

## Prebióticos fruto-oligosacarídeos como substituto do açúcar comercial em sobremesas aeradas de morango com matriz não láctea

### *Prebiotics fructooligosaccharides as a substitute for commercial sugar in aerated strawberry desserts with a non-dairy matrix*

Bruno Fonsêca Feitosa<sup>1\*</sup>; Cláudia Patrícia Mourão Lima Fontes<sup>2</sup>; Emanuel Neto Alves de Oliveira<sup>3</sup>; Adalva Lopes Machado<sup>3</sup>; Juvêncio Olegário de Oliveira Neto<sup>1</sup>; João Vitor Fonseca Feitosa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discente em Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, [brunofonsecafeitosa@live.com](mailto:brunofonsecafeitosa@live.com), [juvencio\\_oliveira12@hotmail.com](mailto:juvencio_oliveira12@hotmail.com); <sup>2</sup>Docente do Instituto Federal do Ceará, Ubajara, Ceará, [cpfontes25@gmail.com](mailto:cpfontes25@gmail.com); <sup>3</sup>Docente do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, [emanuel.oliveira16@gmail.com](mailto:emanuel.oliveira16@gmail.com), [adalva.machado@ifrn.edu.br](mailto:adalva.machado@ifrn.edu.br); <sup>4</sup>Docente do Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Apodi, Rio Grande do Norte, [joaovitorle95@hotmail.com](mailto:joaovitorle95@hotmail.com)

#### ARTIGO

Recebido: 06/05/2019

Aprovado: 11/09/2019

#### Palavras-chave:

*Frangaria x ananassa* Duch.

Intolerância alimentar

Alimentos funcionais

#### Key words:

*Frangaria x ananassa* Duch.

Food intolerance

Functional foods

#### RESUMO

A associação entre alimentação e saúde, bem como o crescente número de casos de intolerâncias alimentares tem motivado a indústria alimentícia a inovar em produtos que possuam boas propriedades nutricionais e sejam apreciados tanto pelos atributos sensoriais quanto pela praticidade de preparo e consumo. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar a utilização de prebióticos fruto-oligosacarídeos como substituto do açúcar convencional em sobremesas aeradas de morango com matriz não láctea. Para esse propósito, foram elaboradas três formulações: S<sub>1</sub> - controle - 100% sacarose, S<sub>2</sub> - 50% sacarose e 50% fructooligosacarídeos (FOS) e S<sub>3</sub> - 100% FOS; além de realizadas análises microbiológicas (Coliformes 35 e 45°C), físico-químicas (composição centesimal e valor calórico) e sensoriais (cor, aroma, consistência, sabor, impressão global e intenção de compra). Todas as sobremesas atenderam aos padrões microbiológicos e físico-químicos. Quanto às características sensoriais, as formulações S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub> apresentaram as maiores médias para os atributos avaliados. Desta forma, conclui-se que a elaboração de sobremesas à base de soja, com substituição da sacarose pelo FOS é viável, bem aceita e nutritiva.

#### ABSTRACT

The association between diet and health, as well as the increasing number of cases of food intolerances has encouraged the food industry to innovate in products that have good nutritional properties and are appreciated by both their sensory attributes and the convenience of preparation and consumption. Based on the above, this work had a prebiotic use of fructooligosaccharides as a substitute for conventional sugar in strawberry aerated desserts with a non-dairy matrix. For this purpose, three formulations were prepared: S<sub>1</sub> - control - 100% sucrose, S<sub>2</sub> - 50% sucrose and 50% (FOS) and S<sub>3</sub> - 100% FOS; microbiological (Coliforms 35 and 45 °C), physico-chemical (proximate composition and caloric value) and sensory analysis (color, aroma, consistency, taste, overall impression and purchase intent) were performed. All desserts met the microbiological and physico-chemical standards. For the sensory characteristics, the S<sub>1</sub> and S<sub>2</sub> formulations had the highest average for the evaluated attributes. Thus, it was concluded that it the preparation soy-based desserts, with replacement of sucrose by FOS is feasible, well accepted and nutritious.

