	PROCEDIMENTOS PARA VERIFICAÇÃO SUBSEQUENTE E INSPEÇÃO DE MEDIDORES DE UMIDADE DE GRÃOS	NORMA N.º NIE-DIMEL-127	REV. N.º 00
		PUBLICADO EM JUL/2017	PÁGINA 1/8

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 Ensaios
- 10 Procedimentos Após Aprovação e Reprovação
- 11 Histórico da Revisão e Quadro de Aprovação

1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece os procedimentos que devem ser adotados nos ensaios de verificação subsequente e de inspeção de medidores de umidade de grãos - MUG.

Os procedimentos aqui descritos foram divididos em dois métodos que poderão ser usados conforme as condições dos Órgãos Delegados.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO


Esta Norma se aplica à Dimel/Dgtec/Sefiq, a Dimel/Disme e aos demais Órgãos da RBMLQ-I

3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela revisão desta Norma é da Dimel/Dgtec/Sefiq.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Portaria Inmetro n.º 402/2013	Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico - RTM e seu Anexo que estabelecem os requisitos a que devem atender os medidores de umidade de grãos utilizados na determinação da umidade de grãos
Portaria Inmetro n.º 232/2012	Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados - 1a. Edição Luso-brasileira (2012)
Portaria Inmetro n.º 150/2016	Adotar, no Brasil, o Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal (VIML)
Portaria Inmetro n.º 484/2010.	Procedimentos e critérios no processo de ATM.
NCWN	National Conference on Weights and Measures. Publication 14 – 2010
NIST Handbook 159-2016	Examination of Grain moisture Meters Using Air-Oven Reference Method Transfer Standards
NIE-Dimel-014	Utilização das marcas de Verificação e Reprovação

	NIE-DIMEL-127	REV. 00	PÁGINA 2/8
---	----------------------	--------------------	-----------------------

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>.

EMA	Erros Máximos Admissíveis
MUG	Medidor de umidade de grãos
PAM	Portaria de Aprovação de Modelo
RTM	Regulamento Técnico Metrológico

6.2 Termos

6.2.1 Para fins desta Norma, são aplicáveis as definições estabelecidas pelas Portarias Inmetro n.º 150/2016 e n.º 232/2012 assim como as constantes no item 2 do RTM-MUG.

Método de referência – o método da estufa é o método de referência mais comum para a determinação de umidade de grãos, baseia-se no aquecimento de uma amostra de massa conhecida, por um período de tempo e temperatura prescritos.

Instrumento de referência – medidor de umidade de grão utilizado como padrão secundário nos ensaios de verificação inicial e subsequente (no laboratório ou no campo). O instrumento de referência deve ter modelo aprovado, ter valores comparados com os resultados de umidade utilizando o método da estufa, atender aos erros máximos determinados para avaliação de modelo e verificação inicial e devidamente protegido contra ajustes (lacrado). Devem ser utilizados quando para testar o mesmo tipo de medidor de umidade no campo ou laboratório.


Amostra – são grãos utilizados para os ensaios de verificação em laboratório e em campo, cujo teor de umidade foi determinado pelo método da estufa.

Nota - As amostras de grãos podem ser reutilizadas se forem devolvidas ao laboratório em boas condições. Coloque a amostra em refrigeração e após 72 horas, a amostra pode ser testada quanto à umidade de referência da estufa e depois reeditada como amostras para novos ensaios.

7 INSTRUMENTOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS UTILIZADOS

7.1 Utilizados no campo e laboratório:

- a) estufa com circulação forçada, de variação de $\pm 1,0$ °C;
- b) cápsulas cilíndricas com tampa de alumínio;
- c) balança analítica com resolução de 0,001 g ou melhor;

	NIE-DIMEL-127	REV. 00	PÁGINA 3/8
---	----------------------	--------------------	-----------------------

- d) dessecador de vidro, diâmetro aprox. 250mm com placa de porcelana;
- e) alumina ativada ou sílica gel;
- f) luvas;
- g) espátula;
- h) pinça;
- i) sacos com espessura mínima de 0,12 mm ou garrafas com fechamento hermético;
- j) termômetro padrão com divisão mínima de 0,1 °C, se vidro, de imersão parcial ;
- k) peneiras para limpeza das amostras;
- l) incubadora tipo DBO;
- m) cooler para transporte das amostras (caixa térmica de 50L); e,
- n) termohigrometro com divisão de 1% e 0,1°C.

