

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE DOCES DE LEITE COMERCIALIZADOS A GRANEL EM LAVRAS/MG

Roseane Maria Evangelista Oliveira¹
Andréa Resende Costa de Oliveira²
Luciana Pereira Ribeiro³
Ranísia Pereira⁴
Sandra Maria Pinto⁵
Luiz Ronaldo de Abreu⁶

SUMÁRIO

O doce de leite é um alimento latino americano, produzido principalmente na Argentina e no Brasil, sendo muito apreciado pelos consumidores. O potencial de exportação desse produto é muito grande, pois os Estados Unidos e a Europa não o produzem. Os inconvenientes a exportação é a falta de padronização da tecnologia e a falta de variedade desta sobremesa. Nesse sentido, essa pesquisa teve como objetivo analisar a composição química de doces de leite pastoso comercializado a granel no comércio local do Município de Lavras/MG (n = 6).

Além das análises de teores de umidade; proteína; lipídeos; açúcares totais e cinzas, determinou-se também a cor; pH e acidez titulável das amostras. De acordo com a legislação para doce de leite, houve não conformidade para umidade em 50% e para os teores de lipídeos em 100% das amostras analisadas. Já em relação a análise da cor usando os padrões CIElab, para os valores de a* e b* pode-se afirmar que as amostras de doce de leite tenderam às cores vermelho e amarelo, exceto a amostra AM1 e AM6 que tenderam para o verde e amarela e quanto ao valor L* apresentaram claridade intermediária crescente. Em relação ao pH e a acidez titulável houve diferenças significativas, mas se encontram de acordo com a literatura. As variações encontradas nas amostras de doces de leite pastoso se justificam devido à falta de padronização da tecnologia.

Termos para indexação: doce; alimento; composição química; sobremesa.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Portaria 354, de 04/09/1997, entende-se por doce de leite o produto, com ou sem adição de outras substâncias alimentícias, obtido por concentração e ação do calor pressão normal ou reduzida do leite ou leite reconstituído, com ou sem adição de sólidos de origem lácteas e/ou creme adicionado de sacarose (parcialmente substituída ou não por

monossacarídeos e/ou outros dissacarídeos) (BRASIL, 1997).

O doce de leite é basicamente leite concentrado adicionado de açúcar. Apresenta elevado valor nutricional por conter proteínas e minerais, além do conteúdo energético. É um alimento menos perecível que o leite e de grande aceitação sensorial (MARTINS & LOPES, 1980). É amplamente empregado como ingrediente para a elaboração de alimentos como confeitos, bolos, biscoitos, sorvetes

- 1 Doutoranda em Ciência dos Alimentos na Universidade Federal de Lavras (UFLA) – MG. rmeevangelista@hotmail.com.
- 2 Nutricionista; aluna especial de Mestrado em Ciência dos Alimentos na Universidade Federal de Lavras (UFLA) – MG. arc-oliveira@bol.com.br.
- 3 Nutricionista; aluna especial de Mestrado em Ciência dos Alimentos na Universidade Federal de Lavras (UFLA) – MG. lupribeiro@gmail.com.
- 4 Nutricionista; aluna especial de Mestrado em Ciência dos Alimentos na Universidade Federal de Lavras (UFLA) – MG. ranisia-nutri@hotmail.com.
- 5 Professora Adjunta da Universidade Federal de Lavras (UFLA) do Departamento de Ciências de Alimentos – DCA/UFLA. sandra@dca.ufla.br.
- 6 Professor Adjunto da Universidade Federal de Lavras (UFLA) do Departamento de Ciências de Alimentos – DCA/UFLA. lraabreu@dca.ufla.br.

e também consumido diretamente na alimentação como sobremesa ou acompanhada de pão, torrada ou de queijo (RICHARDS, et al. 2007).

A produção de doce de leite no Brasil é feita por muitas empresas, desde as caseiras até as grandes, com distribuição em todo o país. O doce de leite não apresenta uniformidade de qualidade, apesar de ser produzido em grande volume e amplamente empregado como um ingrediente alimentício, o que pode ser comparado com o que ocorre com o polvilho azedo, outro produto regional (DEMIATE, et al. 1997).

