

# **VERIFICAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE UM MÉTODO DE ANÁLISE DE UMIDADE INDUSTRIALMENTE UTILIZADO EM COMPARAÇÃO AO OFICIAL PARA MANTEIGAS COMERCIALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SALINAS – MG**

MARINA M. G. DE FREITAS<sup>1</sup>

FERNANDA L. OLIVEIRA<sup>2</sup>

MARIA E. SÉRIO<sup>3</sup>

JEAN P. COUTINHO<sup>4</sup>

MÔNICA R. DA S. SCAPIM<sup>5</sup>

A manteiga é um produto derivado do leite que consiste na emulsão do tipo água em óleo. De acordo a legislação vigente para o padrão de identidade e qualidade da manteiga, o produto deve ter umidade máxima de 16% (m/m). O presente trabalho teve como objetivo verificar a eficiência de uma análise de umidade rápida industrialmente utilizada comparando-a ao método oficial e traçar o teor umidade de manteigas comerciais na região de Salinas – MG, averiguando sua conformidade com a legislação. Foram obtidas duas amostras de dois lotes diferentes de sete marcas de manteigas no comércio local do município de Salinas, Minas Gerais, totalizando quatorze amostras. As amostras foram submetidas as análises de umidade por dois métodos o rápido e o oficial conforme a legislação vigente. Todas as amostras apresentaram teor de umidade inferior à 16%. Pelo método rápido as amostras A, E G não apresentaram diferença significativa entre si, e as amostras B, C e F não apresentaram diferença significativa entre si, já pelo método oficial, as amostras B, C, D e F não apresentaram diferença significativa entre si. As manteigas investigadas se mantiveram dentro da faixa estabelecida pela legislação, não apresentando fraude no parâmetro de umidade. O método rápido demonstrou ser eficiente para a análise do teor de umidade das manteigas, podendo assim ser utilizado com confiabilidade dentro do setor de indústrias de alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** PRODUTOS LÁCTEOS; CREME DE LEITE; LEGISLAÇÃO; QUALIDADE.

---

1Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Alimentos/ Universidade Estadual de Maringá.

2Departamento de Engenharia de Alimentos/ Instituto Federal do Norte de Minas Gerais-Campus Salinas.

3Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Alimentos/ Universidade Estadual de Maringá.

4Departamento de Engenharia de Alimentos/ Instituto Federal do Norte de Minas Gerais-Campus Salinas.

5Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Alimentos/ Universidade Estadual de Maringá.

\*E-mail para correspondência: marinamav3@gmail.com.

## 1. INTRODUÇÃO

O leite pode ser caracterizado como uma emulsão de coloração branca e opaca, cuja viscosidade é duas vezes maior que a da água, seu sabor é levemente adocicado e tem odor suave, alterações sensoriais mínimas podem ser indicativas de adulterações ou baixa qualidade do produto (VIDAL; NETTO, 2018).

O leite pode ser classificado em relação a produção, composição, constituintes físico-químicos e biológicos. O consumo de leite é determinado pela região e animais de produção, além do leite de vaca, o leite é proveniente de cabra, de jumenta, de égua, de camela, dentre outros, contudo, o leite de vaca é o mais produzido em função de suas características físico-químicas e sensoriais que favorecem a obtenção de uma ampla gama de produtos derivados (BRASIL, 2018).

No Brasil, o leite é produzido com expressiva heterogeneidade de sistemas de produção, com menor número de produtores especializados (sistemas intensivos de produção) e elevado número de produtores com intermediária ou nenhuma especialização (sistemas extrativistas de produção). Esses sistemas diferem, principalmente, pela produtividade leiteira e pelo manejo nutricional e higiênico sanitário adotado (VARGAS, 2015).

Entre os derivados do leite de vaca, a manteiga é um produto que consiste em uma emulsão do tipo água em óleo. Seu processo de fabricação se baseia na batida do creme obtido após o desnatado do leite. Dessa forma, a qualidade da manteiga a ser produzida vai depender diretamente das características do leite ou do creme utilizado (ARAÚJO et al., 2009).

De acordo com os dados da legislação, a manteiga deve atender os seguintes parâmetros físico-químicos em sua formulação: umidade máxima de 16% (m/m); gordura mínima de 82% (m/m) para manteiga sem adição de sal e para manteiga salgada não poderá ser inferior a 80% (m/m); extrato seco desengordurado máximo de 2% (m/m); acidez na gordura máxima de 3 milimoles/100g de matéria gorda; máximo de 1 meq. de peróxido/kg de matéria gorda para o índice de peróxido; menos de 0,5% de carboidratos (lactose) e proteínas; 0,15% de cinzas; e teor de sal que pode ser ou não adicionado, é permitido o máximo de 2% na formulação (BRASIL, 2018).

