

Desenvolvimento de doce de leite com baixo teor de lactose adicionado de farinha de inhame (*Dioscorea spp.*)**Development of sweet milk with low lactose content added yam flour (*Dioscorea spp.*)**

DOI: 10.34188/bjaerv3n3-028

Recebimento dos originais: 20/05/2020

Aceitação para publicação: 20/06/2020

Rafael Lopes Fidelis

Graduado em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

Instituição: Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

Endereço: Egídio Botta nº63-Bairro Olinda, Uberaba-MG, Brasil

E-mail: rafael_lfidelis09@yahoo.com.br

Marlene Jeronimo

Doutora em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp)

Instituição: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Endereço: Travessa da Liberdade nº 50- Bairro Fabrício, Uberaba-MG, Brasil

E-mail: marlene@iftm.edu.br

Thaynan Cruvinel Maciel

Graduado em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

Instituição: Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

Endereço: Avenida Raul Jardim nº701-Bairro Residencial Palmeiras, Uberaba-MG, Brasil

E-mail: thaynanmaciel@gmail.com

Estark Anielli Soares

Graduado em Tecnologia em Alimentos pelo Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

Instituição: Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM)

Endereço: Avenida Guilherme Capuccinº774-Bairro Elza Amuí, Uberaba-MG, Brasil

E-mail: estarksoares@yahoo.com.br

RESUMO

Como o doce de leite é um produto lácteo de ótima aceitação no mercado e relativamente fácil de ser processado, este trabalho objetivou utilizar a farinha de inhame no processamento de doce de leite com baixo teor de lactose. Foram desenvolvidas formulações com 0,5, 1,0 e 1,5% de farinha de inhame, sendo respectivamente T1, T2, T3 e T4 e caracterizou-se os doces em relação aos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e sensoriais. Os tratamentos apresentaram variação significativa ($p < 0,05$) em relação aos teores de umidade, cinzas e proteínas, sendo o 1,0 e 1,5% apresentaram os maiores valores, assim como para o b^* , em que os doces com maiores concentrações de farinha de inhame apresentaram coloração mais amarela. O tratamento T4 apresentou médias de textura (6,25) e sabor (5,98) relativamente menores em comparação com T1, T2 e T3 ($p < 0,05$). Concluiu-se que o doce com concentração de até 0,5% de farinha de inhame e a adição de lactase são alternativas tecnicamente viáveis com agregação de valor ao produto final foram mais aceitos em relação a sabor, textura, aroma, cor e avaliação global.

Palavras-chave: lactase, leite, tubérculo

ABSTRACT

As the dulce de leche is a dairy product of great acceptance in the market and relatively easy to be processed, this work aimed to use the yam flour in the processing of dulce de leche with low lactose content. Formulations with 0, 0.5, 1.0 and 1.5% of yam flour were developed, being T1, T2, T3 and T4 respectively and the sweets were characterized in relation to the physical-chemical, microbiological and sensory parameters. The treatments showed significant variation ($p < 0.05$) in relation to moisture, ash and protein contents, with 1.0 and 1.5% showing the highest values, as well as for ob *, in which the sweets with higher concentrations of yam flour showed a more yellow color. The T4 treatment showed relatively lower texture (6.25) and flavor (5.98) averages compared to T1, T2 and T3 ($p < 0.05$). It was concluded that the sweet with a concentration of up to 0.5% of yam flour and the addition of lactase are technically viable alternatives with added value to the final product were more accepted in terms of flavor, texture, aroma, color and overall evaluation .

Keywords: lactase, milk, tuber

1 INTRODUÇÃO

O doce de leite é um 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).

Para o processamento do doce de leite tradicional, a quantidade de sacarose a ser adicionada, varia entre 18 e 20% do volume de leite utilizado. O bicarbonato de sódio é adicionado como regulador de acidez para evitar a coagulação da caseína e favorecer a reação de Maillard, responsável pela sua cor marrom típica (GIMÉNEZ et al., 2008). Calcula-se que para a produção do doce de leite, 0,6% corresponde a quantidade total de produtos em um laticínio. O estado que mais destaca no Brasil, é Minas Gerais, cerca de aproximadamente 30% de produção nacional de leite (PERRONE et al., 2012).

