

## QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE DOCES DE LEITE COMERCIALIZADOS NA REGIÃO DO VALE DO JAGUARIBE-CE

Emanuel Neto Alves de Oliveira (1); Bruno Fonsêca Feitosa (2);  
Francisco Lucas Chaves Almeida (3)

- (1) *Instituto Federal do Rio Grande do Norte, emanuel.oliveira16@gmail.com;*  
(2) *Universidade Federal de Campina Grande, brunofonsecafeitosa@live.com;*  
(3) *Universidade Federal da Paraíba, lucascchsa@gmail.com*

**Resumo:** O doce de leite é um importante alimento, que apresenta alto valor energético e alta concentração de proteínas, minerais e carboidratos. Como o processamento do doce de leite é feito na forma caseira e em grandes indústrias, mudam as formulações e os processos produtivos são personalizados, o que acarreta diferenças consideráveis na composição desses produtos. Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a qualidade físico-química de diferentes amostras de doce de leite comercializados na região do Vale do Jaguaribe-CE. O estudo foi conduzido com 10 amostras de doce de leite pastoso, coletadas aleatoriamente nas cidades de Limoeiro do Norte e Aracati, localizadas na Região do Vale do Jaguaribe-CE. As amostras foram analisadas quanto aos parâmetros físico-químicos: umidade, cinzas, lipídeos, proteínas, carboidratos totais e valor calórico. Verificou-se que 30% das amostras de doce de leite apresentaram fora dos padrões de identidade e qualidade, segundo a legislação brasileira, tendo como principal causa baixos valores de lipídeos. Todas as amostras apresentaram-se em conformidade com a legislação para os parâmetros de umidade, proteínas e cinzas. Portanto, infere-se que é necessário uma padronização no teor de gordura do leite utilizado para a produção de doce de leite pelos produtores com a finalidade de obter produtos dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação.

**Palavras-chave:** controle de qualidade, produtos lácteos, análises físico-químicas.

## INTRODUÇÃO

O doce de leite é um importante alimento produzido e comercializado, principalmente, na Argentina e no Brasil (MILAGRES et al., 2010). Francisquini (2016) afirma que o doce de leite corresponde a um derivado de grande aceitação pela sua agradável característica sensorial. Nutricionalmente, apresenta alto valor energético e alta concentração de proteínas, minerais e carboidratos.

Doce de leite é o produto com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor a pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem láctea e/ou creme adicionado de sacarose (BRASIL, 1997). É amplamente empregado como ingrediente para a elaboração de alimentos como confeites, bolos, biscoitos, sorvetes e também consumido diretamente na alimentação como sobremesa ou acompanhado de pão, torradas ou de queijo (DEMIATI et al., 2001).

O processamento do doce de leite é feito por muitas empresas, desde as caseiras até as grandes indústrias, com distribuição em todo país (OLIVEIRA et al., 2012). A maioria dessas empresas, incluindo as caseiras, utiliza formulações e processos produtivos personalizados, o que acarreta diferenças consideráveis na composição desses produtos. Em relação aos dados de produção, Perrone et al. (2012) relataram que essas informações são escassas no Brasil, o que impossibilita a determinação da quantidade total produzida e consumida. Ainda estima-se que a produção de doce de leite represente aproximadamente 0,6% da quantidade total de produtos em um laticínio.

Batisti et al. (2013) relata que o leite é um alimento valioso e fundamental para dieta humana, devendo chegar à mesa de todos, sem perder suas características nutricionais, não havendo desnaturação da sua essência e nem microrganismos contaminantes que dão origem a doenças. É importante ressaltar ainda que essa necessidade se estende também para os demais alimentos e, principalmente, para os derivados lácteos, como o doce de leite, que possui as características nutricionais de sua matéria-prima.

Nesta perspectiva, objetivou-se com a presente pesquisa avaliar a qualidade físico-química de diferentes amostras de doce de leite comercializadas na região do Vale do Jaguaribe-CE.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi conduzido com 10 amostras de doce de leite pastoso. Os produtos foram coletados aleatoriamente no comércio varejista, em mercadinhos e feiras livres das cidades de Limoeiro do Norte e Aracati, ambas localizadas na Região do Vale do Jaguaribe, Ceará. No ato da coleta foram observadas a integridade das embalagens, as condições de armazenamento e o prazo de validade (quando havia).

