

	ENSAIOS DE DESEMPENHO EM INSTRUMENTOS DE PESAGEM NÃO AUTOMÁTICOS (IPNA) E MÓDULOS DE IPNA (DISPOSITIVOS INDICADORES)	NORMA Nº NIT-SEMAS-014	REV. Nº 00
		PUBLICADO EM JAN/2023	PÁGINA 1/7

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 Determinação do desempenho de pesagem**
- 10 Instrumentos com mais de um dispositivo indicador**
- 11 Tara**
- 12 Ensaio de excentricidade**
- 13 Ensaio de mobilidade**
- 14 Sensibilidade de um instrumento de equilíbrio não automático**
- 15 Ensaio de fidelidade**
- 16 Variação da indicação em função do tempo (Somente para instrumentos de classe de exatidão II, III e IIII)**
- 17 Ensaio de estabilidade de equilíbrio na impressão ou armazenamento de dados**
- 18 Histórico da revisão e quadro de aprovação**

1 OBJETIVO

Esta norma estabelece os procedimentos necessários para realização dos ensaios de desempenho 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.

	NIT-SEMAS-014	REV. 00	PÁGINA 2/7
---	----------------------	--------------------	-----------------------

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NIT-Semas-008	Análise da documentação técnica e seleção de exemplares de instrumentos de pesagem não automáticos exame geral e ensaios.
---------------	---

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
 Ema Erro máximo admissível

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-014	REV. 00	PÁGINA 3/7
---	----------------------	--------------------	-----------------------

9 DETERMINAÇÃO DO DESEMPENHO DE PESAGEM

9.1 Ensaio de pesagem

9.1.1 Aplicar cargas de ensaio de zero até a Max, inclusive e de modo similar remova as cargas retornando à zero.

9.1.2 Para determinar o erro inicial intrínseco, pelo menos 10 (dez) diferentes cargas de ensaio devem ser utilizadas e para o ensaio de pesagem de tara pelo menos 5 (cinco) diferentes cargas de ensaio devem ser utilizadas para cada valor de tara.

9.1.3 As cargas de ensaio empregadas devem incluir Max e Min, e valores nos quais ou próximos deles, há mudança do erro máximo admissível (ema).

9.1.4 Deve ser observado que quando se carrega ou descarrega os pesos a carga deve ser aumentada ou diminuída progressivamente.

9.1.5 Se o instrumento é munido de um dispositivo de retorno à zero automático ou de manutenção de zero, o mesmo poderá estar em funcionamento durante os ensaios exceto no ensaio de temperatura. O erro em zero é então determinado por meio da condução da indicação para fora da faixa automática, por meio da aplicação de uma carga de 10e. Determina-se, então, a carga adicional necessária para que a indicação mude para o valor de divisão real imediatamente superior. O erro é calculado conforme o descrito em 9.3. Assume-se que o erro para carga zero é em princípio igual ao erro para a carga considerada.

9.1.6 Após o início do ensaio, o instrumento não pode mais ser zerado.

9.2 Ensaio de pesagem suplementar (3.5.2)

9.2.1 Para instrumentos com dispositivo de retorno à zero com uma faixa maior do que 20% da Max, um ensaio de pesagem suplementar deve ser realizado usando o limite superior da faixa como ponto de zero.

9.3 Cálculo do erro

9.3.1 Para os instrumentos de indicação digital e sem dispositivo que permita obter a indicação com um valor de divisão real inferior (não maior do que 1/5e) os pontos de mudança da indicação são utilizados para determinar a indicação do instrumento, antes do arredondamento, como descrito a seguir.

9.3.2 Para uma certa carga L, o valor indicado I é anotado. Pesos adicionais de 0,1e (carga adicional ΔL) são sucessivamente adicionados até que a indicação do instrumento aumente sem ambiguidade de um valor de divisão real ($I + d$). A carga adicional ΔL colocada sobre o receptor de carga dá uma indicação P antes do arredondamento usando-se a seguinte fórmula:


$$(1) \quad P = I + 1/2e - \Delta L$$

9.3.3 O erro antes do arredondamento é:

$$(2) \quad E = P - L = I + 1/2e - \Delta L - L$$

9.3.4 O erro corrigido antes do arredondamento é:

$$(3) \quad E_c = E - E_0 \leq \text{ema},$$

	NIT-SEMAS-014	REV. 00	PÁGINA 4/7
---	----------------------	--------------------	-----------------------

Onde E_0 é o erro calculado em zero ou para uma carga próxima do zero (ex. 10e).

9.4 Ensaio de pesagem com substituição de cargas (2.7.3)

9.4.1 O ensaio deve ser efetuado observando-se o descrito em 9.1.

9.4.2 Verifique o erro de fidelidade com uma carga de 50% da Max e determine o número permitido de substituições de acordo com o subitem 2.7.3 do RTM.

