

	<b>ENSAIOS DE DESEMPENHO SOB FATORES DE INFLUÊNCIA EM INSTRUMENTOS DE PESAGEM NÃO AUTOMÁTICOS (IPNA) E MÓDULOS DE IPNA (DISPOSITIVOS INDICADORES)</b>	<b>NORMA Nº NIT-SEMAS-015</b>	<b>REV. Nº 00</b>
		<b>PUBLICADDO EM JAN/2023</b>	<b>PÁGINA 1/7</b>

## SUMÁRIO

- 1 **Objetivo**
- 2 **Campo de aplicação**
- 3 **Responsabilidade**
- 4 **Documentos de referência**
- 5 **Documentos complementares**
- 6 **Siglas**
- 7 **Termos e definições**
- 8 **Considerações gerais**
- 9 **Desnívelamento**
- 10 **Ensaio de pré-aquecimento**
- 11 **Ensaio climáticos**
- 12 **Variação de tensão**
- 13 **Ensaio de durabilidade (fadiga)**
- 14 **Histórico da revisão e quadro de aprovação**

### 1 OBJETIVO

Esta norma estabelece os procedimentos necessários para realização dos ensaios de desempenho sob fatores de influência em instrumentos de pesagem não automáticos (IPNA) e dispositivos indicadores (módulos de IPNA) aplicáveis a exemplares submetidos a avaliação de modelo, conforme seleção de modelos para ensaios realizada, de acordo com a NIT-Semas-008.

### 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma se aplica ao Dgtec/Semas.

### 3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela elaboração, revisão e cancelamento desta norma é do Dgtec/Semas.

### 4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Portaria Inmetro nº 157/2022	Regulamento técnico metrológico relativo aos IPNA
Portaria Inmetro nº 150/2016	Adota, no Brasil, o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal (VIML), em anexo, baseado no documento OIML V1, edição 2013, com a devida tradução ao nosso idioma.

	<b>NIT-SEMAS-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 2/7</b>
--	----------------------	--------------------	-----------------------

## 5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NIT-Semas-008	Análise da documentação técnica e seleção de exemplares de instrumentos de pesagem não automáticos para exame geral e ensaios
NIT-Semas-009	Condições gerais para ensaios de desempenho em instrumentos de pesagem não automáticos (IPNA)
NIT-Semas-010	Instrução de preenchimento e utilização do FOR-Dimel-114
NIT-Semas-014	Ensaio de desempenho em instrumentos de pesagem não automáticos (IPNA) e módulos de IPNA (dispositivos indicadores)

## 6 SIGLAS

As siglas das UP/UO do Inmetro podem ser acessadas em: <http://www.inmetro.gov.br/inmetro/pdf/regimento-interno.pdf>.

AM	Avaliação de Modelo
IPNA	Instrumento de Pesagem Não Automático
RTM	Regulamento Técnico Metrológico
ESE	Exemplar Sobre Ensaio

## 7 TERMOS E DEFINIÇÕES

### 7.1 Exemplar

Instrumento de medição, acessório ou dispositivo, que representa o modelo ou família de modelos.

### 7.2 Módulo de IPNA

Parte de um instrumento que executa uma função específica, que permite ser examinado separadamente.

### 7.3 Plataforma reduzida

Plataforma para pesagem com dimensões reduzidas com características metrológicas que permite simular o funcionamento de dispositivos indicadores (módulos de IPNA) para realização dos ensaios previstos na regulamentação vigente.

## 8 CONSIDERAÇÕES GERAIS

**8.1** A escolha dos exemplares a serem submetidos aos ensaios de desempenho deve obedecer a NIT-Semas-008.

**8.2** Para os módulos de IPNA (dispositivos indicadores) os ensaios podem ser executados, conforme entendimento entre o Inmetro e o fabricante, em arranjo simulado ou plataforma reduzida.

**8.3** A numeração entre parêntesis ao lado dos títulos se refere aos itens do RTM aprovado pela Portaria Inmetro nº 157/2022.

	NIT-SEMAS-015	REV. 00	PÁGINA 3/7
--	---------------	------------	---------------

## 9 DESNIVELAMENTO

**9.1** O instrumento deve ser desnivelado tanto para frente como para trás longitudinalmente e em ambos os lados transversalmente.