As análises físico-químicas buscam garantir que os consumidores não sejam prejudicados pelas empresas produtoras durante a aquisição da manteiga, isto é, resguardá-los sobre as possíveis fraudes nos processos de fabricação, acarretando em um produto que não atende aos parâmetros estabelecidos pela legislação (BRASIL, 2006).

A umidade é o segundo maior componente da manteiga e principal alvo de fraudes na fabricação desse produto. Para garantir a qualidade do alimento é realizada então a análise do teor umidade do alimento. O método oficial de análise de alimentos em geral, requer que as amostras sejam submetidas à secagem em estufa por um mínimo de 6 horas. Para análise de produtos lácteos, a instrução normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006, do MAPA, indica um tempo mínimo de uma hora para a secagem em estufa, e verificar o peso de 30 em 30 minutos até que este fique constante. Contudo, as indústrias alimentícias requerem resultados de forma expedita, por isso é rotineiramente

realizado o método rápido de análise de umidade da manteiga antes de direcionar o produto às etapas de envase, como não é um método validado oficialmente, a análise pelo método oficial deve ainda ser realizada, o que vai empregar um tempo maior do que o necessário, caso o método rápido fosse tivesse seus resultados validados.

Nessa perspectiva, o presente trabalho tem como propósito verificar a eficiência da análise de umidade rápida comparando-a com o método oficial e traçar o teor de umidade de manteigas comerciais na região de Salinas – MG, averiguando sua conformidade com a legislação.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Materiais**

Foram obtidas duas amostras de dois lotes diferentes de sete marcas de manteigas no comércio local do município de Salinas, Minas Gerais, totalizando 14 amostras. Cerca de 10 g de cada amostra foram pesados (massa inicial) em triplicata em balança semi-analítica para aferição dos percentuais de umidade pelos métodos rápido e oficial.

### **2.2 Procedimento experimental**

#### **2.2.1 Método de Determinação de Umidade Rápido**

As amostras foram pesadas em um béquer e transferidas para a chama sobre tela de amianto, foi realizada homogeneização manualmente de forma constante para evitar perda das amostras devido aos espirros oriundos do aquecimento, até atingir o ponto indicativo do final do processo, que é quando a cessa a crepitação e a formação de espuma, o sal é sedimentado e a manteiga sofre alteração de sua coloração branco-amarelada característica e obtém uma cor âmbar. As amostras foram resfriadas em dessecador até atingir a temperatura ambiente e então foram pesadas (massa final), e com base na diferença de massa inicial e final, a umidade do produto foi calculada conforme a Equação 1:

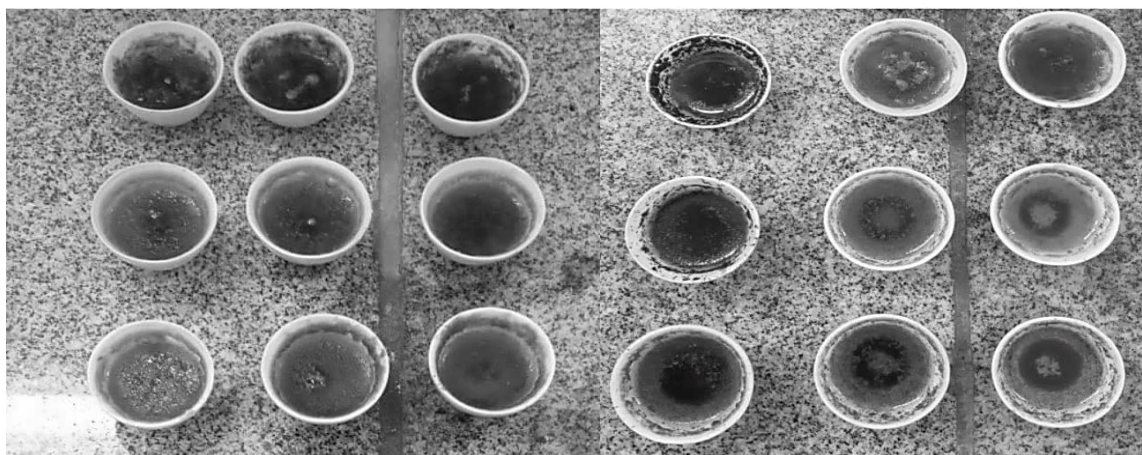
$$Umidade (\%) = \frac{Massa\ inicial\ (g) - Massa\ final\ (g)}{Massa\ inicial\ (g)} \times 100 \quad Eq. 1$$



