



Avaliação físico-química de diferentes marcas de manteiga com sal comercializadas na cidade de Botucatu – São Paulo

Physicochemical evaluation of different brands of butter with salt marketed in the city of Botucatu - São Paulo

Artigo

José Fernando Nardy¹, Juliano Gonçalves Pereira¹, Fernanda Raghianti², José Paes de Almeida Nogueira Pinto¹, Germano Francisco Biondi¹, Otávio Augusto Martins^{1*}

Resumo: A manteiga é um produto láctico gorduroso produzido a partir da batida e malaxagem do creme de leite pasteurizado. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química de várias marcas de manteiga com sal comercializadas no município de Botucatu, São Paulo, Brasil. 30 amostras de lotes distintos para cada marca (A, B e C) de manteiga com sal foram analisadas. Os ensaios físico-químicos avaliados foram acidez, umidade, ESD, lipídeo e NaCl. Cada ensaio foi realizado em triplicata. O principal resultado demonstrou que a manteiga com sal da marca B apresentou um valor de NaCl elevado. Com base nisso, concluímos que há necessidade de controle e inspeção na produção de manteiga com sal para garantir a qualidade físico-química do produto ao consumidor.

Palavras-chave: Físico-Química; Manteiga; Qualidade; Sal.

Abstract: Butter is a fatty lactic product produced from the kneading and churning of the cream of pasteurized milk. Therefore, this study aimed to evaluate the physicochemical quality of several brands of butter with salt marketed in the Botucatu city, São Paulo, Brazil. 30 samples of different batches for each brand (A, B and C) of butter with salt were analyzed. The physicochemical tests evaluated were acidity, humidity, ESD, lipid and NaCl. Each trial was performed in triplicate. The main result showed that brand B of butter with salt had a high NaCl value. Based on this, we conclude that there is a need for control and inspection in the production of butter with salt to guarantee the physicochemical quality of the product to the consumer.

Keywords: Butter; Physicochemical; Quality; Salt.

<http://dx.doi.org/10.5935/1981-2965.20200035>

*E-mail para correspondência: otavio.a.martins@unesp.br

¹Residente em Medicina Veterinária. Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. CEP 18618-681, Distrito de Rubião Júnior, Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: ze_fernando1993@hotmail.com

²Médico Veterinário. Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. CEP 18618-681, Distrito de Rubião Júnior, Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: juliano.pereira@unesp.br

³Médica Veterinária. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM – Campus Uberlândia). Rodovia Municipal Joaquim Ferreira, Fazenda

Sobradinho s/n, Zona Rural, CP 1020, CEP 38400-970, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. E-mail: fernanda.raghiante@iftm.edu.br

⁴Médico Veterinário. Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. CEP 18618-681, Distrito de Rubião Júnior, Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: jose.paes@unesp.br

⁵Médico Veterinário. Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. CEP 18618-681, Distrito de Rubião Júnior, Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: gfbio@gmail.com

⁶Químico e Biólogo. Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. CEP 18618-681, Distrito de Rubião Júnior, Botucatu, São Paulo, Brasil. E-mail: otavio.a.martins@unesp.br

Introdução

A manteiga é um produto derivado do leite consumido diretamente em pães, carnes, pipocas, frituras, na composição de outros produtos alimentícios e em diversos pratos da culinária mundial. Em termos de saúde pública, é necessário que a manteiga apresente condições higiênico-sanitários seguros e de qualidade (VAZ, 2015; ANDRÉ; STURION, 2015; MOTTIN et al., 2016; ALMEIDA et al., 2018). A péssima qualidade da matéria prima, o processamento e armazenamento inadequados da manteiga geram alterações físico-químicas e comprometem a qualidade microbiológica do produto (ORDÓÑEZ, 2005; SANTOS et al., 2018)

A manteiga consiste num produto gorduroso obtido exclusivamente pela batetura e malaxagem, com ou sem modificação

biológica de creme pasteurizado derivado do leite de vaca, por promessa tecnologicamente adequada. A matéria gorda da manteiga deverá estar composta exclusivamente de gordura láctea (BRASIL, 1996).

O principal componente da manteiga é a gordura do leite. A parte não gordurosa na manteiga é constituída de moléculas de água, traços de proteína, lactose e sais minerais (cálcio, sódio, potássio, fósforos e outros). Na manteiga poderá ser adicionado sal (cloreto de sódio – máximo de 2 g/100 g) e será comercializada como manteiga salgada ou manteiga com sal (BRASIL, 1996; BRASIL, 2005; BRASIL, 2008).