**9.2** No texto que se segue, os instrumentos da classe de exatidão II destinados à venda direta ao público são designados como classe de exatidão II\* e os instrumentos da classe de exatidão II não destinados à venda direta ao público são designados como classe de exatidão II. Na prática os ensaios (sem carga e carregado) descritos em 9.7.1 e 9.7.2 podem ser combinados como se segue.

**9.3** Após o retorno a zero na posição de referência, a indicação (antes do arredondamento) é determinada sem carga e com duas cargas de ensaio. O instrumento é então descarregado e desnivelado (sem novo retorno a zero), depois do que as indicações sem carga e com duas cargas de ensaio são determinadas.

**9.4** O procedimento em 9.3 é repetido para cada uma das posições de desnivelamento.

**9.5** Com o objetivo de determinar a influência do desnivelamento no instrumento carregado, a indicação obtida em cada desnivelamento deve ser corrigida do desvio de zero o qual o instrumento tinha antes do carregamento.

**9.6** Se o instrumento é equipado com dispositivo de retorno a zero automático ou manutenção de zero, ele não deve estar em funcionamento ou deve estar fora da faixa de operação.

### **9.7 Desnivelamento de instrumentos classe de exatidão II, III e IIII (2.9.2)**

#### **9.7.1 Desnivelamento sem carga (classe de exatidão II\*, III e IIII)**

**9.7.1.1** O instrumento deve ser colocado em zero em sua posição de referência (não desnivelado). O instrumento deve então ser desnivelado longitudinalmente até  $2/1000$  (0,2%) ou até o valor limite do indicador de nível, o que for maior. A indicação de zero é anotada. O ensaio deve ser repetido com o desnivelamento transversal.

#### **9.7.2 Desnivelamento com carga (classe de exatidão I, II\*, III e IIII)**

**9.7.2.1** O instrumento deve ser colocado em zero em sua posição de referência e duas pesagens devem ser realizadas com uma carga próxima à menor carga onde o erro máximo admissível muda e com uma carga próxima à Max. O instrumento é então descarregado, desnivelado longitudinalmente e colocado em zero. O desnivelamento deve ser  $2/1000$  (0,2%) ou então o valor limite do indicador de nível, o que for maior. Os ensaios de pesagem com desnivelamento devem ser realizados como descrito acima. O ensaio deve ser repetido com o desnivelamento transversal.

#### **9.7.3 Desnivelamento de instrumentos classe I (2.9.2.6)**

**9.7.3.1** O instrumento deve ser desnivelado longitudinalmente até o valor limite do indicador de nível. Verifique o desnivelamento. Repita com o desnivelamento transversal.

**9.7.3.2** Se o desnivelamento não for maior que  $2/1000$  (0,2%), nenhum outro ensaio é exigido. De outra forma, os ensaios devem ser os do subitem 9.7.2.

#### **9.7.4 Instrumentos sem indicador de nível**

**9.7.4.1** Para um instrumento passível de ser desnivelado e que não possui indicador de nível os ensaios devem ser realizados conforme 9.7, exceto que o instrumento deve ser desnivelado de 5% ao invés de 0,2%.

	<b>NIT-SEMAS-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 4/7</b>
--	----------------------	--------------------	-----------------------

## **10 ENSAIO DE PRÉ-AQUECIMENTO (4.3.5)**

**10.1** Um instrumento usando alimentação elétrica deve ser desconectado da fonte por um período de pelo menos 8 horas antes do ensaio. O instrumento deve então ser conectado e ligado e assim que a indicação tenha sido estabilizada, o instrumento deve ser colocado em zero e o erro em zero ( $E_0$ ) deve ser determinado. O cálculo do erro deve ser efetuado de acordo com a norma NIT-Semas-014.

**10.2** O instrumento deve ser carregado com uma carga próxima a Max.

**10.3** Estes procedimentos devem ser repetidos após 5, 15 e 30 minutos. Cada medição individual deve ser realizada em 5, 15 e 30 minutos, após o horário de início do ensaio e deve ser corrigida do erro em zero no respectivo momento.

