



PRODUÇÃO DE UMA BALA TIPO CAMELO ZERO AÇÚCAR

NEUSA F. POSYC¹, MARILIA A. SFREDO^{2*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Erechim, Engenharia de Alimentos

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, *Campus* Erechim, Engenharia de Alimentos

^{2*}e-mail: marilia.sfredo@erechim.ifrs.edu.br

RESUMO - Os principais consumidores de balas são as crianças, e o consumo de elevado de açúcares por esses pequenos consumidores, é uma opção não saudável para as idades iniciais. Este trabalho teve por objetivo a produção de uma bala com substituição do açúcar pela tâmara (*Phoenix dactylifera L.*). Foram produzidas três formulações de bala caramelo: caramelo padrão, caramelo com substituição parcial de açúcar e caramelo com substituição total de açúcar, com uma variável (% de tâmaras, em relação à massa de açúcares), em dois níveis, com três repetições genuínas e três pontos centrais, resultando em 9 experimentos. Foram realizadas análises de composição centesimal e microbiológicas no produto final. O caramelo padrão resultou em uma quantia de carboidratos de 80,97%, o caramelo com substituição parcial de 87,18% e o caramelo com substituição total de 66,15%. Esses resultados indicam que o uso da tâmara favoreceu na diminuição de açúcar. Nas análises microbiológicas de *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae spp.* e bolores e leveduras, não houve crescimento em nenhuma composição dos produtos, indicando o cumprimento de Boas Práticas de fabricação durante a produção dos caramelos. O consumo da bala com substituição parcial e total de açúcar pela tâmara torna-se uma opção saudável para consumidores deste produto.

Palavras-chaves: tâmara; obesidade; açúcar.

INTRODUÇÃO

Segundo levantamento da Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas (ABICAB), em 2020, a indústria de Balas e Gomas produziu 214 mil toneladas de produtos, sendo considerada uma importante fonte econômica do país (ABICAB, 2020).

Atualmente o Brasil é um dos maiores consumidores de açúcar do mundo. Segundo Brasil (2007), cada brasileiro consome em média de 51 a 55 quilos de açúcar por ano, sendo que a média mundial é de 21 quilos por ano.

Segundo Vieira (2013), dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), mostram que uma a cada três crianças estão acima do peso, isto pode ser explicado devido

a fatores como a alimentação. O consumo de produtos à base de alto teor de açúcar, sódio e gordura são apontadas como as principais causas de obesidade entre as crianças.

Segundo Mardones (2020), a obesidade justifica-se devido a ingestão de alimentos pouco saudáveis, geralmente o consumo não-controlado de carboidratos e gorduras. Os açúcares simples, que provêm naturalmente dos alimentos e são os monossacarídeos (glicose e frutose) e dissacarídeos (sacarose, lactose e maltose), são carboidratos facilmente absorvidos pelo organismo. Mas os açúcares adicionados, que provêm dos alimentos industrializados, são de extrema preocupação para a saúde mundial. A bala, assim como outros produtos industrializados, apresenta um elevado teor de açúcares adicionados.

Segundo Mendenhall e Hartel (2016) caramelo é uma emulsão de gotículas de gordura semicristalina dispersas em uma fase amorfa composta de sacarose, xarope de milho e componentes do leite. A emulsificação dos glóbulos da gordura na pré-mistura quente é aprimorada através da adição de um emulsificante, geralmente lecitina. No entanto, a estabilização das gotículas da emulsão no caramelo acabado deve-se principalmente à viscosidade da fase amorfa.

Segundo Chim (2021), os caramelos são emulsões caracterizadas por uma mistura de glóbulos de gordura envolvidos por uma solução concentrada de açúcares com sólidos de leite, tendo como ingredientes: xarope de glicose (34%), leite condensado (28%), sacarose (23%), gordura hidrogenada (15%), sal (0,6%) e aroma (0,2%).