As amostras foram analisadas quanto aos seguintes parâmetros físico-químicos em triplicata: umidade em estufa a 105 °C até peso constante; cinzas em mufla a 550 °C até a completa carbonização das amostras; lipídeos pelo método de *Soxhlet* com utilização de hexano como solvente para a extração da gordura das amostras (IAL, 2008); proteínas pelo método *Micro-Kjeldahl*, que consiste na determinação do nitrogênio total, utilizando-se o fator de 6,38 para conversão do resultado em proteína (AOAC, 2010); carboidratos totais por diferença [100 – (umidade + cinzas + lipídeos + proteínas)] e valor calórico multiplicando-se os teores de carboidratos e proteínas das amostras por 4 Kcal g<sup>-1</sup> e o teor de lipídeos por 9 Kcal g<sup>-1</sup>, conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2005).

O experimento foi submetido ao Delineamento Inteiramente Casualizado, considerando 10 tratamentos e 3 repetições e utilizando o programa computacional *Assistat* versão 7.5 beta. Os dados foram submetidos à Análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade. As médias dos parâmetros foram comparadas com a legislação específica e com valores referenciados na literatura.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

Os resultados da caracterização físico-química dos doces de leite comerciais estão apresentados na Tabela 1.

Os doces de leite apresentaram umidade variando de 15,67 (D<sub>1</sub>) a 29,05% (D<sub>7</sub>), com valor médio de 22,18%. A Portaria n° 354 do MAPA preconiza um máximo de 30% de umidade em doces de leite, logo todas as amostras avaliadas enquadraram-se na especificação da legislação brasileira (BRASIL, 1997).

A umidade relativamente baixa desse derivado lácteo pode influenciar sua qualidade microbiológica (PIERETTI et al., 2012), porém, também pode facilitar o aparecimento de arenosidade, um defeito percebido sensorialmente nesses produtos. Guimarães et al. (2012)

desenvolveram doce de leite com café e também encontraram todas as amostras com menos de 30% de umidade, para uma variação de 12,45 a 21,70%, já Oliveira et al. (2010) analisaram físico-quimicamente doces de leite comercializados em Lavras-MG e constataram que as amostras revelaram umidade oscilando entre 15,57 e 39,03%, com reprovação de 50% dos doces de leite analisados. Francisquini et al. (2016) também analisando doces de leite verificaram variação de 25,40 a 44,87% de umidade.

**Tabela 1.** Composição físico-química das amostras de doce de leite comerciais.

<b>Amostra</b>	<b>Umidade (%)</b>	<b>Lipídeos (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Cinzas (%)</b>	<b>Carboidratos (%)</b>	<b>Valor calórico (Kcal/100g)</b>
D <sub>1</sub>	15,67 <sup>j</sup>	5,72 <sup>h</sup>	5,62 <sup>g</sup>	1,41 <sup>bc</sup>	71,58 <sup>a</sup>	360,25 <sup>a</sup>
D <sub>2</sub>	18,88 <sup>i</sup>	5,00 <sup>i</sup>	7,70 <sup>b</sup>	1,43 <sup>bc</sup>	66,99 <sup>b</sup>	343,79 <sup>c</sup>
D <sub>3</sub>	22,79 <sup>d</sup>	6,86 <sup>d</sup>	7,04 <sup>c</sup>	1,69 <sup>ab</sup>	61,63 <sup>f</sup>	336,39 <sup>d</sup>
D <sub>4</sub>	19,47 <sup>h</sup>	7,04 <sup>c</sup>	6,69 <sup>d</sup>	1,48 <sup>bc</sup>	65,33 <sup>c</sup>	351,38 <sup>b</sup>
D <sub>5</sub>	25,88 <sup>b</sup>	6,01 <sup>f</sup>	5,98 <sup>f</sup>	1,11 <sup>c</sup>	61,02 <sup>i</sup>	322,09 <sup>f</sup>
D <sub>6</sub>	22,37 <sup>f</sup>	6,07 <sup>ef</sup>	7,88 <sup>ab</sup>	1,39 <sup>bc</sup>	62,30 <sup>e</sup>	335,29 <sup>d</sup>
D <sub>7</sub>	29,05 <sup>a</sup>	7,92 <sup>a</sup>	5,94 <sup>f</sup>	1,42 <sup>bc</sup>	55,67 <sup>j</sup>	317,71 <sup>g</sup>
D <sub>8</sub>	25,00 <sup>c</sup>	5,87 <sup>g</sup>	6,32 <sup>e</sup>	1,65 <sup>ab</sup>	61,16 <sup>h</sup>	322,78 <sup>f</sup>
D <sub>9</sub>	20,11 <sup>g</sup>	7,55 <sup>b</sup>	6,77 <sup>d</sup>	1,70 <sup>ab</sup>	63,87 <sup>d</sup>	350,55 <sup>b</sup>
D <sub>10</sub>	22,57 <sup>e</sup>	6,12 <sup>e</sup>	8,01 <sup>a</sup>	1,97 <sup>a</sup>	61,32 <sup>g</sup>	332,46 <sup>e</sup>
<b>Leg.*</b>	máx. 30	6,0-9,0	mín. 5,0	máx. 2,0	-	-
<b>MG</b>	22,18	6,42	6,79	1,52	63,09	337,27
<b>CV (%)</b>	17,42	14,03	12,55	15,41	6,72	4,19