Uma preocupação crescente na atualidade consiste no consumo exagerado de sal (cloreto de sódio) nos alimentos e a manteiga com sal é um produto muito adquirido pela população mundial. O Plano de Ação de 2013-2020 da Organização Mundial da Saúde (OMS) na área da Alimentação e

Nutrição sugere estratégias na área da redução da ingestão de sal como uma das melhores abordagens para a prevenção das doenças não transmissíveis na população europeia (GRAÇA, 2013; WHO, 2015).

Também na manteiga é permitida a adição de corantes naturais ou corantes sintéticos, idênticos aos naturais, em quantidade suficiente para obter um efeito desejado pela indústria. Os corantes permitidos são: baixa orellana, beta caroteno e cúrcuma. O descorante permitido é o clorofilina ou clorofilina cúprica (BRASIL, 1996).

A manteiga precisa apresentar uma consistência sólida, pastosa, textura uniforme e com distribuição uniforme de água. A cor precisa ser branca amarelada sem manchas ou pontos com outras colorações. O sabor precisa ser suave, característico, aroma delicado, não rançoso e sem odor estranho. As características físico-químicas da manteiga para lipídeos, umidade, extrato seco desengordurado (ESD) e acidez precisam apresentar os seguintes limites: mínimo de 82 g/100 g, máximo de 16 g/100 g, máximo de 2 g/100 g e máximo de 3 mmoles/100 g, respectivamente. A manteiga com e sem sal não poderá apresentar rancidez e índice de peróxido superior a 1 mEq/kg (BRASIL, 1996).

A rancidez consiste na alteração do odor e do sabor das manteigas, óleos e gorduras provocadas pela ação do ar (rancidez oxidativa) ou de micro-organismos (rancidez cetônica). O método qualitativo de Kreis é válido para óleos normais, manteigas e gorduras líquidas. A floroglucina reage em meio ácido com os triglicerídios oxidados, dando uma coloração rósea ou vermelha, cuja intensidade aumenta com a deterioração devido à presença de aldeído malônico ou de aldeído epidrínico (BRASIL, 2008).

Com bases nessas informações, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química de várias marcas de manteiga com sal comercializadas no município de Botucatu, São Paulo, Brasil.

Materiais e métodos

Amostras

Avaliou três marcas de manteiga com sal comercializadas no município de Botucatu, São Paulo, Brasil. Um total de 30 amostras de lotes distintos para cada marca. As amostras foram adquiridas em mercados e supermercados e encaminhadas em caixa térmica (4 – 7°C) ao Laboratório de Físico-Química de Água e Produtos de Origem Animal – Serviço de Orientação à Alimentação Pública –

Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus Botucatu – São Paulo – Brasil. Todos os ensaios das amostras foram realizados em triplicatas.

Acidez

Transferiu aproximadamente 50 g da amostra para um béquer de vidro de 250 mL, previamente homogeneizada. Aqueceu até ponto de fusão em estufa ou banho-maria (40 – 45°C). Separou a camada gordurosa e filtrou para outro béquer. Pesou aproximadamente 2 g da amostra filtrada em frasco Erlenmeyer de 125 mL. Adicionou 25 mL de solução de éter-álcool (2:1) neutra. Adicionou duas gotas de solução indicadora fenolftaleína a 1 %. Titulou com solução de hidróxido de sódio 0,1 M ou 0,01 M até o aparecimento da coloração rósea. A fórmula utilizada foi: $\text{mmoles}/100 \text{ g} = V \times f \times 10/P$. Onde: V = mL de solução de hidróxido de sódio a 0,1 N ou 0,1 M gastos na titulação; P = g da amostra; e f = fator da solução de hidróxido de sódio a 0,1 N ou 0,1 M.

Determinação de substâncias voláteis (umidade)

Em um béquer de 250 mL, previamente tarado, pesou

aproximadamente 10 g da amostra. Aqueceu em chapa elétrica e agitou discretamente, em sentido circular, retirando ocasionalmente do aquecimento para evitar a queima ou crepitação violenta da amostra. Para observar se ocorreu eliminação dos voláteis, utilizou um vidro de relógio sobre o béquer. O não aparecimento de vapores no vidro de relógio indicou o término do procedimento. Um leve odor de queimado e um resíduo de cor castanha foram outras indicações do término do procedimento. Limpou o béquer com papel absorvente e colocou na estufa a 105°C por uma 2 h. Resfriou em dessecador e pesou. Repetiu as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante. A fórmula utilizada foi: $\text{g}/100 \text{ g} = N \times 100/P$. Onde: N = g das substâncias voláteis e P = g de amostra.