Nota – A descrição detalhada dos materiais e equipamento utilizados está disponível no Dimel/Dgtec/Sefiq.

8 CONDIÇÕES GERAIS

8.1 Quando os ensaios forem realizados em laboratório (método da estufa) observar as seguintes condições:

- a) temperatura ambiente: 20 °C a 24 °C;
- b) variação máxima de temperatura: 1°C/h; e,
- c) umidade relativa: 40% u.r. a 60% u.r.;

8.2 Quando os ensaios forem realizados em campo (local de instalação), observar as seguintes condições:

- a) temperatura ambiente entre 10 °C a 30 °C¹;
- b) umidade relativa do ar \leq 85% u.r. (sem condensação);
- c) instrumentos na posição nivelada (máxima de 5% ou permitido no indicador do nível).
- d) temperatura da amostra de grão: 2 °C a 40 °C²; e,
- e) diferença máxima entre temperatura da amostra e do instrumento: 10 °C³. Deve ser determinado antes de retirar a amostra de sua embalagem (vidro ou plástico).

Nota 1 - Este é o intervalo mínimo. O fabricante pode especificar um intervalo maior (ver PAM do modelo).


Nota 2 - Esta é a faixa de temperatura mínima da amostra de grãos. O fabricante deve especificar o intervalo de temperatura para cada grão ou semente em que o medidor será utilizado (ver manual).

Nota 3 - O fabricante pode especificar um diferencial maior (ver PAM do modelo).

8.3 Os ensaios devem ser executados com os seguintes cuidados:

8.3.1 Para ensaios na estufa

- a) as cápsulas de alumínio e suas respectivas tampas devem estar limpas, secas e previamente pesadas antes das leituras no medidor de umidade de grão.

	NIE-DIMEL-127	REV. 00	PÁGINA 4/8
---	----------------------	--------------------	-----------------------

- b) iniciar a contagem do tempo de secagem somente depois da temperatura da estufa retornar ao valor estabelecido na tabela 01;
- c) utilizar termômetro calibrado para leitura da temperatura;
- d) durante a determinação da umidade em certas espécies, se houver risco de alguns grãos serem jogados fora da cápsula, pela ação do calor, deve-se cobrir o mesmo com tela de material não corrosível;
- e) considerar o erro declarado no certificado da balança para subtrair o resultado; e,
- f) nunca colocar cápsulas umas sobre as outras na estufa;

8.3.2 Para ensaios de comparação instrumento de referência por instrumento em teste

- a) os instrumentos de referência devem checados com os resultados da estufa em um período mínimo de 06 meses ou a cada nova safra de grãos, o que for menor;
- b) usar o mesmo modelo de medidor de umidade;
- c) as amostras deverão ser ensaiadas em ordem decrescente de umidade;
- d) o erro do instrumento de referência com a estufa não poderá ser maior que $\pm 0,4\%$; e,
- e) aguardar o equilíbrio térmico entre o medidor e as amostras, pelo menos quatro horas, se as amostras e os instrumentos não estiverem previamente no mesmo ambiente.

8.3.3 Para as amostras

- a) devem ser identificadas com: o número de identificação atribuído, a data de recebimento, origem, tipo de grão, umidade e outras informações pertinentes;
- b) armazenagem entre 2 °C a 5 °C antes da utilização;
- c) quando transportadas, armazenar em recipientes hermeticamente fechados, preferencialmente frascos de vidro e transportadas em cooler;
- d) antes de realizar os ensaios as amostras devem ser removidas do armazenamento a frio e equilibradas até à temperatura ambiente; e,
- e) devem estar visivelmente livre de insetos, grãos estranhos e qualquer outro material estranho.