O uso de amidos em doces de leite é permitido. A aprovação da Portaria N° 354/1997, relativa ao Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Doce de Leite possibilitou a utilização de diversos espessantes na tecnologia de fabricação, permitindo desta forma, a obtenção de produtos diferenciados para consumo direto ou para confeitaria, aumentando as possibilidades de comercialização do doce de leite. (BRASIL, 1997).

O inhame é uma hortaliça que pertence à família *Dioscoreaceae*, com mais de 600 espécies, e tem fácil adaptação às diferentes regiões (ZÁRATE et al., 2000). Sendo rico em carboidratos (amido) e minerais (fósforo, cálcio e ferro) (LEONEL et al., 2002).

Devido à quantidade significativa de fibras que possui o inhame, ele pode diminuir as taxas de glicemia do corpo, sendo vantajoso para pessoas com diabetes. De acordo com a Tabela de

Composição de Alimentos, possui 1,7 gramas de fibras em 100 g de produto cru (TACO, 2016).

Além de melhorar a quantidade e qualidade dos doces de leite, tem-se a preocupação com pessoas que tem algum tipo de desconforto digestivo após a ingestão de alimentos de origem láctea. Em pesquisas realizadas pela Datafolha (2016), 35% da população brasileira com idade acima de 16 anos, ou seja, cerca de 53 milhões de pessoas apresentam intolerâncias ao ingerirem leite e derivados lácteos, devido a presença da lactose no leite.

A lactose, que é o açúcar do leite, é um dissacarídeo composto por glicose e galactose. Esse dissacarídeo é hidrolisado pela enzima intestinal β -D- galactosidase ou lactase, onde é liberado seus componentes monossacarídeos para a absorção na corrente sanguínea. (VOETT, 2008).

A intolerância a lactose é ocasionada quando as pessoas apresentam má digestão de lactose após a ingestão de leites e derivados (GRAND, 2010). A lactose chega até o intestino delgado e permanece sem sofrer hidrólise, provocando vários sintomas como: dor abdominal, náuseas e flatulências (MATTAR; MAZO, 2010).

O objetivo do presente estudo é desenvolver e caracterizar doces de leite com baixo teor de lactose, adicionado de várias concentrações de farinha de inhame.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização dos experimentos foi utilizado leite *in natura* obtido da produção diária do Setor de Bovinocultura do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) Campus Uberaba, MG. A fabricação do doce de leite foi realizada no Laticínio do Setor de Agroindústria do IFTM-Campus Uberaba. A enzima utilizada no estudo (lactase) foi fornecida pela Global Food, representante no Brasil da DSM FoodSpecialties. A enzima consiste de uma β - galactosidase obtida do fungo *Kluyveromyceslactis*, recebendo o nome comercial de *Maxilact*® LX- 5000. Os demais insumos (açúcar cristal, bicarbonato de sódio, embalagens de vidro próprias para envase do doce de leite pastoso, etc.) foram fornecidos pelo Setor de Agroindústria do IFTM-Campus Uberaba. A fabricação da farinha de inhame, veio do inhame comprado no supermercado da cidade de Uberaba-MG e foi obtida no Setor de Vegetais do IFTM-Campus Uberaba.

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, conforme o recomendado nos Métodos químicos e físicos para análises de alimentos conforme Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

As amostras de doce de leite obtidas foram avaliadas, após os resultados das análises microbiológicas demonstrarem que os produtos estavam de acordo com padrões vigentes da legislação (BRASIL, 2001). Foi adotado o teste de aceitação em relação aos atributos sabor, textura, aroma, cor e impressão global através de Ficha de Avaliação (Figura 5). O teste sensorial foi

aplicado a um grupo de provadores não-treinados compostos por 60 alunos e/ou funcionários do IFTM Uberaba entre 15-60 anos. Foi utilizada escala hedônica estruturada de 9 pontos, cujos extremos para os atributos variaram de “1 = desgostei extremamente” a “9 = gostei extremamente”. As amostradas estavam em temperatura ambiente (25°C) e foi servida aproximadamente 15 g. Além do teste de aceitação, foi avaliada a intenção de compra dos doces de leite.