**FIGURA 1 - AMOSTRAS DE MANTEIGA APÓS SECAGEM PELO MÉTODO RÁPIDO**

#### 2.2.2 Método oficial de determinação de umidade

O método de secagem direta foi realizado de acordo com o manual de análises do Instituto Adolf Lutz (2008). As amostras de 10 g foram aquecidas até peso constante em estufa a 105 °C, resfriadas em dessecador até temperatura ambiente, e pesadas. O teor de umidade foi obtido conforme a Equação 1. As amostras do método oficial estão representadas na Figura 4.



**FIGURA 2 - AMOSTRAS DE MANTEIGA APÓS SECAGEM PELO MÉTODO OFICIAL**

#### 2.2.3 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de média de Tukey a  $p \leq 0,05$  para a comparação das médias das

amostras, a fim de verificar a conformidade dos produtos com a legislação, a significância da diferença de umidade entre as marcas, utilizando o software Excel 2016®.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados médios das análises de umidade, em g/100g, para as amostras de manteigas submetidas aos métodos rápido e oficial.

**TABELA 1 - TEOR DE UMIDADE (G/100G) EM MANTEIGAS COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE SALINAS**

Amostras	Método Rápido (g/100g)	Método Oficial (g/100g)
A	14,7 <sup>Aa</sup> ± 0,7	14,6 <sup>Aab</sup> ± 1,3
B	15,5 <sup>Ab</sup> ± 0,4	15,6 <sup>Ab</sup> ± 0,3
C	15,4 <sup>Ab</sup> ± 0,5	15,4 <sup>Ab</sup> ± 0,4
D	15 <sup>Aab</sup> ± 0,5	15,1 <sup>Ab</sup> ± 0,7
E	13,7 <sup>Aa</sup> ± 1,2	13,9 <sup>Aab</sup> ± 0,5
F	15,3 <sup>Ab</sup> ± 0,7	15,4 <sup>Ab</sup> ± 0,5
G	13,4 <sup>Aa</sup> ± 0,6	13,3 <sup>Aa</sup> ± 0,6

Legenda: Letras minúsculas diferentes nas colunas, indicam diferença entre as marcas, ao nível de significativa ao nível de 5%. Letras maiúscula nas linhas, indicam diferença entre os métodos empregados, ao nível de significativa ao nível de 5%.

Segundo a Portaria nº 146 de 1996 do MAPA, o teor máximo de umidade para manteigas é de 16% (BRASIL, 1996). Dessa forma, todas as marcas se mantiveram dentro do padrão estabelecido pela legislação. As amostras A, E e G não apresentaram diferença significativa entre si pelo método rápido, e pouca diferença pelo método oficial, tendo teor de umidade inferior às outras marcas. As amostras B, C, D e F não apresentaram diferença significativa entre si pelo método oficial, enquanto B, C e F não apresentaram diferença significativa pelo método rápido.

Pode-se observar que não houve diferença significativa entre os métodos, isso implica que a análise de umidade pelo método rápido é uma ferramenta que pode substituir a técnica oficial, com 95% de confiabilidade. Dessa forma, apresenta-se como um método eficiente para o setor lácteo durante a fabricação das manteigas, visto que, a indústria precisa de uma resposta rápida para ter certeza da qualidade da manteiga, antes de a mesma seguir para a etapa de envase (CARPINETTI, 2012).

Existe na literatura outros métodos para análise de alimentos, como a secagem por radiação infravermelha e em forno micro-ondas, mas geralmente esses métodos não são práticos. Por isso, o número de pesquisas para o aprimoramento de métodos de determinação de umidade que sejam exatos, rápidos e com ampla aplicação, tem aumentado (EEEP, 2013).

