

## A VERIFICAÇÃO METROLÓGICA DO INMETRO EM PRODUTOS PRÉ-MEDIDOS

*Alexandre Nixon Soratto da Silva, M.Eng.*

Representação do Inmetro no Estado de Santa Catarina, São José, Brasil

**Resumo:** Este trabalho objetiva discutir, sob o ponto de vista do setor produtivo, os critérios do INMETRO na verificação do conteúdo efetivo de produtos pré-medidos, aqueles medidos sem a presença do consumidor, com conteúdo nominal igual e comercializados nas grandezas de massa e volume. Através de pesquisa na Representação do INMETRO de Santa Catarina, foram obtidos dados que permitem propor aos produtores melhor adequação de seus processos de acondicionamento de produtos, proporcionando redução de custo com um maior aproveitamento das tolerâncias permitidas, e minimizando a incidência da entrega de produtos não-conformes ao mercado.

**Palavras chave:** produto pré-medido, indicação quantitativa, INMETRO.

### 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho se propõe a comentar os métodos de fiscalização do conteúdo efetivo de produtos medidos sem a presença do consumidor, e os fatores que podem influenciar na exatidão e manutenção destas medidas.

O surgimento das grandes redes de supermercados, na década de 70, marcou o início da massificação de produtos comercializados em acondicionamentos próprios, nos quais a clareza da indicação da quantidade contida em cada produto assumia importância primordial.

No Brasil, a legalização da metrologia é de responsabilidade do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) que, dentre outras atividades na área de pesos e medidas, fiscaliza, diretamente ou através dos Institutos Estaduais de Pesos e Medidas, a indicação quantitativa de produtos pré-medidos. Por definição do Regulamento Técnico Metrológico (RTM) aprovado pela Portaria Inmetro 074/95 [1], produto pré-medido é todo aquele embalado e/ou mensurado sem a presença do consumidor e em condições de comercialização.

De acordo com o RTM aprovado pela Resolução 11/88 do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) [2], todo produto pré-medido, acondicionado ou não, deve trazer a indicação da quantidade líquida ou da quantidade mínima expressa em unidades legais definidas pelo Inmetro.

Este artigo inicia com o estudo da natureza dos produtos fiscalizados, levantando os fatores que podem alterar suas características físicas e sua conformidade com a legislação metrológica. Em seguida a visualização do processo de fiscalização apresenta as etapas da análise dos produtos pré-medidos e discute os critérios para verificação do conteúdo efetivo de produtos, com conteúdo nominal igual, comercializados nas grandezas de massa e volume e expresso em unidades do (SI). Procuram-se justificativas para o fato de até mesmo empresas reconhecidas como idôneas, terem seus produtos reprovados em ensaios de verificação quantitativa. O trabalho encaminha considerações e sugestões para uma possível avaliação e aperfeiçoamento do processo de acondicionamento de produtos.

### 2. A NATUREZA DO PRODUTO FISCALIZADO

O controle metrológico do Inmetro abrange todos os tipos de produtos pré-medidos. Em algumas mercadorias, como fios elétricos e papel higiênico, por exemplo, é verificado o comprimento. Em outras como palitos e guardanapos, é verificado o número de unidades. Entretanto, a grande maioria do trabalho recai sobre produtos com indicação em unidade de massa ou volume principalmente os que integram a cesta básica. Nesta classe, encontram-se produtos que podem sofrer fortes perturbações do ambiente, principalmente no que diz respeito à conservação de sua massa.

Alguns fatores afetam a variabilidade das funções de um produto. Estas perturbações podem ser externas à produção, como temperatura, poeira, umidade, desgaste de peças, ou internas, quando se referem às próprias características do produto e de sua embalagem.

As variações de temperatura são um tipo de perturbação externa que exerce considerável influência sobre o volume do produto, devido aos efeitos da dilatação, podendo também impactar no processo utilizado para cálculo de sua massa.

Já a umidade se revela como a perturbação externa de maior influência nas variações da massa de alguns produtos, cujas características causam perturbações internas significativas. É o caso do sal, por exemplo, que tem grande capacidade de absorção de umidade. Produtos como alho, pão, farinha de trigo e fermento apresentam uma sensível perda de umidade, e por conseqüência, redução de sua massa, o que se acentua em climas secos. Outros produtos, como sabão em barra e sabonete, tendem a perder as substâncias voláteis de sua constituição.

Por outro lado, existem produtos mais resistentes às perturbações oriundas do ambiente externo. Estes apresentam desempenho pouco sensível a variações não controladas nas condições de produção e distribuição.