9 ENSAIOS


9.1 Exame Geral

9.1.1 O instrumento deve estar limpo, sem resíduos de grãos em seu compartimento de medição.

9.1.2 O agente metrológico deve verificar se as inscrições obrigatórias estão indicadas, conforme o constante na portaria de aprovação de modelo.

9.1.3 Deverá ser feita uma leitura no instrumento a fim de evidenciar a se composição do resultado de uma medição (impressão) estar completa e contem os seguintes campos:

- a) tipo do grão medido;
- b) valor da umidade medida;
- c) identificador da versão das constantes de medição utilizadas;
- d) identificador único da medição;
- e) identificador único do instrumento de medição que gerou o valor;
- f) instante de tempo de quando a medida foi realizada (carimbo temporal);

	NIE-DIMEL-127	REV. 00	PÁGINA 5/8
---	----------------------	--------------------	-----------------------

- g) data de validade da assinatura digital das constantes de calibração; e,
h) assinatura digital usada para garantir simultaneamente a integridade e a autenticidade dos dados; a assinatura deve abranger todos os campos do resultado de uma medição.

Nota – A evidência de atendimento ao item 9.1.3 pode ser feita no momento da primeira leitura com o grão analisado.

9.1.4 Confirmar a versão do software impresso com o declarado na PAM.

9.1.5 Rejeitar os MUG's cujos requisitos não estejam de acordo com o determinado na Portaria de Aprovação de Modelo.

9.2 Determinação de erro - Estufa X medidor de umidade (laboratório)

9.2.1 O ensaio consiste em comparar os resultados obtidos na estufa com a indicação dada pelo medidor de umidade em teste.

9.2.2 Realizar três leituras no medidor de umidade, anotar os valores, em seguida retirar três porções da amostra para análise na estufa.

9.2.3 Se houver mais de um instrumento a ser verificado, a fim de otimizar o serviço e minimizar a variação/oscilação das leituras, a sequência de leituras deverá ser alternada em até 03 (três) medidores em teste, e ao final das leituras, retirar as amostras para estufa conforme sequência abaixo:

Tabela 1 – Sequência de leituras entre instrumento sob teste e retiradas de amostra para análise na estufa

Leitura	Replicata	Instrumento
Retirar três porções da amostra para análise na estufa		
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	2	1
5	2	2
6	2	3
7	3	1
8	3	2
9	3	3
Retirar três porções da amostra para análise na estufa		

Fonte: Dimel/Dgtec/Sefiq

9.2.4 Após as leituras e retirada da amostra para estufa guardar imediatamente as amostras em recipiente (sacos plásticos ou frascos de vidro).

9.2.5 A determinação de umidade pelo método da estufa deverá seguir o procedimento da NIT-Sefiq-004.

9.2.6 Comparar a média da estufa com a média das três leituras do instrumento, aprovar o instrumento se o EMA atender a tabela 02.


 INMETRO	NIE-DIMEL-127	REV. 00	PÁGINA 6/8
---	----------------------	--------------------	-----------------------

Tabela 02 – Erros Máximos Admissíveis para Verificação Subsequente e Inspeção

Tipos de grãos	EMA em percentual do conteúdo de umidade (%U)
Feijão, Arroz, Soja, Milho e Café	0,8; se $0,05 \times \% U < 0,4$; 0,05 x % U; se $0,05 \times \% U \geq 0,4$;

Fonte: Portaria Inmetro n.º 402/2013

9.3 Determinação de erro - Comparação instrumento referência X instrumento teste

9.3.1 O ensaio consiste em comparar os resultados obtidos no instrumento sob teste com um instrumento de referência.

9.3.2 Para este ensaio utilizar pelo menos 1 (um) grão da Tabela 3 em qualquer faixa de umidade compreendida entre: 10% a 12%, 12% a 14%; 14% a 16% e 16% a 18%, de acordo com o tipo de grão (veja tabela 3).