Tendo em vista, que a obesidade está diretamente relacionada ao consumo de produtos com alto teor de açúcares, iniciativas que promovem a substituição e a conscientização da redução do açúcar para alternativas mais saudáveis tornam-se importantes para diminuir os índices de obesidade global entre crianças, jovens e adultos. Este trabalho teve como objetivo desenvolver novas balas do tipo caramelo, com substituição parcial e total de açúcar por tâmaras, analisando a viabilidade técnica de sua produção e composição centesimal do produto.

METODOLOGIA

Para a produção foi realizado um estudo experimental da elaboração de um caramelo adoçado com tâmara foi realizado na Usina Piloto de Bebidas do IFRS Campus Erechim. O estudo iniciou com a realização de um planejamento experimental, composto central, com uma variável (% de tâmaras, em relação à massa de açúcares), em dois níveis, com três repetições genuínas e três pontos centrais, resultando em 9 experimentos ($n = r.2K+pc$, sendo, n: número de experimentos; r: número de repetições genuínas; k: número de variáveis; pc: número de pontos centrais), conforme descrito na Tabela 01.

Tabela 1: Planejamento experimental para a elaboração dos caramelos.

Nº de experimentos	Variável codificada (% tâmara)	Váriável real (% tâmara)
1	-1	0
2	-1	0
3	-1	0
4	1	100
5	1	100
6	1	100
7	0	50
8	0	50
9	0	50

Os seguintes experimentos foram realizados:

- Produção caramelo padrão: composição do produto com 100% de açúcares (bala padrão), cujo nível da variável foi -1, ou seja, 0% de tâmara, em relação à porcentagem de açúcares, em massa;

- Produção caramelo com substituição parcial de açúcar (caramelo 50%): composição de produto com redução de açúcares, cujo nível da variável foi 0, ou seja, 50% de tâmara, em relação à porcentagem de açúcares, em massa;

- Produção caramelo com substituição total de açúcar (caramelo 100%): composição de produto com zero açúcares, cujo nível da variável foi +1, ou seja, 100% de tâmara, em relação à porcentagem de açúcares, em massa.

Os ingredientes foram adicionados simultaneamente em um tacho de aço inox e aquecidos, sob constante agitação e sob pressão atmosférica, sem tampar o recipiente, até chegar à temperatura de 118°C. Após atingir a temperatura, a massa foi disposta em bancada de granito para resfriar e moldar as

balas, em formato retangular, com o auxílio de uma faca. Foram utilizados para a formulação do caramelo o açúcar, a glicose, a tâmara, o leite, a manteiga, a lecitina de soja, bicarbonato de sódio e o sal. Os ingredientes glicose, açúcar e tâmara variaram conforme o tipo de caramelo a ser produzido.

Para a análise de composição centesimal foram realizadas as análises de pH, composição de cinzas, umidade, determinação de proteína e composição de lipídeos. As análises microbiológicas foram realizadas conforme a Instrução Normativa nº 161 de 1 de julho de 2022 que determinam, no Anexo I - Padrões microbiológicos de alimentos, com exceção dos alimentos comercialmente estéreis, no item 20 – 20: CACAU, CHOCOLATES, CONFEITOS, PRODUTOS PARA CONFEITAR, PASTAS E DOCES, parágrafo a) Balas, pastilhas, drágeas, caramelos, gomas de mascar e outros confeitos, a classe de microrganismos a serem analisados são: *Salmonella*/25g, *Enterobacteriaceae*/g e Bolores e leveduras/g.

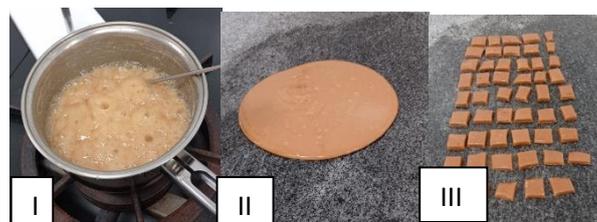
RESULTADOS

Produção dos caramelos

Todas as formulações testadas apresentaram viabilidade técnica para produção de balas de caramelo, com 50% e 100% de tâmaras, em substituição aos açúcares.