Outro item a considerar, além das características próprias dos produtos, refere-se às embalagens, que podem apresentar desvios significativos de massa.

A grande diversidade das características dos produtos, principalmente no que se refere à robustez, justifica a existência de regulamentos metrológicos exclusivos para determinados tipos de produtos. Estes regulamentos estabelecem procedimentos de ensaio, critérios e tolerâncias específicas que consideram a sensibilidade do produto. Mesmo assim, os produtos mais sensíveis às perturbações externas são os que mais apresentam não-conformidades nos processos de fiscalização da indicação quantitativa.

### 3. O PROCEDIMENTO DE FISCALIZAÇÃO

Os regulamentos técnicos metrológicos são normas que têm caráter compulsório e devem, portanto, ser obrigatoriamente respeitados. Constituem uma forma dos órgãos governamentais imporem regras à sociedade e são muito utilizados como instrumento regulador do mercado interno, facilitando ou dificultando importações e exportações.

É com base nos RTM das Portarias INMETRO 074/95 [1] e 096/2000 [3] que é exercido o ofício da verificação da quantidade de produtos pré-medidos com indicação em massa ou volume. Esta atividade tem gerência independente em cada Estado, e é orientado pela alta administração do INMETRO em operações especiais de nível nacional com foco em determinados produtos em diferentes épocas do ano.

Conforme a figura 1, o processo de fiscalização inicia com a coleta da amostra do produto nos pontos de venda final ao consumidor ou no próprio fabricante. O tamanho da amostra pode variar de 05 (cinco) a 80

(oitenta) unidades dependendo da quantidade do lote de produtos expostos à venda.

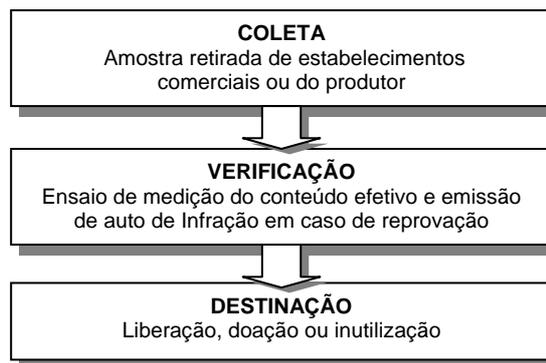


Figura 1. Etapas da fiscalização de produtos pré-medidos

Em uma segunda etapa, o responsável pelo produto é convidado a acompanhar a verificação que é efetuada preferencialmente nas instalações do órgão fiscalizador. O primeiro passo é a verificação formal, que consiste em um exame visual de rotulagem para constatação da conformidade da indicação quantitativa com o RTM da Portaria INMETRO 157/2002 [4]. Em seguida é determinado o conteúdo efetivo (real) de produto contido na embalagem. De acordo com o resultado das medições, o produto pode ser aprovado ou reprovado. Neste último caso, o fabricante é autuado com direito de defesa em processo administrativo, podendo sofrer sanções legais. Mesmo assim, a penalidade de multa pode não ser o maior prejuízo para a empresa autuada. Havendo interesse do órgão fiscal e com o apoio de tecnologias de informação, a relação de produtos reprovados pode ser disponibilizada aos consumidores, seja por meio da internet ou até mesmo da televisão.

Independentemente do resultado da verificação, o representante do fabricante pode retirar o produto ou autorizar doação a entidades de filantropia sem fins lucrativos. Nos casos em que há dificuldade ou impossibilidade de reacondicionamento, o produto é inutilizado.

Em um primeiro momento, para um fabricante ou produtor, parece ser importante apenas conhecer os erros máximos admissíveis e procurar não extrapolá-los, mas o entendimento de todo o processo de conferência da quantidade do produto é imprescindível para a melhor adaptação e controle do processo de acondicionamento. Os pontos críticos desta verificação são os critérios de aprovação da amostra.

### 4. OS CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO DO PRODUTO

Para estar conforme com o RTM uma amostra deve satisfazer simultaneamente o *critério individual* e o *critério para a média*.

O primeiro está relacionado com a diferença permitida para menos entre o valor nominal indicado na embalagem e conteúdo efetivo real de cada unidade da amostra. Já o critério para a média se refere ao conjunto das unidades e estabelece valores mínimos para a média da amostra.

A pesquisa teve como objetivo, neste ponto, identificar as justificativas para a reprovação de produtos em cada um dos critérios.

#### 4.1 Critério Individual

A verificação da indicação quantitativa é efetuada em balança eletrônica de exatidão adequada. Para produtos líquidos é também necessário o picnômetro, instrumento que auxilia na conversão do volume para massa pelo processo gravimétrico. Devido à variação do volume de produtos líquidos, proporcionada pela variação de temperatura, o regulamento estabelece o intervalo de 20°C à 25°C para o cálculo do peso específico nas verificações.