Tabela 3 – Valores de umidade a serem ensaiados para cada tipo de grãos

Tipo de grão	Umidade
Soja	10% - 12%
	12% - 14%
	14% - 16%
Café	10% - 12%
	12% - 14%
	14% - 16%
Milho	12% - 14%
	14% - 16%
	16% - 18%
Feijão	10% - 12%
	12% - 14%
	14% - 16%
Arroz	10% - 12%
	12% - 14%
	14% - 16%

Fonte: Dimel/Dgtec/Sefiq

9.3.3 Realizar três leituras no instrumento de referência anotar os valores e calcular a média. Esses valores de umidade passam a ser a referência para efetuar a comparação com os medidores de umidade em teste.

9.3.4 Realizar três medições em cada medidor em teste.

9.3.5 Para o milho o número de repetições poderá ser 06 (seis) medições, considerando que este tipo de grão possui forma e rugosidade que poderá dar uma maior dispersão dos resultados.

9.3.6 Se o ensaio for em campo e houver mais de um medidor a ser verificado no local, as leituras poderão ser feitas em sequencia com no máximo 3 unidades de medidores em teste, conforme sequência abaixo:


	NIE-DIMEL-127	REV. 00	PÁGINA 7/8
---	----------------------	--------------------	-----------------------

Tabela 4 – Sequência de leituras entre instrumento referência X instrumentos teste

Leitura	Replicata	Instrumento
1	1	Referência
2	1	1
3	1	2
4	1	3
5	2	Referência
6	2	1
7	2	2
8	2	3
9	3	Referência
10	3	1
11	3	2
12	3	3

Fonte: Dimel/Dgtec/Sefiq

9.3.7 Após realizar as leituras retornar as amostras para os frascos originais e tampar, anotar o número de medições realizadas e guardar novamente no recipiente isolado termicamente.

9.3.8 Comparar a média das três leituras do medidor de referência com a média do instrumento em teste.

9.3.9 Considerando que o instrumento de referencia é um padrão secundário e que o mesmo pode apresentar desvio em relação à estufa, a diferença entre instrumento de referência e instrumento em teste não deverá ser maior que 0,6% de umidade.

10 PROCEDIMENTOS APÓS APROVAÇÃO E REPROVAÇÃO

10.1 Considerar o resultado final com uma casa decimal, observando as seguintes regras de arredondamento numérico:

- a) quando o algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo a ser conservado for inferior a 5 (cinco), o último algarismo a ser conservado permanecerá sem modificação; e,
- b) quando o algarismo imediatamente seguinte ao último algarismo a ser conservado for superior ou igual a 5 (cinco), o último algarismo a ser conservado deverá ser aumentado em 1 (uma) unidade.

10.2 Devem ser comunicado ao Inmetro quaisquer modificações no modelo aprovado, sem a devida avaliação e anuência.


10.3 Os selos da oficina de reparo devem ser retirados.

10.4 Caso o instrumento tenha sido reparado por uma oficina não autorizada pelo Inmetro, deve ser comunicado ao Inmetro.

10.5 O MUG aprovado recebe uma marca de verificação subsequente.

10.6 Todo MUG aprovado recebe um certificado de verificação, de forma clara, correta, sem rasuras, com os seguintes registros:

- a) modelo, marca, número de série e número da portaria de aprovação do modelo;

	NIE-DIMEL-127	REV. 00	PÁGINA 8/8
---	----------------------	--------------------	-----------------------

- b) código do instrumento e do serviço executado
- c) número das marcas de selagem;
- d) grãos utilizados no ensaio; e,
- e) local de utilização do instrumento.

10.7 Para instrumentos reprovados seguir o procedimento estabelecido na NIE-Dimel-014.

11 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Julho/2017	▪ Primeira edição

Quadro de Aprovação		
	Nome	Atribuição
Elaborado por:	Ana Gleice da Silva Santos	Pesquisadora-Tecnologista
Verificado por:	Augusto Poças	Pesquisador-Tecnologista
Aprovado por:	Raimundo Alves de Rezende	Diretor de Metrologia Legal