#### INTRODUÇÃO

Uma vida saudável depende especialmente de uma alimentação rica em nutrientes essenciais e exercícios físicos regulares. Neste contexto, o leite se destaca como um alimento completo nutricionalmente, em virtude da composição rica em

proteínas, gorduras, açúcares e sais minerais, além de ser um produto acessível a toda população brasileira (BARBOSA et al., 2014).

Nos últimos anos tem aumentado o número de indivíduos intolerantes à lactose, carboidrato presente no leite e em seus derivados (SILVA et al., 2019). Neste quadro clínico, a

deficiência na atuação ou síntese da enzima lactase impossibilita a digestão da lactose. Em muitos casos é recomendada a suspensão no consumo de produtos lácteos, uma vez que resulta em uma série de desconfortos, tais como: dores abdominais, diarreias, náuseas, vômitos e flatulências (SALOMÃO et al., 2012; FAEDO, 2013).

Em virtude disso, uma variedade de matérias-primas tem sido estudada em substituição ao leite, entre as quais se destaca o extrato de soja. A soja (*Glycine max*) constitui-se de uma excelente fonte de nutrientes, principalmente proteínas de alta qualidade, não contendo lactose e colesterol. Além destes benefícios, também contribui para a prevenção de cânceres (DONG et al., 2012), controla o nível de açúcar no sangue e retarda a osteoporose, decorrente da idade, e hipertensão (MATTHEWS et al., 2011; VALSECCHI et al., 2011).

Apesar da qualidade nutricional do extrato, seu uso na elaboração de produtos alimentícios é prejudicado pelo sabor característico de feijão cru, sendo necessárias para seu consumo alternativas para mascarar o gosto desagradável. Neste âmbito, uma opção viável consiste na saborização destes produtos com polpas de frutas, assim como procedeu Spada et al. (2015). Com essa medida, as características sensoriais de sobremesas são aperfeiçoadas, conferindo um maior conteúdo de vitaminas, fibras, entre outros compostos essenciais à alimentação (CHANG et al., 2010).

O morango (*Fragaria x ananassa* Duch) é um fruto muito apreciado em todo o mundo, devido às propriedades sensoriais, em especial a cor e sabor, e por seus benefícios à saúde (BOMBARELY et al., 2010; KURAS; KORBIN, 2010). Em detrimento de sua composição em compostos fenólicos, com baixo percentual de calorias, que o consumo desta fruta está bastante associado à atividade antioxidante, reduzindo a possibilidade de infecções (VIZZOTTO, 2012; GASPEROTTI et al., 2015; ZHU et al., 2015).

Além disso, ele apresenta fibras solúveis, minerais (cálcio, ferro, fósforo e potássio), vitaminas (A, complexo B e C), entre outros compostos (TACO, 2017). A China liderou a produtividade média mundial de morangos, com aproximadamente 3 milhões de toneladas (FAO, 2015). O Brasil movimenta aproximadamente 130 mil toneladas anualmente, sendo Minas Gerais o estado com 65% da oferta (IBRAF, 2012). O morango é distribuído para o processamento industrial, na produção de sorvetes, iogurtes e sobremesas, bem como, para seu consumo *in natura* (GIAMPIERI et al., 2012).

Ao longo dos últimos anos, o avanço nos conhecimentos sobre a relação entre alimentação e saúde tem levado à geração de novos produtos, cujas funções pretendem ir além do conhecido papel nutricional dos alimentos. Os prebióticos, por exemplo, são considerados fibras ou ingredientes alimentares que agem sobre a flora intestinal. Eles proliferam bactérias benéficas ao organismo, reduzem as bactérias patogênicas e previnem a diarreia e constipação, reduzindo o colesterol sérico (OLIVEIRA, 2010).

Como exemplo de prebióticos, destaca-se o fruto-oligossacarídeos (FOS), carboidrato não calórico, que pode ser consumido de forma segura por indivíduos diabéticos, já que não é metabolizado pelo organismo. Em geral, apresentam elevada solubilidade, não cristalizam, nem precipitam, bem como possuem um terço do poder adoçante da sacarose. Eles

podem ser utilizados na formulação de produtos alimentícios em substituição parcial ou total do açúcar, compondo uma alternativa de agregar valor aos produtos industrializados (PIMENTEL et al., 2012b; SEOLIN et al., 2013; NOBRE et al., 2014).