9.4.3 Aplica-se cargas de ensaio do zero até a quantidade máxima de pesos padrões.

9.4.4 Determine o erro de acordo com 9.3 e então remova os pesos até chegar à indicação de carga nula, ou, no caso de instrumentos com dispositivos de manutenção de zero, à indicação de 10e.

9.4.5 Substitua os pesos anteriores por cargas de substituição até obter o mesmo ponto de mudança da indicação usado para determinação do erro. Repetir este procedimento até alcançar a Max do instrumento.

9.4.6 Descarregar em ordem inversa até zero, isto é, descarregar os pesos padrões e determinar o ponto de mudança da indicação. Colocar os pesos padrões novamente e remover a carga de substituição até se alcançar o mesmo ponto de mudança da indicação. Repetir este procedimento até alcançar a indicação de carga nula.

9.4.7 Procedimentos equivalentes similares podem ser aplicados.

10 INSTRUMENTOS COM MAIS DE UM DISPOSITIVO INDICADOR (2.6.3)

10.1 Se um instrumento tem mais de um dispositivo, as indicações dos vários dispositivos devem ser comparadas durante os ensaios descritos no item 8.3.

11 TARA

11.1 Ensaio de pesagem com tara (2.5.4.3)

11.1.1 Ensaio de pesagem (carregando e descarregando de acordo com 9.1 desta norma) devem ser realizados com pelo menos dois diferentes valores de tara. Pelo menos 5 (cinco) cargas devem ser empregadas. As cargas devem incluir valores próximo à Min, valores nos quais a tara muda e valor próximo à carga máxima líquida possível.

11.1.2 Se o instrumento é equipado com um dispositivo aditivo de tara um dos ensaios de pesagem deve ser realizado com um valor de tara próximo ao efeito máximo aditivo de tara.

11.1.3 Se o instrumento é munido de um dispositivo automático de retorno à zero ou manutenção de zero, este pode estar em operação durante o ensaio, e neste caso o erro em zero deve ser determinado de acordo com 9.1.5.

11.2 Dispositivo de pesagem de tara (2.5.4.4 e 2.6.3)

11.2.1 Se o instrumento tem um dispositivo de pesagem de tara, os resultados obtidos para uma mesma carga (tara), pelo dispositivo de pesagem de tara e pelo dispositivo de indicação devem ser comparados.

11.3 Cálculo do erro

11.3.1 Cálculos realizados conforme descritos no subitem 9.3.

12 ENSAIO DE EXCENTRICIDADE (2.6.2)

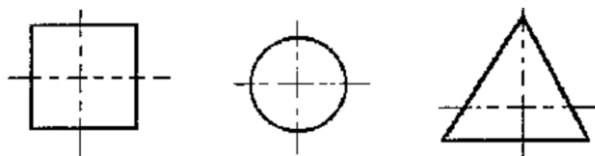
12.1 Pesos grandes devem ser usados em preferência a vários pesos pequenos. Pesos menores devem ser colocados em cima de pesos maiores, porém empilhamentos desnecessários devem ser evitados dentro do segmento ensaiado. A carga deve ser aplicada de modo central, dentro do segmento se um peso único for usado, mas deve ser aplicada uniformemente através do segmento se vários pesos menores são utilizados.

12.2 O erro em cada medida é determinado de acordo com 9.3. O erro em zero (E_0) usado para correção é o valor determinado antes de cada medida.

12.3 Instrumentos com receptor de carga tendo não mais que quatro pontos de apoio

12.3.1 Os quatro segmentos iguais a aproximadamente 1/4 da área da superfície do receptor de carga (de acordo com os desenhos da Figura 1 ou similar) deve ser carregado de modo sucessivo.

Figura 1- Divisão do receptor de carga



Fonte: Recomendação internacional OIML R76

12.4 Instrumentos com receptor de carga tendo mais do que quatro pontos de apoio

12.4.1 A carga deve ser aplicada sobre cada apoio em uma área de mesma ordem de grandeza que a fração $1/(n-1)$ da área do receptor de carga, onde n é o número de pontos de apoio, arredondado para o valor de divisão de verificação mais próximo. O valor da carga aplicada pode ser arredondado em função da quantidade de pesos padrão existentes para o mais próximo possível do valor de carga recomendado.

12.4.2 Quando dois pontos de apoio estão próximos um do outro para que a carga de ensaio possa ser distribuída como indicado acima, a carga deve ser dobrada e distribuída no dobro da área em ambos os lados do eixo que liga os dois pontos de apoio.

12.5 Instrumentos com receptores de cargas especiais


12.5.1 A carga deve ser aplicada em cada ponto de apoio.

12.6 Instrumentos utilizados para pesagens de cargas rolantes (2.6.2.5)

12.6.1 Uma carga rolante deve ser aplicada em diferentes posições do receptor de carga.

12.6.2 Estas posições devem ser no início, no meio e no fim do receptor de carga no sentido normal de direção. As posições devem então ser repetidas no sentido inverso.