O método de estufa à 105°C para análise de alimentos tem como desvantagens o fato de ser destrutivo, não se adequando para alimentos com componentes voláteis e exigir muito tempo para se obter a resposta, no mínimo 3 horas. Para alimentos que se decompõe ou iniciam transformações na temperatura de 105°C é recomendado o método de estufa com pressão reduzida e temperatura de 70°C, contudo não é aplicável para amostras com alto teor de substâncias voláteis, a volatilização seria computada como perda de água. É importante observar que a manteiga é um alimento rico em voláteis, o método para a análise de umidade em óleos e gorduras utiliza a mesma temperatura do método oficial, mas altera os intervalos de tempo de pesagem para uma hora, o que não evita a perda de massa, evaporação dos compostos voláteis, e decomposição do alimento. Apesar disso, esses métodos tem como vantagem a precisão satisfatória para seus resultados.

Devido às desvantagens do método oficial, faz-se necessário o desenvolvimento de métodos rápidos de determinação do teor de umidade, que sejam confiáveis e de baixo custo. O método rápido rotineiramente utilizado nas indústrias produtoras de manteiga, apesar de ser menos preciso, proporciona resposta em uma média de 15 minutos e a amostra sofre menos transformações. Porém o método rápido possui a desvantagem de realizar a determinação da umidade de um número inferior de amostras por vez, pois é preciso realizar a homogeneização constante das mesmas, exigindo a dedicação dos analistas durante todo o procedimento.

#### **4. CONCLUSÃO**

Os valores de umidade encontrados nas amostras de manteiga, comercializadas no município de Salinas – Minas Gerais, estão dentro dos parâmetros preconizados pela legislação brasileira, e, portanto, não houve fraude. O método rápido demonstrou ser eficiente para a análise do teor de umidade não se diferenciando ao método oficial, deste modo, apresenta-se como um método eficiente para o setor lácteo durante a fabricação das manteigas visto que a indústria necessita de resultados rápidos e precisos para garantir a qualidade do seu produto antes das etapas de envase e expedição.

## CHECKING THE EFFICIENCY OF AN INDUSTRIALLY USED MOISTURE ANALYSIS METHOD COMPARED TO THE OFFICIAL ONE FOR BUTTERS SOLD IN THE MUNICIPALITY OF SALINAS – MG

**ABSTRACT:** Butter is a product derived from milk and consists of a water-in-oil emulsion. According to current legislation for the standard of identity and quality of butter, the product must have a maximum moisture content of 16% (m/m). The aim of this study was to verify the efficiency of an industrially used rapid moisture analysis by comparing it to the official method and to trace the moisture content of commercial butters in the Salinas - MG region, checking their compliance with the legislation. Two samples from two different batches of seven brands of butter were obtained from local shops in the municipality of Salinas, Minas Gerais, totaling fourteen samples. The samples were subjected to moisture analysis using two methods, the rapid method and the official method, in accordance with current legislation. All the samples had a moisture content of less than 16%. Using the rapid method, samples A, E and G did not differ significantly from each other, and samples B, C and F did not differ significantly from each other, while using the official method, samples B, C, D and F did not differ significantly from each other. The butters investigated remained within the range established by the legislation and did not show fraud in the moisture parameter. The rapid method proved to be efficient for analyzing the moisture content of butters and can therefore be used reliably in the food industry.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, P.F.; ASSIS, L.M.; MEDINA, A.L.; ZAMBIAZI, R.C. Avaliação da qualidade de manteigas de fabricação caseira. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 23, n.170/171, p.61-65, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p. 3977, 11 de março de 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p.8, 14 de dezembro de 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018. Aprova o Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, p.9, 30 de novembro de 2018.

CARPINETTI, L.C.R. **Gestão da qualidade: Conceitos e Técnicas**. 2ª ed., Editora Atlas, 2012, 248 p.

EEEP – Escola Estadual de Educação Profissional. **Técnico em nutrição e dietética: Métodos de análises de alimentos**. Governo do estado do Ceará, Fortaleza, 2013. 103 p. Disponível em: <[https://efivest.com.br/wp-content/uploads/2017/12/nutricao\\_e\\_dietetica\\_metodos\\_de\\_analise\\_de\\_alimentos.pdf](https://efivest.com.br/wp-content/uploads/2017/12/nutricao_e_dietetica_metodos_de_analise_de_alimentos.pdf)>. Acesso em: 15 jul 2023

VARGAS, D.P. Qualidade e potencial nutracêutico do leite bovino em diferentes sistemas de produção e estações do ano. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.50, n.12, p.1208-1219, 2015.

VIDAL, A.M.C.; NETTO, A.S. **Obtenção e processamento do leite e derivados**. Pirassununga-SP: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (FZEA-USP), 2018. 229 p.