Nesse sentido, a presente pesquisa teve por objetivo analisar a composição química e também cor; pH e acidez titulável de doces de leite pastoso comercializados à granel no comércio local do Município de Lavras/MG, com intuito de detectar eventuais falhas nas informações relativas aos ingredientes previstos na legislação, que estabelecem alguns limites mínimos (proteínas) e máximos (umidade e cinzas).

2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras (AM) foram obtidas em diferentes pontos comerciais da cidade de Lavras-MG (três lotes distintos), sendo esses comercializados a granel, totalizando seis amostras (AM1; AM2; AM3; AM4; AM5 e AM6).

2.1 Métodos

2.1.1 – Composição química das amostras

A) *Umidade* – o teor de umidade foi determinado segundo o método gravimétrico pela secagem em estufa a 105°C até peso constante segundo Instituto Adolfo Lutz – IAL (1985).

B) *Açúcares totais* – foram determinado pelo método de Antrona, segundo Instituto Adolfo Lutz – IAL (1985).

C) *Proteínas* – as proteínas foram quantificadas pelo método de micro-Kjeldahl, segundo Instituto Adolfo Lutz – IAL (1985).

D) *Lipídios* – o teor de gordura foi determinado pelo método butirométrico de Gerber, baseado na separação e quantificação da gordura por meio do tratamento da amostra com ácido sulfúrico e álcool isoamílico (Pereira et al., 2001).

E) *Cinzas* – o teor de cinzas foi medido gravimetricamente após calcinação das amostras em mufla a 55°C por 4 horas e posteriormente utilizando balança analítica, segundo Instituto Adolfo Lutz – IAL (1985).

F) *Análise de cor* – os valores L*, a* e b*, foram determinados em colorímetro Minolta CR 400, trabalhando com D₆₅ (luz do dia) e usando-se os padrões CIElab, em que: L*: mede a luminosidade e varia de 100 (cem) para superfícies perfeitamente brancas até 0 (zero) para o preto; a*: mede a intensidade de vermelho (+), e verde (-); b*: mede a intensidade de amarelo (+), e azul (-). O colorímetro foi previamente calibrado em superfície branca, de acordo com padrões pré-estabelecidos por Bible & Singha (1997).

G) *pH* – foi determinado utilizando-se o método eletroanalítico (potenciométrico) em peagâmetro Tecnal[®] Tec 3MP segundo Instituto Adolfo Lutz – IAL (1985).

H) *Acidez titulável* – foi determinada por titulometria com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L, utilizando como indicador a fenolftaleína, sendo o resultado expresso em porcentagem de compostos com caráter ácido, como o ácido láctico, conforme metodologia proposta por Pereira et. al. (2001).

2.1.2 – Análise dos dados

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Sendo três repetições obtidas de amostras de três lotes diferentes. Após coleta dos dados os mesmos foram submetidos à análise estatística utilizando o teste Scott – Knott, ao nível de 5% de probabilidade, através do programa SISVAR, descrito por Ferreira (2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão demonstrados os valores médios da composição química de amostras de doces de leite pastoso comercializados a granel no comércio de Lavras/MG. Os resultados das análises das amostras (AM) de doces de leite pastoso apresentaram-se heterogêneas, sendo que os valores oscilaram significativamente em relação aos conteúdos de umidade (15,57% m/m até 39,03% m/m); proteínas (8,88 até 10,49% m/m); cinzas (1,34 até 1,77%) e açúcares totais (31,06 até 81,61%) (Tabela 1).