12.6.3 A carga aplicada deve ser carga rolante usual, a mais pesada e mais concentrada que possa ser pesada sem ser superior a 0,8 vezes a soma da carga máxima e do efeito máximo aditivo de tara, se existente.

	NIT-SEMAS-014	REV. 00	PÁGINA 6/7
---	---------------	------------	---------------

13 ENSAIO DE MOBILIDADE (2.8)

13.1 Os ensaios seguintes devem ser realizados com três cargas diferentes (Min, $\frac{1}{2}$ Max, e Max)

13.2 Equilíbrio não automático e indicação analógica

13.2.1 Uma carga suplementar deve ser colocada devagar ou removida do receptor de carga enquanto o instrumento está em equilíbrio. Para uma certa carga suplementar o mecanismo de equilíbrio deve assumir uma posição diferente de equilíbrio, como especificado.

13.3 Indicação digital

13.3.1 Uma carga de pesos adicionais suficientes (10 vezes $\frac{1}{10}$ d) deve ser colocada no receptor de carga. Os pesos adicionais devem então ser removidos sucessivamente até que a indicação, I, diminua sem ambiguidade de um valor de divisão real, I - d. Um dos pesos adicionais deve ser recolocado e uma carga igual a $1,4d$ deve ser então colocada gentilmente no receptor de carga e dar um resultado acrescido de um valor de divisão real acima da indicação inicial, I + d.

14 SENSIBILIDADE DE UM INSTRUMENTO DE EQUILÍBRIO NÃO AUTOMÁTICO (5.1.1)

14.1 Durante este ensaio o instrumento deve oscilar normalmente, e uma carga suplementar igual ao valor do erro máximo admissível para a carga aplicada deve ser colocada no instrumento enquanto o receptor de carga estiver ainda oscilando.


14.2 Para instrumentos amortecidos a carga suplementar deve ser aplicada com um leve impacto. A distância linear entre os pontos médios desta leitura e a leitura sem a carga suplementar deve ser considerada como deslocamento permanente da indicação. O ensaio deve ser realizado com no mínimo duas cargas diferentes (ex. zero e Max.).

15 ENSAIO DE FIDELIDADE (2.6.1)

15.1 Duas séries de pesagens devem ser realizadas, uma com uma carga de cerca de 50% e outra com uma carga próxima a 100% da Max. Para instrumentos com Max menor que 1000 kg cada série consiste de 10 pesagens. Em outros casos cada série deve consistir de 3 pesagens. As leituras devem ser feitas quando o instrumento estiver carregado, e quando o instrumento descarregado tiver chegado ao repouso entre pesagens.

15.2 No caso de desvio de zero entre as pesagens, o instrumento deve ser colocado em zero, sem determinação do erro em zero. A posição de zero verdadeira não precisa ser determinada entre as pesagens.

15.3 Se o instrumento é equipado com dispositivo de retorno de zero automático ou manutenção de zero, este dispositivo deve estar em funcionamento durante o ensaio.

	NIT-SEMAS-014	REV. 00	PÁGINA 7/7
---	----------------------	--------------------	-----------------------

16 VARIAÇÃO DA INDICAÇÃO EM FUNÇÃO DO TEMPO (SOMENTE PARA INSTRUMENTOS DE CLASSE DE EXATIDÃO II, III E IIII)

16.1 Ensaio de fluência (2.9.5.2)

16.1.1 Carregue o instrumento próximo a Max. Faça uma leitura assim que a indicação tenha estabilizado e então anote-a enquanto a carga permanecer no instrumento por um período de quatro horas. Durante este ensaio a temperatura não deve variar mais do que 2°C.

16.1.2 O ensaio pode ser encerrado depois de 30 minutos se a indicação variar menos que 0,5e durante os primeiros 30 minutos e a diferença entre 15 e 30 minutos for menor que 0,2e.

16.2 Ensaio de retorno à zero (2.9.5.3)

16.2.1 O desvio na indicação em zero antes e depois de um período de carregamento de meia hora com uma carga próxima à Max, deve ser determinado. A leitura deve ser feita assim que a indicação tenha se estabilizado.

16.2.2 Para instrumentos de múltiplas faixas, continue a ler a indicação zero durante os próximos 5 minutos depois que a indicação tenha se estabilizado.

16.2.3 Se o instrumento é equipado com um dispositivo de retorno à zero automático ou manutenção de zero, este dispositivo não deve estar em funcionamento ou deve estar fora da faixa de operação.

17 ENSAIO DE ESTABILIDADE DE EQUILÍBRIO NA IMPRESSÃO OU ARMAZENAMENTO DE DADOS (3.4.3)

17.1 Carregue o instrumento até 50% da Max ou até uma carga incluída na faixa de operação da função em questão. Manualmente perturbe o equilíbrio através de uma única ação e acione o comando para impressão ou armazenamento de dados. Leia o valor indicado 5 segundos após a impressão ou armazenamento de dados. Realize o ensaio 5 vezes.

18 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

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

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