimento**

**12.7.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.

**12.7.3.2** Deve se envolver o cilindro rígido com a braçadeira e posicionar a braçadeira de maneira que os tubos flexíveis do manguito não sofram estrangulamento e conectar a braçadeira ao manômetro e à pera.

**12.7.3.3** Deve se bombear ar até que se atinja o limite superior da escala e aguardar 1 min para que se estabeleça o equilíbrio termodinâmico do ar no sistema. Se necessário, reajustar a pressão.

**12.7.3.4** O cronômetro deve ser acionado e a indicação do manômetro deve ser registrada após 5 min.

**12.7.3.5** Deve ser aprovada a amostra se todos os EM apresentarem decréscimo de pressão menor ou igual a 20 mmHg (2,7 kPa), o que corresponde a uma taxa de 4 mmHg/min (0,5 kPa/min)..

### **12.8 Determinação do erro de indicação (8.2 RTM)**

#### **12.8.1 Objetivo:**

Verificar se os erros de medição apresentados pelos manômetros atendem aos erros máximos admissíveis determinados em 4.1.1 do RTM.

#### **12.8.2 Materiais:**

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.f, 7.1.g e 7.1.m.


#### **12.8.3 Procedimento**

**12.8.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.

**12.8.3.2** Deve se conectar os manômetros entre si e ao padrão e anotar as indicações dos manômetros sob ensaio em 0 mmHg (0 kPa).

**12.8.3.3** Deve se bombear ar no sistema até que no padrão seja indicada a pressão correspondente a 20 mmHg (2,7 kPa) e anotar as indicações dos manômetros sob ensaio.

**12.8.3.4** Deve se aumentar a pressão em 20 mmHg (2,7 kPa) e anotar as indicações dos manômetros sob ensaio.

	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 8/13</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

**12.8.3.5** Deve se repetir os procedimentos de 12.8.3.4 até atingir o limite superior da escala.

**12.8.3.6** Deve se aliviar a pressão no sistema de medição até que se atinja o penúltimo ponto verificado no ciclo crescente e anotar a indicação dos manômetros sob ensaio.

**12.8.3.7** Deve se continuar aliviando a pressão e anotando as indicações nos mesmos pontos verificados no ciclo crescente.

**12.8.3.8** Deve ser aprovada a amostra se todos os erros de medição apresentados forem menores ou iguais a  $\pm 3$  mmHg ( $\pm 0,4$  kPa).

## **12.9 Histerese (8.22 RTM)**

### **12.9.1 Objetivo**

**12.9.1.1** Verificar se a diferença entre as indicações obtidas, antes e após submeter o manômetro à pressão máxima durante cinco minutos, atende ao estabelecido em 8.22 do RTM.

**12.9.1.2** Esse ensaio deve ser realizado apenas nos EM aneroides,

### **12.9.2 Materiais:**

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.f, 7.1.g, 7.1.h e 7.1.m.

### **12.9.3 Procedimento**

**12.9.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.

**12.9.3.2** Deve se realizar o procedimento de determinação do erro de indicação, no ciclo crescente, porém com intervalos de 40 mmHg.

**12.9.3.3** Ao atingir o limite superior da escala do manômetro, deve se fechar a válvula do dispositivo de bloqueio para histerese e abrir a válvula de alívio de pressão do padrão. Manter o sistema de medição por 5 min nesta condição.

**12.9.3.4** Após 5 min, elevar a pressão no padrão até o limite superior da escala do manômetro sob ensaio, abrir a válvula do dispositivo de bloqueio para histerese e anotar a indicação do manômetro;

**12.9.3.5** Deve se aliviar a pressão no sistema de medição até que se atinja o penúltimo ponto verificado no ciclo crescente e anotar a indicação do manômetro.

**12.9.3.6** Deve se continuar aliviando a pressão e anotando as indicações nos mesmos pontos verificados no ciclo crescente.

