

EMPREGO DE SORO DE QUEIJO NA PRODUÇÃO DE DOCE DE LEITE PASTOSO: análises físicas e químicas

**Loana C. BATISTA¹; Neusmara Aparecida C. MORAES²; Juliano dos S. ABRAÃO³;
Aline M. NACHTIGALL⁴; Délcio B. da SILVA⁵; Brígida M. VILAS BOAS⁶; Poliana C. e
COLPA⁷**

RESUMO

O presente trabalho objetivou testar a viabilidade da substituição parcial de leite por soro de queijo em doce de leite pastoso. Os tratamentos foram: T1 – 90% leite e 10% soro; T2 - 85% leite e 15% soro; T3 - 80% leite e 20% soro. Analisou-se o rendimento, o pH, a acidez titulável, os sólidos solúveis e a cor dos doces. A substituição parcial de leite por soro de queijo em doce de leite pastoso, nas concentrações estudadas, apontou-se com uma alternativa viável para utilização deste subproduto.

INTRODUÇÃO

A fabricação de doce de leite é um meio encontrado pelos produtores de leite e donos de laticínios de agregar valor financeiro ao mesmo, e diversificar o mercado dos produtos obtidos do leite, os denominados produtos lácteos. É um alimento menos perecível que o leite e de grande aceitação sensorial (BRASHOLANDA, 1991).

O doce de leite é amplamente empregado como ingrediente para a elaboração de alimentos como confeitos, bolos, biscoitos, sorvetes e também consumido diretamente na alimentação como sobremesa ou acompanhado de pão,

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: loana_costa1995@hotmail.com;

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: neusmaracarvalho@yahoo.com.br;

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: julianoabraao@outlook.com;

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: aline@mch.ifsuldeminas.edu.br;

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: delcio.silva@mch.ifsuldeminas.edu.br;

⁶ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: brigida@mch.ifsuldeminas.edu.br;

⁷ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG, email: poliana.colpa@mch.ifsuldeminas.edu.br;

torradas ou de queijo (MARTINS e LOPES, 1980).

Dentre os principais impactos ambientais das indústrias de laticínios pode-se destacar a geração de quantidades significativas de efluentes líquidos com elevada carga orgânica. A indústria queijeira representa um importante segmento do setor lácteo (TEIXEIRA et. al. 2008) e seu subproduto, o soro de queijo, é pouco aproveitado. Grandes volumes de soro são enviados para nutrição de suínos ou direcionados a sistemas de tratamento de efluentes com baixa eficiência, o que gera problemas ambientais graves (IMAMURA e MADRONA, 2008). O descarte direto do soro de queijo nos cursos d'água, constitui-se num dos mais graves impactos ambientais gerados pelas referidas indústrias (MACHADO, 2006).

O soro de queijo representa a fração aquosa do leite separada da caseína durante a produção de queijos, também chamado de soro de leite (IMAMURA e MADRONA, 2008). De acordo com Siso (1996), o volume de soro corresponde a 85-95% do leite que leva consigo 50 a 55% dos sólidos totais do mesmo.

O soro pode ser considerado um produto nobre pelo seu teor de proteínas solúveis, com valor significativo de aminoácidos essenciais, rico em vitaminas do grupo B e elevado teor de lactose e sais (NEVES, 1993). O soro é rico em proteínas e cálcio, elementos capazes de atuar como antioxidantes, anticarcinogênicos e repositores minerais e energéticos, além de combaterem o colesterol ruim e, em concentrações específicas, a hipertensão (IMAMURA e MADRONA, 2008). Segundo Scarbieiri (2004), o soro do queijo tem poder imunomodulador, atividade antimicrobiana, antiviral, antiulcerosa e de proteção ao sistema cardiovascular.

Assim, a substituição do leite pelo soro de queijo significa para a indústria diminuição nos custos de fabricação e uma forma racional de aproveitamento deste produto secundário que apresenta excelente valor nutritivo (IMAMURA e MADRONA, 2008).

Diante do exposto, e tendo em vista a necessidade da conscientização ambiental, esse trabalho teve como objetivo testar diferentes concentrações de soro de queijo em doce de leite, a fim de avaliar a viabilidade do emprego deste subproduto da produção de queijo.

MATERIAL E MÉTODOS

As formulações de doce de leite pastoso foram desenvolvidas, em triplicata, na Cozinha Experimental do IFSULDEMINAS – Campus Machado. A distinção entre

as mesmas foi o teor de soro de queijo empregado:

Tratamento 1: doce de leite com 90% de leite e 10% de soro de queijo;

Tratamento 2: doce de leite com 85% de leite e 15% de soro de queijo;

Tratamento 3: doce de leite com 80% de leite e 20% de soro de queijo.

O leite utilizado nas formulações foi proveniente do estábulo da instituição e o soro de leite foi cedido pelo Setor de Laticínios do IFSULDEMINAS – Câmpus Machado. O açúcar, a glicose de milho, o amido e o bicarbonato de sódio foram adquiridos no comércio local.

Para o preparo das variadas formulações o leite e o soro depois de medidos em seus devidos volumes foram homogeneizados, tiveram a acidez corrigida para 13°D e foram transferidos para tacho de cobre. O amido foi misturado com o açúcar e acrescentado à mistura, em seguida iniciou-se a fervura, mediu-se o teor de sólidos solúveis e adicionou-se a glicose de milho. Atingido o ponto final os doces foram envasados em embalagens de vidro e submetidos à termoinversão, sendo armazenados à temperatura ambiente.