Associado as suas características nutricionais, é importante que os alimentos sejam práticos e rápidos para o preparo e consumo. Neste cenário, destacam-se as sobremesas aeradas tipo *mousse*, caracterizadas como uma emulsão de óleo em água. Elas são estabilizadas por proteínas e incorporadas de ar durante o batimento mecânico, conferindo-lhe uma textura mais leve, sua principal característica (GRANATO et al., 2010).

A maioria destas sobremesas é feita a partir de uma base láctea e apresentam produção e consumo caseiro. Comumente são encontradas em docerias, padarias, lanchonetes e restaurantes, cuja composição difere no tipo e quantidade dos ingredientes, assim como no modo de preparo. Por não apresentarem definição técnica, podem ser classificadas como um “Produto Pronto para o Consumo”, visto que são alimentos preparados e não necessitam de outros ingredientes para o consumo (SALVIANO et al., 2012).

Com base no exposto, este trabalho visou avaliar a utilização de prebióticos fruto-oligossacarídeos como alternativa para agregação de valor em sobremesas aeradas de morango, sendo empregado como substituto do açúcar convencional em matriz alimentar não láctea.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os produtos foram elaborados no Laboratório de Processamento de Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), *campus* Pau dos Ferros-RN. Foram utilizados extrato de soja (AdeS®), polpa de morango (Nossa Fruta®), gelatina em pó incolor e sem sabor (Royal®), açúcar cristal (Favo de mel®) e prebióticos - fruto-oligossacarídeos (Fosvita®), obtidos em supermercados do município de Pau dos Ferros – RN.

Baseado em testes preliminares, definiu-se três formulações de sobremesas aeradas de morango, diferenciadas pela substituição parcial e total da sacarose por fruto-oligossacarídeos (FOS), sendo S<sub>1</sub> – (controle) 100% de sacarose, S<sub>2</sub> - 50% de sacarose e 50% de FOS e S<sub>3</sub> - 100% de FOS. Os demais ingredientes utilizados estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes utilizados nas sobremesas aeradas de morango

Ingredientes	Sobremesas aeradas de morango		
	S <sub>1</sub> (%)	S <sub>2</sub> (%)	S <sub>3</sub> (%)
Extrato de soja	45,0	45,0	45,0
Concentrado de morango	45,0	45,0	45,0
Gelatina em pó	1,0	1,0	1,0
Sacarose	9,0	4,5	-
Fruto-oligossacarídeos	-	4,5	9,0

S<sub>1</sub>: controle – 100% sacarose; S<sub>2</sub>: 50% sacarose e 50% FOS; S<sub>3</sub>: 100% FOS.

Para elaboração das sobremesas, preparou-se um concentrado de polpa de morango, através do aquecimento (agitação constante, a 100 °C/ 5 min.) de uma mistura de sacarose 20% e polpas de morango 80%. Em seguida, homogeneizou-se os ingredientes respectivos de cada formulação, durante 2 minutos (velocidade máxima), com auxílio de liquidificador industrial (SKYMSSEN®).

Todas as formulações foram refrigeradas (4 °C) durante 2 horas e, após este período, procedeu-se com a aeração em bateleira (Arno Agili®) por 10 minutos. As sobremesas foram acondicionadas em recipientes de polietileno, com capacidade de 200 mL, e armazenadas sob refrigeração (4°C).

A qualidade microbiológica das sobremesas e do concentrado de morango foi avaliada em relação a contagem de Coliformes a 35 e 45°C (NMP/g), segundo Silva et al. (2017b). Estes são parâmetros microbiológicos estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), na Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

As sobremesas foram analisadas, em triplicata, quanto aos parâmetros físico-químicos umidade, cinzas (IAL, 2008), lipídeos (FOLCH et al., 1957), proteínas (AOAC, 2016), carboidratos por diferença (100 - % lipídeos - % cinzas - % umidade - % proteínas) e valor calórico (BRASIL, 2005).