**12.9.3.7** Deve ser aprovada a amostra se todas as diferenças entre as indicações nos ciclos crescente e decrescente (diferença entre o maior valor e o menor valor) estiverem compreendidas de 0 mmHg a 4 mmHg (0 kPa e 0,5 kPa), conforme exemplo na Tabela 2.




	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 9/13</b>
---	----------------------	--------------------	------------------------

Tabela 2 – Exemplo de avaliação do resultado de ensaio.

Pressão de referência (mmHg)	Indicações		Resultado (diferença entre as indicações) (mmHg)
	Ciclo crescente (mmHg)	Ciclo decresc. (após 5 min) (mmHg)	
80	81	85	85 - 81 = 4 (Aprovado)
80	82	77	82 - 77 = 5 (Reprovado)

Fonte: Dimel/Dgtec/Sefiq

## 12.10 Choque mecânico (8.6 RTM)

### 12.10.1 Objetivo

**12.10.1.1** Verificar se o manômetro ao sofrer quedas não apresenta danos aparentes e continua atendendo ao determinado em 5.9 do RTM.

**12.10.1.2** Esse ensaio deve ser realizado apenas nos EM aneroides,

### 12.10.2 Materiais:

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.f, 7.1.g e 7.1.m.

### 12.10.3 Procedimento

**12.10.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.

**12.10.3.2** Deve se desconectar as braçadeiras dos manômetros sob ensaio, segurar cada um dos manômetros à altura de 5 cm, com o mostrador paralelo à superfície de madeira, e deixá-los cair livremente.

**12.10.3.3** Deve se repetir o procedimento para uma das laterais e para a parte superior dos manômetros.

**12.10.3.4** Deve se verificar se houve algum dano aparente (mostrador quebrado, ponteiro solto, partes desmontadas, etc) e caso não haja danos, realizar o procedimento de determinação do erro de indicação (subitem 11.5.1).

**12.10.3.1** Deve ser aprovada a amostra se:


- a) Os manômetros não apresentarem danos aparentes; e
- b) Os erros de medição forem menores ou iguais a  $\pm 3$  mmHg ( $\pm 0,4$  kPa).

## 12.11 Determinação do erro em função da variação de temperatura (8.14 RTM)

### 12.11.1 Objetivo

**12.11.1.1** Verificar se a diferença entre as indicações dos manômetros obtidas nas diferentes temperaturas atende ao determinado em 5.8 do RTM.

**12.11.1.2** Esse ensaio deve ser realizado apenas nos EM aneroides,

	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 10/13</b>
---	----------------------	--------------------	-------------------------

### **12.11.2 Materiais:**

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.f, 7.1.g, 7.1.k e 7.1.o.

### **12.11.3 Procedimento**

**12.11.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada, em uma câmara climática.

**12.11.3.2** Deve se conectar os manômetros entre si e colocá-los na câmara climática e conectar os manômetros ao padrão, que deve ficar fora da câmara.

**12.11.3.3** Deve se programar a câmara climática para a temperatura de 10 °C e umidade de 85% u.r., com rampa de 1 °C/min. Aguardar estabilizar e anotar temperatura e umidade registrada no termohigrômetro.

**12.11.3.4** Após 3h na temperatura programada, realizar o procedimento de determinação do erro de indicação com intervalos de 40 mmHg.

**12.11.3.5** Repetir os itens 12.11.3.3 e 12.11.3.4 para as temperaturas de 20 °C e 40 °C;

**12.11.3.6** Programar a câmara para a temperatura de 20 °C e umidade de 50% u.r., com rampa de 1 °C/min e retirar os EM após 30 min nessa condição.

**12.11.3.7** Deve ser aprovada a amostra se a diferença máxima entre as indicações, num mesmo ponto de pressão, nas três temperaturas for menor ou igual a 3 mmHg (0,4 kPa).