Determinação de extrato seco desengordurado (ESD)

Ao béquer que contem o resíduo obtido na determinação de substâncias voláteis, adicionou 25 mL de éter etílico p.a. e homogeneizou com movimentos circulares. Se necessário, removeu os resíduos aderidos na parede do béquer com um bastão de vidro, lavou com éter etílico p.a. e deixou sedimentar por 5 min aproximadamente. Após a sedimentação, descartou

cuidadosamente a solução etérea. Realizou mais de 5 extrações. Limpou o béquer com um papel absorvente e colocou na estufa a 105°C por 2 h. Resfriou em dessecador e pesou. Repetiu as operações de aquecimento e resfriamento até peso constante. A fórmula utilizada foi: $g/100\text{ g} = N \times 100/P$. Onde: N = g de insolúveis e P = g da amostra.

Determinação de lipídeos

A determinação de lipídeos baseou-se nos valores obtidos de substâncias voláteis e os valores dos insolúveis em éter etílico. A fórmula utilizada foi: $g/100\text{ g} = 100 - U - \text{ESD}$. Onde: U = umidade e voláteis (g/100 g) e ESD = extrato seco desengordurado (g/100 g).

Determinação de cloreto de sódio

Pesou 1 g da amostra em uma cápsula de porcelana. Carbonizou e incinerou em forno mufla a 550°C. Esfriou. Transferiu para um frasco de Erlenmeyer de 250 mL com o auxílio de 100 mL de água pura a 40 – 45°C. Adicionou 0,5 mL da solução de cromato de potássio a 5 %. Titulou com solução de nitrato de prata a 0,1 N ou 0,1 M, até o aparecimento de uma coloração vermelho-tijolo. A fórmula utilizada foi: $g\text{ NaCl}/100\text{ g} = V \times f \times 0,5845/P$. Onde: V = mL da solução de

nitrato de prata a 0,1 N ou 0,1 M gasto na titulação; f = fator da solução de nitrato de prata a 0,1 N ou 0,1 M e P = g da amostra.

Análise qualitativa de rancidez (Reação de Kreis)

Retirou partes representativas da amostra (superfície, centro e lados). Misturou totalmente com uma espátula. Transferiu para um béquer, aproximadamente 50 g da amostra e aqueceu até a fusão em banho-maria a 40 - 45°C. Separou a camada gordurosa e filtrou. Transferiu, com auxílio de uma pipeta, 5 mL de substância fundida para uma proveta de 50 mL com boca esmerilhada. Adicionou 5 mL de ácido clorídrico p.a. e agitou por 30 s. Adicionou 5 mL de uma solução de floroglucina a 0,1 % em éter etílico. Agitou novamente por 30 s e deixou em repouso por 10 min. Na presença de substâncias rançosas, a camada inferior apresentou uma coloração rósea ou vermelha.

Análise estatística

Os valores dos ensaios obtidos das amostras realizados em triplicatas foram analisados estatisticamente pela Anova através de um delineamento inteiramente ao acaso ou ensaio randômico. Complementou-se com o teste de Tukey para comparação de

médias a 5 % de significância.

Resultados e discussão

Na análise estatística, a marca B apresentou um valor de acidez (2,23 mmoles/100 g) maior comparada com as marcas A (1,62 mmoles/100 g) e C (1,69 mmoles/100 g) de manteiga com sal ($p < 0,05$). Na determinação de umidade, as marcas B (15,59 g/100 g) e C (15,59 g/100 g) apresentaram valores maiores ($p < 0,05$) comparado com a marca A (15,49 g/100g). A marca B

(1,13 g/100 g) apresentou um teor de ESD maior estatisticamente ($p < 0,05$) comparado com as marcas A (0,88 g/100 g) e C (0,80 g/100 g). As marcas A (83,63 g/100 g) e C (83,61 g/100 g) apresentaram valores de lipídeos maiores ($p < 0,05$) do que a marca B (83,28 g/100 g). A marca B (2,15 g/100 g) apresentou um teor de NaCl maior e a marca A (1,83 g/100 g) apresentou o menor teor, estatisticamente (Tabela 01).