Avaliou-se a aceitação sensorial de 80 provadores, não treinados, de acordo com Dutcosky (2013). Os atributos analisados foram cor, aroma, consistência, sabor e impressão global, utilizando-se escala hedônica de nove pontos: 9 - gostei muitíssimo, 8 - gostei muito, 7 - gostei moderadamente, 6 - gostei ligeiramente, 5 - nem gostei/nem desgostei, 4 - desgostei ligeiramente, 3 - desgostei moderadamente, 2 - desgostei muito e 1 - desgostei extremamente.

Calculou-se o Índice de Aceitabilidade Geral das sobremesas, conforme a Equação 1, Considerando M como a nota média geral obtida pelo atributo e N como a nota máxima adquirida pelo atributo (GULARTE, 2009).

$$IA (\%) = \frac{M}{N} * 100 \quad (1)$$

Foi avaliada a intenção de compra, através da escala hedônica de cinco pontos: 5 - certamente compraria o produto, 4 - possivelmente compraria o produto, 3 - talvez comprasse, talvez não comprasse, 2 - possivelmente não compraria o produto e 1 - certamente não compraria o produto (DUTCOSKY, 2013).

Os dados obtidos foram avaliados com o auxílio do *software Assistat* versão 7.7 beta (SILVA; AZEVEDO, 2016). Utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA), com Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), sendo com 3 tratamentos e 3 repetições para as análises físico-químicas e 3 tratamentos e 80 repetições para a avaliação sensorial. As médias foram comparadas pelo teste de *Tukey*, a nível de 5% de significância (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sobremesas e o concentrado de morango apresentaram baixas contagens para Coliformes a 30 e 45°C (<3 NMP/g), que são microrganismos indicadores das condições higiênico-sanitárias. Observa-se a conformidade com a legislação, que preconiza o máximo de 1x10<sup>2</sup> NMP/g (BRASIL, 2001). Avaliando sobremesas láctea adicionadas de frutooligossacarídeos, Valencia (2015) também obteve baixa contagem para Coliformes a 45°C (1 x 10 NMP/g).

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados físico-químicos das sobremesas aeradas de morango.

**Tabela 2.** Avaliação físico-química das sobremesas aeradas de morango (valores médios ± desvio-padrão)

Parâmetros	Sobremesas aeradas de morango		
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Umidade (%)	73,63 ± 0,25 <sup>a</sup>	73,48 ± 0,16 <sup>a</sup>	73,37 ± 0,17 <sup>a</sup>
Cinzas (%)	0,15 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,15 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,15 ± 0,01 <sup>a</sup>
Lipídeos (%)	0,59 ± 0,07 <sup>a</sup>	0,55 ± 0,10 <sup>a</sup>	0,59 ± 0,09 <sup>a</sup>
Proteínas (%)	3,78 ± 0,10 <sup>a</sup>	3,76 ± 0,08 <sup>a</sup>	3,72 ± 0,06 <sup>a</sup>
Carboidratos (%)	21,85 ± 0,28 <sup>a</sup>	22,10 ± 0,21 <sup>a</sup>	22,21 ± 0,12 <sup>a</sup>
Valor calórico (Kcal/100g)	107,83 ± 0,95 <sup>a</sup>	108,23 ± 0,38 <sup>a</sup>	108,87 ± 1,02 <sup>a</sup>

S<sub>1</sub>: controle – 100% sacarose; S<sub>2</sub>: 50% sacarose e 50% FOS; S<sub>3</sub>: 100% FOS. Média ± desvio padrão seguidas na linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de *Tukey* a 5% de significância.

Os produtos apresentaram elevado teor de umidade, acima de 73%, não ocorrendo diferenças significativas (p<0,05) pelo teste de *Tukey*. É possível que o FOS tenha evitado a perda de água pelas sobremesas, pois, conforme Silva et al. (2017a), esse prebiótico apresenta capacidade higroscópica e umectante. Por outro lado, quanto menor o teor de água livre para reações químicas, enzimáticas e microbiológicas maior o tempo de conservação e vida-de-prateleira dos produtos (OLIVEIRA et al., 2017).

Quanto ao teor de cinzas, as sobremesas apresentaram média de 0,15%, o que é considerado baixo. Segundo Pimentel et al. (2012a), o FOS possui baixo conteúdo mineral.