\*Legislação de doce de leite - Portaria n° 354, de 04 de setembro de 1997 (BRASIL, 1997); MG - média geral; CV - coeficiente de variação. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os teores de lipídeos dos doces de leite tiveram variação de 5,00 (D<sub>2</sub>) a 7,92% (D<sub>7</sub>), com três amostras (30%) apresentando-se em desacordo com a legislação, sendo elas as D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> e D<sub>8</sub>, com teores fora da faixa de 6 a 9% (BRASIL, 1997). Justifica-se o fato devido ao possível uso de leite com baixos teores de gordura e sem padronização do teor de gordura para elaboração desses produtos (DEMIATE et al., 2001).

Os lipídios são importantes no controle de qualidade, pois podem afetar o rendimento e a textura dos doces de leite. Por isso devem ser utilizados leites padronizados no processamento desse derivado lácteo, a fim de se obter produtos em conformidade com as especificações legais. Martins et al. (2015), estudando armazenamento de doce de leite, constataram uma variação de 7,1 a 7,9 g/100g para lipídeos, estando esses valores próximos

aos de algumas amostras dessa pesquisa. Entretanto, Oliveira et al. (2010) relataram, para o parâmetro de lipídeos, reprovação de 100% das amostras de doces de leite comercializados em Lavras-MG.

Quanto às proteínas, os doces de leites revelaram teores compreendidos entre 5,62 (D<sub>1</sub>) a 8,01% (D<sub>10</sub>), com todas as amostras apresentando conteúdo proteico acima de 5%, que é o mínimo permitido pela legislação brasileira (BRASIL, 1997). Segundo Demiate et al. (2001), considerando-se a elaboração do doce de leite, a partir de leite e de sacarose, é difícil explicar conteúdos de proteína desproporcionais aos teores médios do leite (3,2%). Entretanto, a adição de soro de leite pode contribuir para alguma diferença nessa proporcionalidade, assim como a adição de amido. Ao estudarem doces de leites comerciais, Oliveira et al. (2010) também encontraram todas as amostras em conformidade com a legislação, com teores de proteínas variando de 8,88 a 10,49%, já Pieretti et al. (2012) analisando também doce de leite pastoso reportaram valores de 5,4 a 5,9 g/100g para proteínas.

Os teores de cinzas tiveram valores enquadrados entre 1,11 (D<sub>5</sub>) a 1,97% (D<sub>10</sub>), com todos os doces de leite avaliados apresentando menos de 2% de conteúdo mineral, que é o mínimo estabelecido pela legislação brasileira (BRASIL, 1997). De acordo com Demiate et al. (2001), baixos valores de cinzas podem indicar que os produtos foram obtidos com pouco leite ou outras matérias-primas lácteas. Como o conteúdo mineral é relativamente constante na matéria-prima, sua quantificação é um importante indicador da presença de leite no doce de leite. Madrona et al. (2009) desenvolveram doces de leite com diferentes proporções de soro de queijo e verificaram teores de cinzas semelhantes aos deste trabalho, com valores variando de 1,31 a 2,00%. Corroborando com os valores encontrado por Madrona et al. (2009) e com os desse trabalho, Martins et al. (2015) verificaram uma variação de 1,50 a 1,56g/100g de cinzas nas amostras de doce de leite pastoso analisadas.

Os doces de leite apresentaram teores de carboidratos oscilando de 55,67 (D<sub>7</sub>) a 71,58% (D<sub>1</sub>), com valor médio entre as amostras de 63,09%, estando semelhantes aos valores encontrados por Oliveira et al. (2010) ao caracterizarem doces de leite comerciais, com valores de carboidratos compreendidos entre 44,77 a 68,98%. Silva (2016) encontrou valores para carboidratos que variaram de 57,10 a 63,87%.

A legislação brasileira (BRASIL, 1997) não estabelece análise de carboidratos como requisito obrigatório. No entanto, esses ensaios foram realizados para se determinar o valor

calórico dos doces de leite comerciais, visto que o doce de leite é basicamente leite concentrado adicionado de açúcar.