Tabela 01. Média \pm desvio padrão dos valores acidez (mmoles/100 g), umidade (g/100 g), ESD (g/100 g), lipídeo (g/100 g) e NaCl (g/100 g) de diferentes marcas (A, B e C) de manteiga com sal comercializadas na cidade de Botucatu, São Paulo, Brasil. Análise estatística Anova complementada com o teste de Tukey a 5 % de significância.

Ensaio	Marcas de manteiga com sal		
	A	B	C
Acidez (mmoles/100 g)	1,62 \pm 0,12 a ¹	2,23 \pm 0,19 b	1,69 \pm 0,14 a
Umidade (g/100 g)	15,49 \pm 0,06 a	15,59 \pm 0,14 b	15,59 \pm 0,15 b
ESD (g/100 g)	0,88 \pm 0,02 b	1,13 \pm 0,03 c	0,80 \pm 0,03 a
Lipídeo (g/100 g)	83,63 \pm 0,07 b	83,28 \pm 0,15 a	83,61 \pm 0,14 b
NaCl (g/100 g)	1,83 \pm 0,01 a	2,15 \pm 0,05 c	1,92 \pm 0,02 b

¹Média \pm desvio padrão seguidos de pelo menos uma mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

A Tabela 02, por meio das frequências (absoluta e relativa), mostra que ocorreu ausência de rancidez nas amostras de manteiga com sal das marcas A, B e C comercializadas na cidade de Botucatu, São Paulo, Brasil. Esse resultado de rancidez está de

acordo com o requisito físico-químico apresentado pela legislação brasileira para a qualidade da manteiga (BRASIL, 1996). Entretanto, ALMEIDA et al. (2018) constataram que 30 % das amostras de manteiga de garrafa analisadas apresentaram resultados

positivos para a rancidez. No trabalho encontrado 28 % das amostras não de SANTOS et al. (2018) foi conforme para o índice de peróxido.

Tabela 02. Frequências absoluta e relativa (%) da presença de rancidez, através da análise qualitativa (reação de Kreis), em manteiga com sal de diferentes marcas (A, B e C) comercializadas na cidade de Botucatu, São Paulo, Brasil.

Marcas	N	Frequência relativa	
		Frequência absoluta	(%)
A	30	0	0
B	30	0	0
C	30	0	0
Total	90	0	0

Na Tabela 03 retrata que os valores obtidos dos ensaios de acidez, umidade, ESD e lipídeos das diferentes marcas (A, B e C) de manteiga com sal comercializadas na cidade de Botucatu/SP estão de acordo com os parâmetros recomendados pelo BRASIL (1996). O mesmo foi observado no trabalho de SILVA et al. (2020) no que diz respeito aos valores adequados, de acordo com a legislação vigente, obtidos nos ensaios de acidez, umidade, ESD e lipídeos.

Entretanto, a Tabela 03 mostra que 100 % das amostras da marca B estavam com valores de NaCl superiores ao recomendado por BRASIL (1996).

No trabalho de SANTOS et al. (2018) não encontraram nas amostras avaliadas valores de NaCl superiores a 2 g/100 g. WHO (2015) recomenda que o consumo de sal (NaCl) *per capita* precisa diminuir para evitar muitas doenças não transmissíveis. GARÇA (2013) argumentou sobre a necessidade de diminuir o consumo de sal nos alimentos para evitar danos à saúde. Dessa forma, constituiria uma ferramenta de suporte à decisão baseada na evidência científica e na definição de políticas públicas eficazes regulamentadas para diminuir o consumo de sal em diversos alimentos processados e/ou não.

Tabela 03. Índice percentual dos valores de acidez (mmoles/100 g), umidade (g/100 g), ESD (g/100 g), lipídeo (g/100 g) e NaCl (g/100 g) de acordo com os parâmetros mínimos de qualidade físico-química de manteiga com sal (BRASIL, 1996).