A análise estatística dos dados obtidos das análises físico químicas foram utilizados o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), e as notas obtidas da aceitação sensorial dos doces de leite, foram Delineamento em blocos casualizados (DBC) e utilizou-se o software SISVAR, onde os dados foram submetidos à análise de variância e as médias que diferiram foram submetidas ao teste de média Tukey, ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos da caracterização físico-química dos doces encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização física, química e físico-química de doces de leite com concentrações de farinha de inhame (controle; 0,5; 1,0 e 1,5%) e adição de lactase.

Característica	CV (%)	T1	T2	T3	T4
Umidade (%)	3,59	40,46 ^a	45,78 ^b	47,21 ^b	53,79 ^c
Cinzas (%)	3,53	1,62 ^a	1,64 ^a	1,67 ^a	1,88 ^b
Proteína (%)	0,59	6,18 ^a	6,45 ^b	7,23 ^c	7,63 ^d
Gordura (%)	4,81	4,07 ^a	5,23 ^b	5,56 ^b	5,57 ^b
Sólidos solúveis totais (°Brix)	2,89	44,59 ^a	51,10 ^b	52,44 ^b	55,87 ^c
Parâmetros de cor					
L*	6,10	58,45 ^a	61,29 ^a	66,78 ^a	67,68 ^a
a*	37,66	3,08 ^a	3,32 ^a	3,76 ^a	3,85 ^a
b*	11,55	13,34 ^a	14,48 ^a	17,94 ^{ab}	20,02 ^b

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) no Teste de Tukey. Onde T1(controle), T2(0,5%), T3(1,0%) e T4(1,5%).

Fonte: Próprio autor

Em relação ao teor de gordura houve diferença significativa entre os tratamentos, onde os tratamentos T4 e T3 não se diferiram entre si, mas se diferiram dos outros tratamentos e apresentaram os maiores valores. Todos os tratamentos ficaram abaixo do permitido pela legislação que é entre 6-9% do valor de gordura.

Demiante et al. (2001) avaliaram um doce de leite pastoso confeccionado pela forma tradicional e utilizando leite integral encontraram um teor de gordura de 8,4, estando dentro da legislação que é entre 6-9.

O teor de Sólidos solúveis totais (°Brix), apresentou diferença significativa, pois o T4 obteve a maior média 55,87 °Brix e se diferiu significativamente dos demais tratamentos. Na legislação

brasileira não há nenhum valor dado o quanto o valor é permitido.

O teor de proteína encontrado nas amostras está de acordo com a legislação, e o tratamento 1,5% apresentou o maior valor 7,63% e diferiu significativamente dos outros tratamentos, porém todos os tratamentos estão dentro da legislação que corresponde ao mínimo de 5%.

A luminosidade (L^*) dos doces não alterou significativamente ($p \geq 0,05$) ao substituir as concentrações de farinha de inhame. O parâmetro a^* (vermelho) não apresentou alteração em função das diferentes concentrações de farinha de inhame na fabricação dos doces ($p \geq 0,05$), variando entre 3,08 e 3,85 para a intensidade de vermelho. Já o parâmetro b^* (amarelo), apresentou diferença significativa entre os tratamentos, onde o tratamento T4 e T3 não se diferiram entre si e apresentaram as melhores médias, variando entre 17,94 e 20,02 para a intensidade de amarelo. A coloração do doce de leite está intimamente ligada à Reação de Maillard que ocorre durante o cozimento. A cor é talvez a característica mais relacionada à aceitação do doce de leite.

Algumas análises foram analisadas em tempos de 0 e 30 dias, para constatar se haveria diferença significativa entre os tratamentos, e foi utilizado para análise estatística fatorial 4x3. Os valores de pH, atividade de água (Aw) e acidez titulável nos tempos analisados não se diferiram significativamente quando analisados nos intervalos de tempos.

Com o rendimento final dos doces de leite, foi observado que o T 4 (40,66%) apresentou valor superior aos demais, pois a medida que aumentou a concentração de farinha de inhame, aumentou seu rendimento.

Tabela 2. Médias das notas obtidas da aceitação sensorial de doces de leite produzidos com adição de farinha de inhame (controle, 0,5;1,0 e 1,5%) e adição de lactase.