### **12.12 Armazenamento (8.15 RTM)**

#### **12.12.1 Objetivo:**

Verificar se o EM mantém suas características construtivas e metrológicas, após serem submetidos a temperaturas e umidade extremas, e se a diferença entre as indicações obtidas antes e após o ensaio é menor ou igual a  $\pm 3$  mmHg ( $\pm 0,4$  kPa), conforme determinado em 5.11.8 do RTM.

#### **12.12.2 Materiais:**


Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.f, 7.1.g, 7.1.k e 7.1.o.

#### **12.12.3 Procedimento**

**12.12.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada, em uma câmara climática.

**12.12.3.2** Deve se realizar procedimento de determinação do erro de indicação com intervalos de 40 mmHg;

**12.12.3.3** Deve se colocar os EM com as braçadeiras na câmara climática e programá-la para -20 °C por 24 h, seguido de + 70 °C com 85% u.r. por mais 24 h e retornando à temperatura de 20 °C. A rampa deve ser de 1 °C/min em todas as variações.

	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 11/13</b>
---	----------------------	--------------------	-------------------------

**12.12.3.4** Após o término, deve se verificar no painel de controle da câmara climática se temperatura e umidade registradas no gráfico estão de acordo com a programação realizada em 12.12.3.3:

- a) Caso positivo, após repouso de 1 h dos ED na temperatura ambiente, repetir o procedimento de 12.12.3.2; ou.
- b) Caso negativo, programar a câmara climática para temperatura de 20 °C com umidade de 50% e rampa de 1 °C/min, aguardar 1h e repetir a programação da câmara conforme alínea b;

**12.12.3.5** Deve ser aprovada a amostra se:

- a) Para cada ponto de pressão, a diferença entre os valores obtidos em a e c for de até 3 mmHg.
- b) As braçadeiras mantêm suas características (dimensões das marcações de posicionamento e fechamento, aspecto e dimensões do manguito, aspecto da braçadeira quanto à flexibilidade e elasticidade).

## **12.3 Fadiga (8.10 RTM)**

### **12.13.1 Objetivo:**

**12.13.1.1** Verificar se a diferença entre as indicações obtidas antes e após submeter o manômetro a repetidos ciclos de pressão atende ao determinado em 5.2 do RTM.

**12.13.1.2** Esse ensaio deve ser realizado apenas nos EM aneroides,

### **12.13.2 Materiais:**

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.a, 7.1.f, 7.1.g, 7.1.l, 7.1.m e 7.1.o.

### **12.13.3 Procedimento**

**12.13.3.1** O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.


**12.13.3.2** Deve se desconectar as braçadeiras dos manômetros sob ensaio.

**12.13.3.3** Deve se realizar procedimento de determinação do erro de indicação com intervalos de 40 mmHg;

**12.13.3.4** Deve se conectar os manômetros ao dispositivo para ensaio de fadiga e ajustar o dispositivo para ensaio de fadiga para variação lenta de pressão de 20 mmHg (2,7 kPa) a 220 mmHg (29,3 kPa) e com velocidade aproximada de 10 ciclos/min;

**12.13.3.5** Deve se ligar o dispositivo para ensaio de fadiga e aguardar a execução de 10.000 ciclos (aprox. 16 h) e após 1 h do fim dos ciclos, repetir o procedimento de 12.13.3.3.

**12.13.3.6** Deve ser aprovada a amostra se, para cada ponto, a diferença entre as indicações obtidas for de até 3 mmHg (0,4 kPa).

	NIT-SEFIQ-015	REV. 00	PÁGINA 12/13
---	---------------	------------	-----------------

## 12.4 Desempenho do dispositivo de bloqueio superior (8.23 RTM)

### 12.14.1 Objetivo:

12.14.1.1 Verificar se o dispositivo de bloqueio superior impede o derramamento de líquido manométrico, conforme determinado em 5.12.4 do RTM.