Ensaio	Parâmetros	Marcas de manteiga com sal		
		A	B	C
Acidez	≤3 mmoles/100 g	30/30 (100 %)	30/30 (100 %)	30/30 (100 %)
	>3 mmoles/100 g	0/30 (0 %)	0/30 (0 %)	0/30 (0 %)
Umidade	≤16 g/100 g	30/30 (100 %)	30/30 (100 %)	30/30 (100 %)
	>16 g/100 g	0/30 (0 %)	0/30 (0 %)	0/30 (0 %)
ESD	<2 g/100 g	30/30 (100 %)	30/30 (100 %)	30/30 (100 %)
	≥2 g/100 g	0/30 (0 %)	0/30 (0 %)	0/30 (0 %)
Lipídeo	<80 g/100 g	0/30 (0 %)	0/30 (0 %)	0/30 (0 %)
	≥80 g/100 g	30/30 (100 %)	30/30 (100 %)	30/30 (100 %)
NaCl	<2 g/100 g	30/30 (100 %)	0/30 (0 %)	30/30 (100 %)
	≥2 g/100 g	0/30 (0 %)	30/30 (100 %)	0/30 (100 %)

Conclusão

Com base nas informações apresentadas no presente trabalho, concluímos que:

- ✓ As marcas A, B e C comercializadas no município de Botucatu/SP apresentaram qualidade no aspecto físico-químico para acidez, umidade, ESD e lipídeo;
- ✓ A marca B comercializada no município de Botucatu/SP apresentou

alto teor de cloreto de sódio;

- ✓ É de extrema importância que os órgãos governamentais competentes fiscalizem com mais rigor a concentração de cloreto de sódio adicionado à produção de manteiga;
- ✓ Altas concentrações de cloreto de sódio na manteiga poderão ocasionar doenças não transmissíveis para o consumidor.

Agradecimentos

Ao Serviço de Orientação à Alimentação Pública/Fundação de Apoio aos Hospitais Veterinários da Unesp (SOAP/FUNVET) do Departamento de Produção Animal e Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP – *Campus* Botucatu) pela permissão da utilização do espaço físico laboratorial e pelo suporte financeiro.

Referências

- ALMEIDA, F. L. C.; OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C.; FEITOSA, B. F.; FEITOSA, R. M. Qualidade físico-química de manteigas de garrafa comerciais. **Revista Agrotecnologia**, v. 9, n. 1, p. 74-80, 2018.
- ANDRÉ, P. S.; STURION, G. L. Condições de comercialização de queijos em varejões do município de Piracicaba – SP. **Revista Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 22, n. 1, p. 644-653, 2015.
- BRASIL. Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. **Portaria n. 146 de 07 de março de 1996 – Regulamento técnico de identidade e qualidade de manteiga**. Brasília: Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária. 1996.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Instituto Adolfo Lutz - Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 3ª Edição. Brasília: Anvisa. 2005.
- BRASIL. Secretaria de Estado da Saúde Coordenadoria de Controle de Doenças Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª Edição. 1ª Edição Digita. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 2008.
- GRAÇA, P. **Relatório: Estratégia para a redução do consumo de sal na alimentação em Portugal**. Portugal: Direção-Geral da Saúde (DGS). 2013.
- ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. Vol. 2, Porto Alegre: Artmed, 2005. 280p.
- MOTTIN, V. D.; PIMENTEL, V. J. S.; DAMÁSIO, J. M. A.; SILVA, R. B.; VIEIRA, V. F. Escherichia coli e Staphylococcus aureus em manteiga de garrafa comercializada na região sudoeste da Bahia. **C&D Revista Eletrônica da Fainor**, v. 9, n. 1, p. 191-197, 2016.
- SANTOS, N. M.; CUNHA, A. F.; SANTOS, E. N.; CASTILHO, N. P. A.; CALIXTO, A. A.; VIEIRA, R. M. LUSTOSA, A. A. Qualidade físico-química e microbiológica de manteigas comercializadas em Viçosa (MG). **Revista UniScientiae UNIVIÇOSA**, v. 1, n. 2, p. 106-116, 2018.
- SILVA, C. S.; ALMEIDA, L. S.; LIMA, C. M. G.; PAGNOSA, J. P.; TEIXEIRA NETO, M. R.; BRITO, M. S.; BARBOSA, A. A.; SANTANA, R. F. Physicochemical quality of bottled butter. **Braz. J. of Develop.**, v. 6, n. 2, p. 8994-9002, 2020.
- VAZ, L. P. **Caracterização físico-química e sensorial de manteiga da terra durante armazenamento controlado**. 2015. Dissertação (Mestrado). Programa de Ciência e

Tecnologia de Alimentos – Centro de Tecnologia – Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa, 2015.

WHO. World Health Organization. **European Food and Nutrition Action Plan 2015-2020**. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark. 2015.