**10.4** Para instrumentos de classe de exatidão I as informações do manual de instrução sobre o tempo de conexão à fonte de alimentação devem ser observadas.

## **11 ENSAIOS CLIMÁTICOS**

### **11.1 Condições gerais**

**11.1.1** Energize o ESE por um período de tempo igual ou maior que o tempo de aquecimento especificado pelo fabricante/requerente e mantenha o ESE energizado durante todo o tempo de duração do ensaio.

**11.1.2** Ajuste o ESE o mais próximo possível do zero antes de cada ensaio e não o reajuste em tempo algum durante o ensaio, exceto para zerá-lo novamente se alguma falha significativa for observada. O desvio de indicação sem carga devido a alguma condição de ensaio deve ser registrado e qualquer indicação de carga deve ser corrigida conformemente para obtenção do resultado da pesagem.

**11.1.3** O manuseio do instrumento deve ser feito de forma tal que nenhuma condensação de água ocorra no instrumento.

### **11.2 Temperatura estática (2.9.3.1 e 2.9.3.2)**

**11.2.1** O ensaio consiste em expor o equipamento sob ensaio (ESE) a temperaturas constantes (ver NIT-Semas-009) dentro de uma faixa estabelecida em 2.9.3 sob condições de ar calmo (sem correntes), por um período de 2 horas após o ESE ter alcançado estabilidade de temperatura.

**11.2.2** As determinações do desempenho de pesagem (carga e descarga) devem ser realizadas conforme a norma NIT-Semas-014:

- a) a uma temperatura de referência (normalmente 20°C, mas para instrumentos de classe o valor médio dos limites de temperatura especificado);
- b) à alta temperatura especificada;
- c) à baixa temperatura especificada;
- d) a uma temperatura de 5°C, se a baixa temperatura especificada é menor que 10°C; e,
- e) à temperatura de referência.

**11.2.3** A variação de temperatura não pode exceder 1°C/min durante o aquecimento e o resfriamento.

**11.2.4** Para instrumentos de classe de exatidão I, as variações na pressão atmosférica devem ser levadas em consideração.

	<b>NIT-SEMAS-015</b>	<b>REV.</b> <b>00</b>	<b>PÁGINA</b> <b>5/7</b>
--	----------------------	--------------------------	-----------------------------

**11.2.5** A umidade absoluta da atmosfera de ensaio não pode exceder a 20 g/m<sup>3</sup>, salvo se o manual de instrução fornecer diferentes especificações.

### **11.3 Efeito da temperatura na indicação sem carga (2.9.3.3)**

**11.3.1** O instrumento deve ser colocado em zero e a temperatura deve ser então conduzida para o limite superior e depois para o inferior da faixa de temperatura prescrita assim como a 5°C se aplicável.

**11.3.2** Após a estabilização o erro da indicação em zero deve ser determinado. A variação da indicação em zero por 1°C (instrumentos da classe de exatidão I) ou por 5°C (outros instrumentos) deve ser calculada.

**11.3.3** As variações desses erros por 1°C (instrumentos da classe de exatidão I) ou para 5°C (outros instrumentos) devem ser calculadas para todo conjunto de duas temperaturas consecutivas deste ensaio.

**11.3.4** Este ensaio pode ser realizado junto com o ensaio de temperatura (11.2). Os erros em zero devem então ser adicionalmente determinados imediatamente antes da mudança para a próxima temperatura e após um período de 2 horas após o instrumento ter alcançado a estabilidade nesta temperatura.

**11.3.5** O pré-carregamento não é permitido antes destas medições.

**11.3.6** Se o instrumento é equipado com dispositivo de retorno a zero automático ou manutenção do zero, este dispositivo não deve estar em funcionamento ou deve estar fora da faixa de operação.

### **11.4 Ensaio de calor úmido, estado estável**

**11.4.1** Este ensaio não é aplicável para instrumentos da classe de exatidão I ou instrumentos da classe de exatidão II, onde  $e$  é menor que 1 grama.