Os valores de proteínas segundo a legislação devem apresentar teores mínimos de 5%, nos resultados da presente pesquisa todas as amostras foram superiores, resultados esses que não corroboram com DEMIATE et. al. (2001), que em seus estudos encontraram valores que oscilaram de 1,4 até 13,9%. Segundo os mesmos autores, considerando-se a elaboração do doce de leite, a partir de leite e de sacarose, é difícil explicar conteúdos

de proteínas desproporcionais aos teores médios do leite. Entretanto, a adição de soro de leite pode contribuir para alguma diferença nessa proporcionalidade, assim como a adição de amido. O conteúdo de lipídeos esperado para doces de leite deveria ser de cerca de 8,0% teores de proteínas devem apresentar teores mínimos de proteína de 5,0%, nos resultados da presente pesquisa todas as amostras foram superiores; o conteúdo de lipídios esperado para doces de leite integral de acordo com a legislação deveria ser de cerca de 8,0% (BRASIL, 1997), no entanto, a maioria das amostras apresentou valores inferiores, corroborando com os resultados encontrados por DEMIATE, et. al. (2001).

Na tabela 2, estão demonstrados os valores de cor, pH e da acidez titulável de amostras de doces de leite pastoso comercializados a granel no comércio de Lavras/MG.

Observou-se que em todos os parâmetros de cor analisados houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras. O valor L expressa a luminosidade ou claridade da amostra, quanto próximo de 100, mais clara é a amostra. Já valores de a^* positivos indicam tendência a coloração vermelha, enquanto que o negativo indicam verde

e valores de b^* positivos expressam maior intensidade de amarelo. Analisando os valores a^* e b^* é possível afirmar que as amostras de doce de leite tenderam às cores vermelho e amarelo, exceto a amostra AM1 e AM6 que tenderam para o verde e amarela e quanto ao valor L^* apresentaram claridade intermediária crescente. Em relação ao pH houve diferenças significativas oscilando valores de 6,57 a 6,88 (Tabela 2), mas encontram de acordo com a literatura (6 até 6,75) (IAL, 1985). De acordo com BRASHOLANDA (1991), o doce de leite pastoso apresenta teor de sólidos de cerca de 70%, com coloração caramelo de intensidade variável, desde creme claro até marrom muito escuro, em função da intensidade das reações de Maillard e da caramelização.

Para a acidez titulável, também houve diferenças significativas, onde os valores oscilaram de 0,24 a 0,39% (Tabela 2). De acordo com ROVEDO, et al. (1991), analisando amostras de doces de leite para uso doméstico e doces de leite para confeitaria, concluíram que a viscosidade aparente do doce de leite de uso doméstico foi alterada pelo pH (3,0; 4,0; 8,3 e 9,4) e temperatura (25; 40 e 55°C).

Tabela 1 – Resultado da composição química de doces de leite pastoso comercializados a granel no comércio de Lavras/MG.

Amostra (AM)	Umidade %	Proteína %	Cinzas %	Açúc. totais %	Lipídeos %
AM 1	15,57 a	10,08 c	1,57 b	81,61 e	4,0 b
AM 2	33,82 c	9,96 c	1,76 c	62,17 d	4,0 b
AM 3	39,03 d	10,49 d	1,71 c	55,00 c	4,0 b
AM 4	25,00 b	8,88 a	1,34 a	56,61 c	6,0 c
AM 5	32,70 c	9,94 c	1,77 c	46,99 b	4,0 b
AM 6	29,54 c	9,28 b	1,56 b	31,06 a	2,0 a
Erro Padrão	1,77	0,08	0,05	1,18	1,12

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Valores médios da cor, pH e da acidez titulável de amostras de doces de leite pastoso comercializados a granel no comércio de Lavras/MG.

(AM)	L*	a*	b*	pH	Acidez titulável
AM 1	66,85f	-4,39a	4,65a	6,58a	0,31c
AM 2	55,89c	1,36b	6,03b	6,88c	0,27b
AM 3	54,02b	3,15c	28,92c	6,57a	0,39d
AM 4	52,22a	0,81b	25,57	6,85c	0,24a
AM 5	57,56d	0,24b	24,65a	6,86c	0,28b
AM 6	62,71e	-0,76b	24,68a	6,72b	0,27b
Erro Padrão	0,25	0,08	0,29	0,04	0,005

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

A diferença encontrada na análise de cor; pH e a acidez titulável das amostras de doce de leite pastoso, pode ser causada pelo processo de fabricação personalizado, pela matéria prima e pelos ingredientes que cada indústria utiliza, devido a despadronização do produto entre diferentes marcas.