Verificou-se que todos os doces analisados apresentaram valores calóricos superiores a 300 kcal/100 g, para uma variação de 317,71 (D<sub>7</sub>) a 360,25 kcal/100 g (D<sub>1</sub>), com as amostras que tiveram os maiores valores de carboidratos, apresentando também as maiores calorias/100g do produto. Francisquini (2016) encontrou valores de 293 e 310 kcal/100 g analisando doce de leite. O mesmo autor afirma ainda que, de acordo com a literatura, o doce de leite usualmente apresenta valor calórico acima de 300 kcal/100g pela alta concentração de açúcar e gordura.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que 30% das amostras (D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>8</sub>) de doce de leite apresentaram fora dos padrões de identidade e qualidade segundo a legislação brasileira, tendo como principal causa baixos valores de lipídeos. Todas as amostras apresentaram-se em conformidade com a legislação para os parâmetros de umidade, proteínas e cinzas.

É necessário uma padronização no teor de gordura do leite utilizado para a produção de doce de leite pelos produtores com a finalidade de obter produtos dentro dos padrões de qualidade estabelecidos pela legislação.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**, USA, 18<sup>a</sup> ed, 3<sup>a</sup> Revisão, Washington, 2010. 1094p.

BATISTI, M. C.; MENEGUETTI, D. U. O.; JESUS, M. A.; ZAN, R. A. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica do leite UHT integral, comercializado no município de Ariquemes- RO. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 4, n. 2, p. 79-89, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de Alimentos**. 2<sup>a</sup> Versão. Brasília: Ministério da Saúde/Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2005. 44p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Portaria nº 354, de 04 de setembro de 1997. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília DF, 1997.

DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso: composição química. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.1, p.108-114, 2001.

FRANCISQUINI, J. D. **Caracterização e avaliação de indicadores físico-químicos, tecnológicos e de tratamento térmico em doces de leite**. 102fls. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Faculdade de Farmácia- Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

FRANCISQUINI, J. A.; OLIVEIRA, L. N.; PEREIRA, J. P. F.; STEPHANI, R.; PERRONE, I. T.; SILVA, P. H. F. Avaliação da intensidade da reação de Maillard, de atributos físico-químicos e análise de textura em doce de leite. **Revista Ceres**, v. 63, n. 5, p. 589-596, 2016.

GUIMARÃES, I. C. O.; LEÃO, M. H. M. R.; PIMENTA, C. J.; FERREIRA, L. O.; FERREIRA, E. B. Development and description of light functional dulce de leche with coffee. **Ciência e Agrotecnologia**, v.36, n.2, p.195 -203, 2012.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo 2008. 1020p.

MADRONA, G. S.; ZOTARELLI, M. F.; BERGAMASCO, R.; BRANCO, I G. Estudo do efeito da adição de soro de queijo na qualidade sensorial do doce de leite pastoso. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.29, n.4, p.826-833, 2009.

MARTINS, A. G. L. A.; MIRANDA, D. S. A.; PEREIRA, F. O.; PINHEIRO, R. M. M.; MORAES, C. P. M.; FERRAZ, F. S. Estabilidade microbiológica e nutricional de doce de leite pastoso durante o armazenamento em condições ambientais. **Revista AGROTEC**, v. 36, n. 1, p. 161-166, 2015.

MILAGRES, M. P.; DIAS, G.; MAGALHÃES, M. A.; SILVA, M. O.; RAMOS, A. M. Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose. **Revista Ceres**, v. 57, n.4, p. 439-445, 2010.

OLIVEIRA, A. R. C.; OLIVEIRA, R. M. E.; ABREU, P. S.; FERREIRA, L. O.; DOMICINIANO, D.; PINTO, S. M. Qualidade microbiológica de doces de leite comercializados no sul de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 388, p. 11-14, 2012.

OLIVEIRA, R. M. E.; OLIVEIRA, A. R. C.; RIBEIRO, L. P.; PEIREIRA, R.; PINTO, S. M.; ABREU, L. R. Caracterização química de doces de leite comercializados a granel em Lavras/MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 65, nº 377, p. 5-8, 2010.

PERRONE, I. T.; STEPHANI, R.; NEVES, B. S.; SÁ, J. F. O.; CARVALHO, A. F. Atributos tecnológicos de controle para produção do doce de leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.67, n.385, p.42-51, 2012.

PIERETTI, G. G.; SEOLLIN, V. J.; BENTO, R. S.; MICHKA, J. M.; SANTOS, R. D.; MADRONA, G. S. Doce de leite pastoso elaborado com açúcar mascavo: avaliação sensorial, físico-química e microbiológica. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.68, n.390, p.59-64, 2012.

SILVA, A. C. **Desenvolvimento de doce de leite sem adição de sacarose e sem lactose**. 76fls. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.