O caramelo com 50% de tâmaras foi mais fácil de produzir do que o de 100% de tâmaras, já que este, ao final do cozimento, apresentava uma massa excessivamente viscosa e de difícil agitação, o que dificultou muito a leitura da temperatura, para determinação do ponto final de cocção. Como a transferência de calor acontecia apenas por condução, já que a massa se apresentava em bloco, bastante coeso e com características de pasta muito viscosa, a temperatura não estava homogênea em toda a massa. Esse comportamento não foi observado, de forma tão expressiva, nas outras formulações, uma vez que as massas estavam mais fluidas, facilitando a agitação e a transferência de calor, que ocorreu por condução e convecção.

Nas Figuras 1, 2, 3 pode ser observado o processo de fabricação das três formulações



de caramelo: padrão, com 50% de tâmaras e com 100% de tâmaras, respectivamente.

Figura 1: Produção do caramelo padrão: Aquecimento dos ingredientes (I); caramelo sobre a bancada higienizada (II) e moldagem dos caramelos (III).

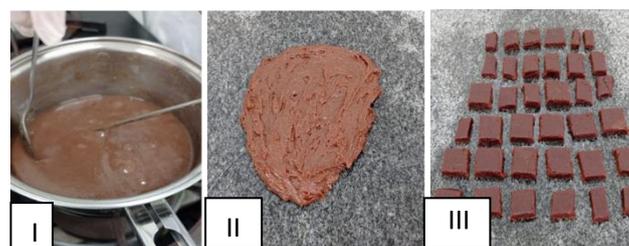


Figura 2: Produção do caramelo com substituição parcial do açúcar pela tâmara (50%): Aquecimento dos ingredientes (I); caramelo sobre a bancada higienizada (II) e moldagem dos caramelos (III).

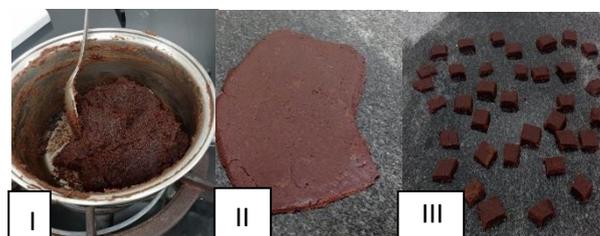


Figura 3: Produção do caramelo com substituição total do açúcar pela tâmara (100%): Aquecimento dos ingredientes (I); caramelo sobre a bancada higienizada (II) e moldagem dos caramelos (III).

Pelas imagens apresentadas nas Figuras 1, 2 e 3 observa-se diferenças expressivas na coloração e na consistência da massa das balas de caramelo padrão, caramelo com substituição parcial de açúcares (50% tâmaras) e com substituição total de açúcares (100% tâmaras). A principal diferença está na coloração, que passa da cor marrom clara para marrom avermelhado, lembrando a cor das tâmaras secas, e essa cor é intensificada para a formulação com 100% de tâmaras. A textura é

bastante modificada, já na adição de 50% tâmaras, tornando-se menos elástica e mais quebradiça. Essa característica aumenta expressivamente para a formulação contendo 100% tâmaras. Esse comportamento pode ser explicado pela elevada presença de fibras insolúveis na composição das tâmaras secas. Essas fibras não participam da emulsão formada pela gordura, a água e as proteínas do leite, em associação aos açúcares.

Composição centesimal do produto

Os resultados resumidos da composição centesimal das três balas de caramelo produzidas podem ser observados na Tabela 02.