4 CONCLUSÕES

De acordo com a legislação para doce de leite, as amostras apresentaram não conformidade para umidade em 50% e para os teores de lipídeos em 100% das amostras analisadas, indicando a falta de padronização da tecnologia.

Já em relação a análise de cor usando os padrões CIELab, para os valores de a^* e b^* pode-se afirmar que as amostras de doce de leite tenderam às cores vermelho e amarelo, exceto a amostra AM1 e AM6 que tenderam para o verde e amarelo e quanto ao valor L^* apresentaram claridade intermediária crescente. Em relação ao pH e a acidez titulável houveram diferenças significativas, mas se encontram de acordo com a literatura.

SUMMARY

The dulce de leche is a latin-american food produced mainly in Argentina and Brazil, being very appreciated by consumers. The export potential of this product is too large, because the United States and Europe don't produce it. The drawback for export is the lack of standardization of technology and lack of variety of this dessert. In that sense, this research had as objective to analyze the chemical composition of dulce de leche doughy sold in bulk in the local market of Lavras / MG (n = 6). Besides the analysis of moisture, protein, lipids, sugars and ash, it was determined also the color, pH and acidity of the samples. According to the legislation for dulce de leche, there wasn't in accordance for moisture in 50% and lipid content in 100% of the analyzed samples. With regard to color analysis using CIELab standards, for the values of a^* and b^* can be stated that samples of dulce de leche tended to yellow and red colors, except the sample AM1 and AM6 which tended to the green and yellow on the L^* value showed intermediate growing clarity. In relation to pH and acidity titratable were no significant differences, but are in agreement with the literature. The variations found in samples of dulce de leche doughy; it was justified due to lack of standardization of technology.

Index terms: dulce; food; chemical composition; dessert.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLE, B. B.; SINGHA, S. Canopy position

influences Cielab coordinates of peach color. **Hortscience**, v. 28, n. 10, p. 992-993, 1997.

BIBLE, B. B.; SINGHA, S. Canopy position influences cielab coordinates of peach color. **Hortscience**, v. 28, n. 10, p. 992-993, 1997.

BRASHOLANDA S. A. Docs de leite. Processo contínuo. Alimentos & Tecnologia, São Paulo, Ano III, n. 38, p. 63-64, 1991.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Portaria No 354, de 4 de setembro de 1997.

DEMIATE, I. M.; KONKEL, F. E., PEDROSO, R. A. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de doce de leite pastoso – composição química. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 21, n. 1, p. 108-114, 2001a.

DEMIATE, I. M.; SOUZA, T. O. de; PUGSLEY, S.; CEREDA, M. P.; WOSIACKI, G. Características de qualidade de amostras de polvilho azedo. Parte 2. Santa Catarina. **Agropec. Catarinense**, v. 10, n. 4, p. 51-56, 1997b.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 2000. (SISVAR 4. 1. pacote computacional).

HOUGH, G.; BUERA, M. P.; MARTINEZ, E.; RESNIK, S. Effect of composition on non-enzymatic browning rate in dulce de leche-like systems. **Anales de la Asociación Química Argentina**, Buenos Aires, v. 79, n. 1, p. 31-40, 1991.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v. 1, 533p.

MARTINS, J. F. P.; LOPES, C. N. **Doce de leite: aspectos da tecnologia de fabricação** (Instruções Técnicas, nº 18). Campinas: ITAL, 1980. 37p.

PEREIRA, D. B. C. et al. **Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos**. 2.ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 234p.

RICHARDS, N. S. P. S.; SILVA, S. V. BECKER, L. Parâmetros de qualidade de doces de leite comerciais. In: Congresso Nacional de Laticínios, n. 24, 2007, Juiz de Fora. **Anais...** 2007. p. 477-480.

ROVEDO, C.O.; VIOLLAZ, P.E.; SUAREZ, C. The effect of pH and temperature on the rheological behavior of *Dulce de leche*, a typical dairy Argentine product. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 5, p. 1497-1502, 1991.