12.14.1.2 Esse ensaio deve ser realizado apenas aos EM de líquido manométrico.

### 12.14.2 Materiais:

Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.d, 7.1.f, 7.1.g, 7.1.i, 7.1.j e 7.1.n.

Nota – O calibrador Onneken não poderá ser utilizado para realização deste ensaio, uma vez que a pressão de 400 mmHg (53,3 kPa) excede o limite superior do padrão.

### 12.14.3 Procedimento

12.14.3.1 O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.

12.14.3.2 Deve se posicionar o manômetro dentro da capela química, de maneira que os tubos flexíveis não sofram estrangulamento e conectá-lo ao manômetro de 400 mmHg (53,3 kPa) e à pera.

12.14.3.3 Bombear ar no sistema até que o manômetro indique 400 mmHg (53,3 kPa), acionar o cronômetro e, após 5 s, despressurizar rapidamente o sistema de medição; e,

12.14.3.4 Deve ser aprovado o instrumento se não houver derramamento do líquido manométrico.

## 12.5 Desempenho do dispositivo de bloqueio superior (8.24 RTM)

### 12.15.1 Objetivo:

12.15.1.1 Verificar se o dispositivo de bloqueio inferior impede o derramamento de líquido manométrico, conforme determinado em 5.12.5 do RTM.

12.15.1.2 Esse ensaio deve ser realizado apenas aos EM de líquido manométrico.

### 12.15.2 Materiais:


Os materiais utilizados são aqueles exigidos em 7.1.d, 7.1.f, 7.1.g e 7.1.j.

### 12.15.3 Procedimento

12.15.3.1 O procedimento deve ser realizado em todos os exemplares, na sequência apresentada.

12.15.3.2 Deve se desconectar a braçadeira do manômetro sob ensaio e conectá-lo diretamente à pera por meio de conexões e tubos flexíveis e posicionar o manômetro dentro da capela química de modo a permitir leitura frontal das indicações.

12.15.3.3 Deve se bombear ar até que o manômetro indique a pressão de 200 mmHg (26,6 kPa);

 <b>INMETRO</b>	<b>NIT-SEFIQ-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 13/13</b>
---	----------------------	--------------------	-------------------------

**12.15.3.4** Deve se despressurizar rapidamente o sistema de forma que haja uma queda súbita na pressão e, simultaneamente, disparar o cronômetro.

**12.15.3.4.1** Deve se parar o cronômetro quando o manômetro indicar 50 mmHg (6,7 kPa).

**12.15.3.5** Deve ser aprovada a amostra se:

- a) O tempo para reduzir a pressão de 200 mmHg (26,6 kPa) a 50 mmHg (6,7 kPa) for menor ou igual a 1,5 s; e
- b) Não houver derramamento do líquido manométrico.

### 13 CRITÉRIOS GERAIS DE APROVAÇÃO

**13.1** O modelo de EM será considerado aprovado se a amostra for aprovada em todos os ensaios.

### 14 PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS

**14.1** Em caso de processo de AM de manômetro aneroide que houver aprovação, desmontar um exemplar a fim de observar qual é o tipo de sensor elástico e o número de diafragmas utilizados (esta informação constará na portaria de aprovação do modelo).

**14.2** Elaborar relatório técnico e prosseguir conforme descrito na NIT-Sefiq-003.

### 15 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens revisados
00	Mar/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emissão inicial;</li> <li>▪ Esta Norma cancela e substitui a NIT-Dimac-005.</li> </ul>

<b>Quadro de aprovação</b>		
	<b>Nome</b>	<b>Atribuição</b>
<b>Elaborado por:</b>	Vanessa da Costa C. Moreira	Coordenadora da qualidade do Sefiq
<b>Verificado por:</b>	Augusto Poças Amsterdam de J. S. M. de Mendonça	Chefe do Sefiq, substituto Coordenador da qualidade da Dimel
<b>Aprovado por:</b>	Ana Gleice da Silva Santos	Chefe do Sefiq