A primeira etapa da verificação é determinar o conteúdo efetivo do produto, descontando-se a massa da embalagem da massa total do produto.

Conforme a tabela 1, o critério individual estabelece uma tolerância individual admissível (T), calculada com base no conteúdo nominal do produto, e que deve ser obedecida por cada item da amostra. Para uma amostra de arroz de 1.000g, por exemplo, a tolerância individual para cada item da amostra é de 15g. Cada unidade deve pesar no mínimo 985g para que a amostra seja aprovada neste critério.

Tabela 1. Tolerância para o critério individual

Conteúdo Nominal $Q_n$ (g ou ml)	Tolerância Individual T	
	Percentual de $Q_n$ (%)	Massa ou volume (g ou ml)
5 a 50	9	-
50 a 100	-	4,5
100 a 200	4,5	-
200 a 300	-	9
300 a 500	3	-
500 a 1000	-	15
1000 a 10000	1,5	-
10000 a 15000	-	150
15000 a 25000	1	-
<b>Critério Individual: <math>X \geq Q_n - T</math></b>		

Onde:

$X$  é o conteúdo efetivo de cada unidade da amostra, e  $Q_n$  é o conteúdo nominal do produto.

Para produtos que apresentem inhomogeneidade, descontinuidade, instabilidade de peso no decorrer do tempo ou outro fator que aumente de modo considerável a dispersão de seu conteúdo efetivo, é

concedido o dobro da tolerância (2T). O sal, o alho, e produtos drenados, dentre outros são exemplos de produtos com estas características.

No critério individual admite-se um máximo de "c" unidades abaixo de  $Q_n - T$ , cujos valores são estabelecidos pela tabela 2.

Tabela 2. Número de unidades toleradas abaixo do critério individual

Tamanho do lote	Tamanho da amostra	c
5 a 13	todas	0
14 a 49	14	0
50 a 149	20	1
150 a 4000	32	2
4001 a 10000	80	5

Dentre os diversos fatores que podem influenciar no aumento da dispersão do conteúdo efetivo dos produtos, desde o processo de acondicionamento, passando pelo transporte até a disposição para venda destacam-se:

- tecnologia aplicada ao processo de acondicionamento;
- características físicas do produto (volatilidade, higroscopia);
- temperatura e umidade do ambiente;
- desinformação do produtor ou uso de má fé;
- transporte/armazenamento inadequados;
- qualidade das embalagens.

Alguns destes fatores podem ser previstos pelo fabricante, mas são difíceis de controlar ou o custo para tanto é alto. Outros podem ser mais facilmente controlados ou até eliminados.

#### 4.2 Critério para a média

O critério para a média varia com o tamanho da amostra, que é maior quanto maior for o lote exposto à venda. Genericamente, este critério é definido pela seguinte expressão:

$$\bar{X} \geq Q_n - K \cdot s$$

onde:

$\bar{X}$  é a média aritmética da amostra;

$Q_n$  é o conteúdo nominal do produto;

$K$  é uma constante vinculada ao tamanho da amostra (assume valores de 0,295 até 2.059, conforme estabelece a legislação pertinente);

$s$  é o desvio padrão da amostra.

Observa-se que a única variável da equação, para um determinado produto, é o desvio padrão, que é inversamente proporcional ao valor mínimo admitido

( $Q_n - K \cdot s$ ), ou seja, quanto maior o desvio padrão, menor é o valor mínimo para a aprovação e mais tolerante se torna o critério. O desvio padrão é alto, quando se tem baixa repetitividade dos valores medidos e maior dispersão destes em relação a média.

Este critério não permite que o processo de acondicionamento do produto utilize como controle nivelador a tolerância concedida pelo critério individual, o que seria interessante para empresas que detêm exatidão e precisão no processo de embalagem de seus produtos. Para esta situação, este critério faz uma aproximação do conteúdo efetivo da média da amostra ao valor nominal indicado pelo produtor.

Tem-se então que:

- para desvio padrão ( $s$ ) muito pequeno, o valor mínimo admitido ( $Q_n - K \cdot s$ ) tende a se aproximar da quantidade nominal ( $Q_n$ ) e a tolerância deste critério tende a zero.
- para  $s=0$ , a média da amostra deve ser igual ao conteúdo nominal. Não há tolerância.

O estudo permitiu compreender a aprovação de produtos com a média de suas amostras vários gramas abaixo do conteúdo nominal indicado e a reprovação de outros produtos por possuírem uma média com apenas uma fração de grama abaixo do conteúdo nominal. A tabela 2 mostra uma simulação desta constatação.