Característica	CV(%)	T1	T2	T3	T4
Sabor	20,06	8,50 ^a	7,40 ^b	6,68 ^c	6,25 ^c
Textura	21,28	8,32 ^a	6,70 ^b	6,57 ^{bc}	5,98 ^c
Aroma	16,51	7,95 ^a	7,40 ^a	6,68 ^b	6,75 ^b
Cor	17,90	7,97 ^a	7,58 ^a	6,62 ^b	6,73 ^b
Impressão Global	16,13	8,30 ^a	7,43 ^b	6,72 ^c	6,53 ^c

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa ($p < 0,05$) no Teste de Tukey. Onde T1(controle), T2(0,5%), T3(1,0%) e T4(1,5%).

Fonte: Próprio autor

Quando foi comparado o parâmetro sabor, o T1, obteve a maior média dentre os outros tratamentos e diferiu significamente dos demais. Apesar da diferença, os demais tratamentos foram aceitos como “gostei ligeiramente”

Em relação a textura, houve diferença significativa ($p < 0,05$), pois ao aumentar as concentrações da farinha de inhame, os tratamentos obtiveram as menores médias. Neste caso, a melhor aceitação foi o T1. Os demais tratamentos, foram aceitas como “gostei ligeiramente”.

No parâmetro aroma, houve diferença significativa ($p < 0,05$), onde o T1 obteve a maior média 7,95 e não se diferiu significativamente entre o T2 com média 7,40; mas se diferiram dos demais tratamentos que tinham maiores concentrações de farinha de inhame.

Para o parâmetro cor, houve diferença significativa ($p < 0,05$), onde o T1 c obteve a maior média, porém não se diferiu entre o T2. Provavelmente, a preferência dos provadores era de um doce de leite mais escuro, por isso quando os tratamentos com maiores concentrações de inhame tiveram as notas menores, mas foram aceitas como “gostei ligeiramente”.

E o parâmetro impressão global, houve diferença significativa ($p < 0,05$), onde o T1 foi o que obteve a maior média (8,30), e se diferiu significativamente dos demais tratamentos. Mesmo com a menor média o T4 não se diferiu com o T3 e foram aceitos como “gostei ligeiramente”.

Além da aceitação, os provadores também indicaram se comprariam ou não o produto (Figura 4). O doce de leite controle (sem substituição) apresentou maior intenção de compra pelos consumidores. Os tratamentos que tiveram maior concentração de farinha de inhame não foram bem aceitos pelos provadores, pelo fato de o sabor do inhame ser bem acentuado e ter dado diferenças sensoriais no doce quando comparados com os tradicionais.

4 CONCLUSÃO

Levando-se em conta que o inhame é um espessante, e quanto maior a sua quantidade, maior o seu rendimento, porém sensorialmente quando se tem uma quantidade maior, não é bem aceito ao público, pois altera suas características quando comparado ao doce de leite tradicional. Foi possível obter um doce de leite com baixo teor de lactose com menor quantidade de inhame, sendo viável a utilização de 0,5% de concentração de farinha de inhame em termos físico químicos e sensoriais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. 1997. Portaria nº 354 de 04 de setembro de 1997. **Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de doce de leite**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/port354.html>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

DATAFOLHA. **53 milhões de brasileiros com idade superior a 16 anos sofrem com problemas de digestão de leite e derivados (2017)**. Disponível em: <<http://boaspraticasnet.com.br/53-milhoes-de-brasileiros-com-idade-superior-a-16-anos-sofrem-com-problemas-de-digestao-de-leite-e-derivados/>>. Acesso em: 14 de ago. 2018.

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**, Campinas, v.21, n.1, p. 108-114, 2001.

GRAND, J. G. What is lactose intolerance and how to measure it. In: NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH. **Lactose Intolerance and Health**. Kensington: National Institutes of Health, 2010. p. 3537. Disponível em: <http://consensus.nih.gov/2010/images/lactose/lactose_abstracts.pdf>. Acesso em: 12 agosto 2018.

MILAGRES, Maria Patrícia; DIAS, Gerusa; MAGALHÕES; Mirela Araújo; SILVA, Mateus Ottomar; RAMOS, Afonso Motta. Análise físico-química e sensorial de doce de leite produzido sem adição de sacarose. **Rev. Ceres**. Viçosa, v. 57, n.4, p. 439-445, jul/ago, 2010.