Para analisar a viabilidade da substituição parcial do leite pelo soro de queijo, avaliou-se o rendimento das diferentes formulações. Para isso utilizou-se balança semi-analítica e observou-se a diferença inicial e final da massa de doce produzida.

As análises físicas e químicas foram executadas no Laboratório de Bromatologia do IFSULDEMINAS – Câmpus Machado, onde se analisou o pH, o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável dos doces, de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (1985). A análise de cor foi caracterizada pela leitura direta da reflectância do sistema de coordenadas retangulares “L*”, “a*” e “b*”, empregando a escala de cor CIELAB, com iluminante D65 e ângulo de observação de 10°, utilizando colorímetro digital Minolta CR400. Os valores de C (saturação de cor) e H (ângulo de tonalidade) foram calculados a partir dos dados de a* e b*, de acordo com as equações 1 e 2.

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (1)$$

$$H^* = \arctan(b^*/a^*) \quad (2)$$

Todas as análises foram realizadas com três repetições. Os resultados das análises físicas, químicas e de cor foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey, com nível de significância de 5%, fazendo uso do Software SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior rendimento foi observado na formulação com maior teor de soro de queijo (T3 = 1,66 Kg), seguido sucessivamente das formulações com 15% de soro (T2 = 1,74 Kg) e 10% de soro (T1 = 1,97 Kg).

Com os resultados acima se pode observar que o rendimento dos doces de leite foi proporcional à quantidade de soro adicionada nas formulações, isso se dá devido ao nível de matéria seca presentes no soro (Siso, 1996).

Os resultados das análises físicas e químicas dos doces de leite podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características físicas e químicas dos doces de leite

Parâmetros	Formulações		
	T1 (10% de soro)	T2 (15% de soro)	T3 (20% de soro)
Sólidos Solúveis	64,5 ^a	66,8 ^a	65,3 ^a
Acidez Titulável	0,23 ^b	0,23 ^b	0,26 ^a
Ph	6,5 ^a	6,6 ^a	6,4 ^b
L*	55,2 ^a	49,9 ^b	51,7 ^b
b*	16,0 ^b	16,7 ^{ab}	17,5 ^a
Hue	89,5 ^a	87,9 ^a	87,8 ^a
Croma	16,0 ^b	16,7 ^{ab}	17,6 ^a

Médias acompanhadas de mesma letra na linha, não diferem entre si pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

Em relação ao teor de sólidos solúveis não houve diferença significativa entre as distintas amostras. Já a acidez titulável do doce de leite com maior teor de soro (T3) diferiu significativamente dos demais doces (T1 e T2) e seu pH diferiu do doce com menor teor de soro (T1), demonstrando que apesar da correção inicial de acidez no início do processamento o soro de queijo influencia a acidez do produto final. Resultados semelhantes foram encontrados por Barana et al. (2012) ao desenvolver uma bebida láctea fermentada a base de soro ácido de queijo quark.

Os doces refletiram no comprimento de onda de cor amarela e, quanto maior a quantidade de soro acrescida mais amarelado o doce se apresentava (T3).

Analisando os valores de L* obtidos, pode-se afirmar que o doce com menor quantidade de soro (T1) é significativamente o mais claro diferindo das demais

formulações. Segundo Ferreira et al (2012) o valor L expressa a luminosidade ou claridade da amostra e quanto mais próximo de 100 mais clara é a amostra.

O Valor de Hue (ângulo de tonalidade) não diferiu entre as amostras. Já os valores de croma foram influenciados pela concentração de soro adicionado, onde a formulação com maior adição de soro (T3) apresentou a cor mais intensa.

Sendo assim, o soro de queijo intensificou a cor, a luminosidade e a intensidade de cor dos doces de leite produzidos.

CONCLUSÕES

Apesar da substituição parcial do leite pelo soro de queijo influenciar os parâmetros analisados, essa prática pode ser considerada uma alternativa bastante viável ao pequeno produtor ou mesmo ao produtor em escala industrial, principalmente se considerarmos os benefícios ambientais gerados. Recomenda-se a substituição de 20% de leite por soro, uma vez que essa formulação apresentou melhor rendimento e cor mais característica.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica de nível médio e ao IFSULDEMINAS Campus Machado pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARANA, A. C.; LIMA, R. C.; BOTELHO, V. B.; SIMÕES, D. R. Desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada feita com soro ácido de queijo quark. **Revista Verde**, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 13-21, dez. 2012 (Edição Especial).

BRASHOLANDA S.A. Doce de leite: processo contínuo. **Alimentos & Tecnologia**, Araraquara, v. 3, n. 38, p. 63-64, 1991.

FERREIRA, L. O.; PEREIRA, P. A. O.; JOYCE MARIA, J.; PINTO, S. M. Avaliação das características de qualidade de doces de leite comerciais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.67, n. 387, p. 5-11, 2012.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, jul./dez. 2008.

IMAMURA, J. K. N.; MADRONA, G. S. Reaproveitamento de soro de queijo na

fabricação de pão de queijo. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 1, n. 3, p. 381-390, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 2 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 371p.

MACHADO, R. M. G.; FREIRE, V. H; SILVA P. C. Alternativas tecnológicas para o controle ambiental em pequenas e médias indústrias de laticínios. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: AIDIS, 2006. CD-ROM.

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

NEVES, B.S. Elaboração de bebidas lácteas a base de soro. Artigo Técnico. **Revista Leite e Derivados**. São Paulo, n.10, p. 50-54, 1993.

SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos protéico**. São Paulo: Varela, 1996. 517 p.

TEIXEIRA, L.V. FONSECA, L.M. Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.1, p. 243-250, 2008.