Tabela 2 – Simulação de verificação pelo critério da média

Critério de Aprovação para a Média: $\bar{X} \geq Q_n - K \cdot s$							
Pro- duto	Amos- tra (un)	$Q_n$ (g)	$\bar{X}$ (g)	K	s	$Q_n - ks$ (g)	Resultado
A	10	500,00	<b>499,50</b>	1,028	0,4	499,59	<b>Reprovado</b>
B	10	500,00	<b>494,50</b>	1,028	5,5	494,35	<b>Aprovado</b>

O produto A é reprovado, mesmo com erro menor e oferecendo 5g a mais na média que o produto B, que é aprovado.

Vários são os fatores internos e externos, já citados que influem na conservação da massa dos produtos. Entretanto, manter o desvio padrão do conteúdo nos lotes em valores que proporcionem uma tolerância desejada no critério para a média pode ser a melhor estratégia para avaliação do processo de acondicionamento, podendo proporcionar melhorias que reduzirão sensivelmente o consumo de matéria-prima, minimizando os custos de produção. Alguns gramas no conteúdo de um produto são muito significativos para produção em larga escala.

## 5. CONCLUSÕES

Na melhoria da qualidade, é preciso primeiro identificar o que melhorar, por quê melhorar e a validade da melhoria comparando-se os custos da modificação com o retorno proporcionado.

Este trabalho apontou o processo de acondicionamento dos produtos, como o alvo de avaliação, pois é neste processo que se define o valor real da quantidade de produto a ser embalado. O objetivo é entregar ao mercado, um produto pré-medido conforme e ao menor custo possível.

Recomenda-se aos produtores:

- conhecer as características físicas do produto, pois são as que mais influenciam na sua robustez. A propriedade da perda de umidade principalmente para grãos e farináceos, e as variações de volume para líquidos, causadas pelas variações de temperatura, apareceram como as mais significativas neste estudo.
- conhecer as condições climáticas da região e o tempo médio de armazenamento, e distribuição e exposição do produto à venda, com o intuito de adaptar o valor do conteúdo efetivo no processo de acondicionamento, bem como a embalagem, prevenindo e compensando as possíveis perdas de massa ocasionadas pelas perturbações externas.
- verificar a relevância/viabilidade de controlar a temperatura e a umidade no processo de acondicionamento do produto;
- controlar a qualidade das embalagens utilizadas.
- manter-se atualizado na legislação pertinente - [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br);

Além das considerações acima, na avaliação do processo em questão, o desvio padrão pode ser controlado de modo a proporcionar maior tolerância no critério de aprovação para a média. Esta medida se constitui na mais produtiva, pois otimiza o uso da matéria prima e reduz os custos de produção.

A avaliação do processo de acondicionamento com base nas características do produto e no controle das medições de seu conteúdo efetivo podem diminuir a incidência de produtos não-conformes durante a produção e nos pontos de venda final, reduzindo o preço e aumentando a credibilidade junto à sociedade e aos órgãos de fiscalização.

## REFERÊNCIAS

- [1] INMETRO. Portaria n.º 074. "Dispõe sobre aprovação do Regulamento Técnico que estabelece os critérios para verificação do conteúdo líquido de produtos pré-medidos com conteúdo nominal igual e comercializados nas grandezas de massa e volume". *DOU*, Brasília, 1995. Sec. 1, p.10825-10826.

- [2] CONMETRO. Resolução n.º 11. “Dispõe sobre aprovação da Regulamentação Metrológica das Unidades de Medida”. *DOU*, Brasília, 1988. Sec. 1, p. 20524-20526.
- [3] INMETRO. Portaria n.º 096. “Dispõe sobre regulamento técnico metrológico estabelece os critérios para verificação do conteúdo efetivo de produtos pré-medidos com o conteúdo nominal igual expresso em unidades de massa e volume”. *DOU*, Brasília, 2000. Sec. 1, p. 34-35.
- [4] INMETRO. Portaria n.º 157. “Dispõe sobre aprovação do regulamento técnico metrológico que estabelece critérios para indicação quantitativa a ser utilizada nos produtos previamente medidos sem a presença do consumidor”. *DOU*, Brasília, 2002.

---

**Autor:** Alexandre Nixon Soratto da Silva, M.Eng.,  
Representação do Inmetro de Santa Catarina, rua Margarida  
de Abreu, 395, São José/SC, Brasil. CEP 88101-180.  
Telefones (48) 381 5200 e-mail: ansoratto@inmetro-  
sc.gov.br.