**11.4.2** O ensaio consiste da exposição do ESE a uma temperatura constante e a uma umidade relativa constante, de acordo com recomendações do subitem 7.3 da NIT-Semas-009. O ESE deve ser ensaiado com pelo menos 5 (cinco) cargas diferentes ou pelo menos 5 (cinco) cargas simuladas:

- a) na temperatura de referência (20°C ou o valor médio da faixa de temperatura sempre que 20°C estiver fora desta faixa) e, a uma umidade relativa de 50% após as condições seguintes;
- b) na alta temperatura da faixa especificada em 2.9.3 e a uma umidade relativa de 85%, dois dias após a estabilização da temperatura e umidade; e,
- c) na temperatura de referência e umidade relativa de 50%.

**11.4.3** Variações máximas permitidas:

- a) todas as funções devem operar como especificadas; e
- b) todas as indicações devem estar dentro dos erros máximos admissíveis.

## **12 VARIAÇÃO DE TENSÃO (2.9.4)**

**12.1** Estabilize o ESE sob condições ambientais constantes.

**12.2** O ensaio consiste em submeter o ESE a variações de tensão de alimentação AC.

**12.3** O ensaio deve ser realizado com uma carga de ensaio de 10.e e com uma carga entre ½ Max e Max.

**12.4** Severidade do ensaio.

 INMETRO	NIT-SEMAS-015	REV. 00	PÁGINA 6/7
---	---------------	------------	---------------

#### 12.4.1 Variações de tensão:

- a) limite superior:  $V + 10\%$ ; e
- b) limite inferior:  $V - 15\%$

Onde  $V$  é o valor marcado no instrumento; se uma faixa de tensão ( $V_{\min}$ ,  $V_{\max}$ ) é marcada, então o ensaio deve ser realizado em  $V_{\max} + 10\%$  e  $V_{\min} - 15\%$ .

#### 12.5 Variações máximas admitidas

12.5.1 Todas as funções devem funcionar como descritas.

12.5.2 Todas as indicações devem estar dentro dos erros máximos admissíveis.

12.5.3 Quando o instrumento é alimentado por uma fonte trifásica, a variação de tensão deve ser aplicada para cada fase sucessivamente.

12.5.4 Se o instrumento é equipado com dispositivo de retorno à zero automático ou manutenção de zero, este dispositivo pode estar em funcionamento durante o ensaio, neste caso o erro no ponto zero deve ser determinado de acordo com item 16 da NIT-Semas-010.

### 13 ENSAIO DE DURABILIDADE (FADIGA) (2.9.5.4)

13.1 Este ensaio é aplicável somente a instrumentos classe II, III e IIII, com  $Max \leq 100$  kg.

13.2 O ensaio de durabilidade deve ser realizado após todos os outros ensaios.

13.3 Sob condições normais de uso, o instrumento deve ser submetido a um carregamento e descarregamento repetitivo de uma carga aproximadamente igual a 50% da Max. A carga deve ser aplicada 100.000 vezes. A frequência e a velocidade da aplicação devem ser tais que o instrumento atinja o equilíbrio quando carregado e descarregado. A força da carga aplicada não pode exceder a força exercida na operação normal de carregamento.

13.4 Um ensaio de determinação do desempenho de pesagem, conforme o procedimento descrito na norma NIT-Semas-014, deve ser realizado antes que o ensaio de durabilidade seja iniciado. Um ensaio de determinação do desempenho de pesagem deve ser realizado após o final dos carregamentos para determinar o erro de durabilidade (fadiga).

13.5 Se o instrumento é equipado com dispositivo de retorno a zero automático ou manutenção de zero, este dispositivo pode estar em funcionamento durante o ensaio, neste caso o erro no ponto zero deve ser determinado de acordo com item 16 da NIT-Semas-010.

	<b>NIT-SEMAS-015</b>	<b>REV. 00</b>	<b>PÁGINA 7/7</b>
--	----------------------	--------------------	-----------------------

#### 14 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Jan/2023	▪ Emissão inicial.

Quadro de aprovação		
	Nome	Atribuição
<b>Elaborado por:</b>	Marlos Losik Corrêa	Técnico em Metrologia e Qualidade
<b>Verificado por:</b>	Luiz Henrique Paraguassú de Oliveira	Gestor da qualidade do Semas
<b>Aprovado por:</b>	Marcelo Castilho de Freitas	Chefe do Semas

\_\_\_\_\_