Tabela 2: Composição centesimal dos caramelos produzidos.

pH						
% Tâmara	Média ³	σ	Variância	F ¹	Valor p	F _{crítico}
0	6,35 ^a	±0,21	0,044	5,39	0,091	5,14
50	6,12 ^a	±0,05	0,002			
100	6,02 ^a	±0,04	0,002			
UMIDADE (base úmida, %)						
% Tâmara	Média (%) ⁴	σ (%)	Variância	F ²	Valor p	F _{crítico}
0	5,3047 ^{a*}	±0,384	0,1472	125,46	1,27×10 ⁻⁵	5,14
50	7,0791 ^{a*}	±1,358	1,8430			
100	15,5832 ^{b*}	±0,419	0,1752			
CINZAS (%)						
% Tâmara	Média (%) ⁴	σ (%)	Variância	F ²	Valor p	F _{crítico}
0	0,658 ^{a*}	±0,030	0,002	1465,69	3,27×10 ⁻⁵	9,55
50	1,369 ^{b*}	±0,026	9,11×10 ⁻⁵			
100	1,988 ^{c*}	±0,010	7,22×10 ⁻¹¹			
PROTEÍNA (%)						
% Tâmara	Média (%) ³	σ (%)	Variância	F ¹	Valor p	F _{crítico}
0	3,15 ^{a***}	±0,49	0,24	6,83	0,138	5,79
50	4,08 ^{a,b***}	±0,11	0,01			
100	5,69 ^{b***}	±0,83	0,70			
LIPÍDIOS (%)						
% Tâmara	Média (%) ⁴	σ (%)	Variância	F ²	Valor p	F _{crítico}
0	1,4425 ^{a**}	±0,642	0,4122	447,13	2,96×10 ⁻⁷	5,14
50	1,4844 ^{a**}	±0,253	0,0638			
100	15,4120 ^{b*}	±0,810	0,6564			
CARBOIDRATOS (%)						
% Tâmara	Média (%) ⁴	σ (%)	Variância	F ²	Valor p	F _{crítico}
0	90,2819 ^{a*}	±0,143	0,0204	166,26	5,57×10 ⁻⁶	5,14
50	87,4428 ^{a*}	±1,266	1,6026			
100	65,6729 ^{b*}	±2,862	8,1895			

Para valor $p < \alpha\%$, rejeita-se a hipótese nula (H0), em que $\alpha\%$ é o nível de significância (0,05) (EXCEL®).

1: Variâncias heterogêneas: Teste à normalidade (Shapiro-Wilk) e à homogeneidade de variâncias (Levene) e ANOVA teste F- Welch (JAMOVI®).

2: Variâncias homogêneas: Teste à normalidade (Shapiro-Wilk) e à homogeneidade de variâncias (Levene) e ANOVA teste F-Fisher-Snedecor (JAMOVI®).

3: Médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferença significativa em nível de 0,1%*, 1%** ou

5%*** de significância, pelo teste de Games-Howell (JAMOVI®).

4: Médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferença significativa em nível de 0,1%*, 1%** ou 5%*** de significância, pelo teste de Tukey (JAMOVI®).

Em todos os resultados, o Teste à normalidade indicou que não é possível rejeitar H0.

Observa-se pelos dados da Tabela 02 que o teor de umidade dos caramelos aumentou com o aumento da porcentagem de tâmaras na composição, uma vez que o teor de sólidos insolúveis é maior e interfere no ponto final de cozimento para atingir o °Brix necessário para obter a textura de corte e evitar o escoamento a frio. Para o teor de cinzas, proteínas e lipídios, o mesmo comportamento é evidenciado, já que a tâmara contém esses compostos e acaba somando-os na composição centesimal dos caramelos. Contudo, os valores de lipídios determinados pelo método de Soxlet apresentou discrepâncias, com valores bem abaixo do corriqueiro para esse tipo de produto, que é encontrado na literatura especializada como sendo 8,19%, para o caramelo padrão (MALDONADO; GUAIDO, 2009).

Os valores obtidos, para as amostras que contêm açúcar (padrão e 50% tâmara) não foi superior a 1,5%, ou seja, bem abaixo dos valores esperados, já que na formulação foi adicionado 6,20% de manteiga e mais a contribuição da gordura do leite integral (3%) e com a expressiva evaporação da água durante o cozimento da massa há uma concentração dos constituintes, elevando ainda mais o teor de gordura no caramelo. Já para o caramelo com 100% de tâmaras o valor médio para o teor de lipídios foi de 15,37%. A única diferença entre os caramelos é o teor de açúcar. Isso leva a pensar que os açúcares presentes na massa de caramelo interferiram na completa extração dos lipídios.

Para compreender os resultados do método utilizado é necessário entender os princípios que regem a extração dos lipídios. Segundo Saini et al. (2021) há dois requisitos a serem superados para extrair completamente os lipídios de amostras sólidas, independentemente do método utilizado: a eficiência de extração do solvente e a remoção completa de compostos não lipídicos. A preparação adequada da amostra garante o

rendimento e a reprodutibilidade das análises. Já, a seleção do solvente apropriado é o fator mais crítico na extração de lipídios. Os lipídios neutros solubilizam-se bem em solventes orgânicos apolares, mas os lipídios polares, especialmente os glicerofosfolipídios (GPLs; ácido graxo-glicerol-fosfato éster), dissolvem-se bem em solventes polares. Além disso, os lipídios estão associados a macromoléculas como proteínas e polissacarídeos. Assim, o solvente de extração deve ter alta polaridade (altas constantes dielétricas), que podem acessar regiões de interações íon-dipolo e ligações de hidrogênio, interrompendo essas interações.

A manteiga é rica em glicerolipídios (por exemplo, triacilgliceróis, TAGs), porém esses compostos podem estar associados com proteínas e polissacarídeos, dificultando a remoção, uma vez que a emulsão, intensificada com a adição da lecitina, é mais evidente nas formulações padrão e 50% tâmara. Na formulação 100% tâmara, observa-se que não há uma total homogeneidade da massa, principalmente ao final do processo, quando ocorreu a liberação de gordura liquefeita, indicando que não houve a formação completa da emulsão.

Com relação aos outros constituintes, Maldonado e Guaido (2009) determinaram a composição química do caramelo tipo toffee e obtiveram valores para umidade em torno de 5,44%; proteínas 4,67%; e açúcares totais 80%, que são bastante próximos dos dados da Tabela 02, obtidos nesse trabalho.

Na análise de umidade, observou-se que nos produtos em que se adicionou a tâmara, os valores de umidade aumentaram significativamente, chegando a 15,37% para o caramelo com substituição total de açúcar. Com relação ao pH, a adição de tâmara não alterou significativamente o pH do caramelo em relação ao padrão, uma vez que pH médio da tâmara é 7,02, neutra.

Com relação à proteína, a formulação com 100% de tâmaras apresentou diferença significativa frente à formulação sem tâmara, contribuindo para o aumento do valor nutritivo dos caramelos. O teor de proteína, informado na tabela nutricional das tâmaras é de 2,5 g/100 g. Esse resultado indica que a adição de 50% de tâmaras não é suficiente para aumentar

significativamente o teor de proteínas na bala de caramelo.

Nas formulações com adição da tâmara, houve diferença significativa entre todas as amostras, no sentido de aumentar o teor de cinzas com o aumento da massa de tâmaras adicionada. Conforme enfatizado na tabela nutricional das tâmaras adquiridas no mercado local, a tâmara possui 820 mg de potássio/100 g e 69 mg de magnésio/100 g, que contribuíram substancialmente para o aumento do teor de cinzas totais. A tabela nutricional da tâmara também informa que não há a presença de gorduras saturadas e totais, em uma porção de 100 g, ou seja, não houve contribuição da tâmara no conteúdo de lipídios dos caramelos.

Assim, a produção de caramelo com substituição total de açúcar pela tâmara torna-se uma alternativa mais saudável para o consumo, tendo em vista que o valor de carboidratos diminuiu significativamente, em comparação com as formulações que continham sacarose e glicose. Descontando-se o valor de 15,41% de gordura para todas as formulações, obtém-se os valores de 75,48%, 72,06% e 61,33%, que possuem igualmente diferença significativa entre si, em nível de 5% entre a amostra padrão e a 50% tâmara e, em nível de 0,1% para as amostras padrão e 100% tâmara e 50% tâmara e 100% tâmara. O teor de fibras alimentares é indicado como sendo 6,7 g/100 g.

Análises microbiológicas

Para as análises microbiológicas de *Salmonella spp.*, *Enterobacteriaceae spp.* e bolores e leveduras, o crescimento de microrganismo foi nulo, indicando a ausência desses microrganismos nos três produtos produzidos: bala caramelo padrão, bala caramelo com substituição parcial de açúcar e bala caramelo com substituição total de açúcar.

Esse resultado indica que o processamento estava de acordo com as Boas Práticas de Fabricação dispostas na RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados a estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. O resultado evidencia a conformidade dos manipuladores e do local de processamento

das produções das balas. A qualidade higiênico-sanitária garante o consumo do produto desde que esteja em condições de armazenamento e temperatura, que não desenvolvam microrganismos.

CONCLUSÕES

O consumo de concentrações está diretamente associado a obesidade, as balas e caramelos, são produtos que possuem como principal nicho de mercado as crianças. A introdução alimentar saudável nas idades iniciais é uma das maneiras que pode ser utilizada para diminuir os níveis de obesidade de crianças e adolescentes.

A bala de caramelo com substituição parcial e/ou substituição total de açúcar é uma opção saudável para as crianças, diabéticos e pessoas que buscam uma dieta com o consumo de baixas concentrações de açúcar durante o cotidiano, tendo em vista que as balas produzidas com a tâmara obtiveram valores de carboidratos menores comparados aos produtos produzidos com açúcar.

A fabricação das três formulações de caramelo, obtiveram resultados microbiológicos favoráveis indicando que a utilização de altas temperaturas e o cumprimento de normas de Boas Práticas de Fabricação, e o armazenamento em temperaturas de congelamento garantem a inocuidade e a qualidade higiênico sanitária do produto.

Em relação a diminuição de açúcar, a produção de caramelo com substituição total de açúcar pela tâmara torna-se uma alternativa mais saudável para o consumo, tendo em vista que o valor de carboidratos diminuiu significativamente, em comparação com as formulações que continham sacarose e glicose. O consumo das balas de caramelo com substituição de açúcar pela tâmara torna-se uma fonte saudável de alimentação para consumidores que buscam a alimentação saudável.

REFERÊNCIAS

- ABICAB, (2021), Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Cacau, Amendoim, Balas e Derivados. v.4, p.2-4.
- BRASIL, (2007), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Balanço nacional da cana-de-açúcar e agroenergia. v.1, p.140-142.
- BRASIL. Resolução RDC nº 161, de 01 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, v.1, p.1-10.
- CHIM, J. F, (2021), Tecnologia de açúcares, balas e caramelos. Mérida Publishers, v. 5, p.55-60.
- MALDONADO, R. et al., (2009), Elaboración de caramelo blando de leche (tipo toffee) a partir de lactosuero deshidratado. Rev. Fac. Agron. (UCV), v. 35, n. 1, p 1-7.
- MARDONES, L. et al., (2020), Consumo de azúcares totales y su Asociación con obesidade en población chilena – Resultados del estudio GENADIO. Rev. méd. Chile, Santiago, v. 148, n. 7, p. 906-914.
- MENDENHALL, H. et al.; (2016), Effects of Fat Content and Solid Fat Content on Caramel Texture Attributes. Journal of the American Oil Chemists' Society, v. 93, p. 1191–1199.
- SAINI, R. K et al., (2021), Advances in Lipid Extraction Methods: a Review. International Journal of Molecular Sciences, v. 22, p. 1-19.
- VIEIRA, D. M, (2013), Influences of family and school in the consumption of foods which are high in sugar, fat and sodium by children from different social classes. Dissertação (Mestrado em Economia familiar; Estudo da família; Teoria econômica e Educação do consumidor) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, p.50-85.