Semelhante a presente pesquisa, Seolin et al. (2013) também observaram que a substituição da sacarose por fruto-oligossacarídeos não influenciou no parâmetro de cinzas (0,44 e 0,45%), avaliando sobremesas do tipo sorvetes sabor *cappuccino*.

As sobremesas apresentaram interação significativa (p<0,05) para o teor de lipídeos, podendo ser consideradas de baixo teor lipídico. Segundo a RDC nº 54 da ANVISA (BRASIL, 2012), um produto é considerado de baixo teor lipídico, se conter o máximo de 3 g de gordura em uma porção. Assim, a legislação RDC nº 359, Brasil (2003), define 120 g

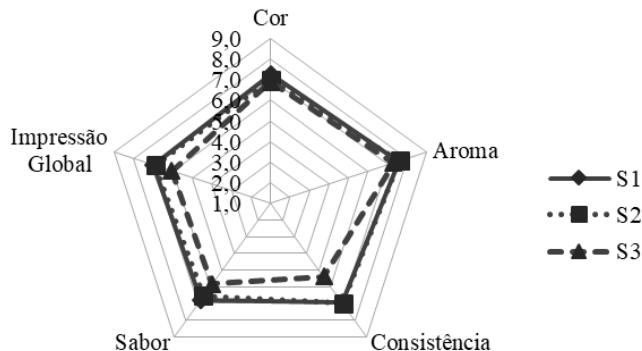
para cada porção de sobremesa láctea (classificação que mais se aproxima deste produto).

Observou-se nas sobremesas média de 3,75% para as proteínas, não diferindo significativamente entre si ( $p < 0,05$ ). Valencia (2015) obteve resultados semelhantes, entre 3,29 e 3,83%, ao elaborar sobremesa láctea cremosa de chocolate adicionada de fruto-oligossacarídeo e probióticos. Segundo Chang et al. (2010), o considerável aporte de proteínas advém da utilização de extrato de soja, que possui uma excelente fonte de proteínas, agregando valor as sobremesas desenvolvidas com sua utilização.

O teor médio de carboidratos foi de 22,05%, não ocorrendo diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Nobre et al. (2014) afirmam que o FOS é um carboidrato que possibilita o consumo seguro por indivíduos diabéticos, uma vez que ele não pode ser metabolizado pelo organismo. Em média, o consumo das sobremesas indicou 108,31 Kcal/100g, demonstrando que a porção das sobremesas elaboradas neste estudo fornece 129,97 Kcal. Isto é equivalente a 6,50% de uma dieta balanceada em 2000 Kcal diárias, viabilizando o consumo por um público que almeja uma dieta com baixo potencial calórico.

Na Figura 1 estão expressos os resultados da avaliação sensorial, a qual pode ser utilizada para uma melhor visualização das diferenças e semelhanças quanto ao perfil hedônico dos respectivos atributos para cada formulação. Observa-se que o centro da figura indica o ponto zero da escala, aumentado sua magnitude para as extremidades, sendo que a média de cada atributo por amostra é marcada no eixo correspondente em que o perfil sensorial é traçado pela vinculação dos pontos.

**Figura 1.** Valores hedônicos para os atributos de cada sobremesa aerada de morango.



A reprodução dos dados sugere que houve diferenças entre os valores médios das sobremesas, com destaque para consistência, sabor e impressão global. A sobremesa S<sub>1</sub> destacou-se com maiores notas em comparação as demais.

Os resultados médios obtidos na avaliação sensorial de aceitação e intenção de compra das sobremesas aeradas de morango estão expressos na Tabela 3.

Observa-se que as formulações S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub> apresentaram-se estatisticamente semelhantes em todos os atributos avaliados, sendo que a formulação S<sub>3</sub> somente não se diferenciou significativamente ( $p < 0,05$ ) das demais nos atributos cor e aroma. Spada et al. (2015) encontraram resultados semelhantes nos atributos cor, aroma, consistência, sabor e aceitação global,

com médias variando entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, ao caracterizar sobremesas de soja enriquecidas com polpa de goiaba.

**Tabela 3.** Análise sensorial de aceitação das sobremesas aeradas de morango (valores médios  $\pm$  desvio-padrão)

Atributos	Sobremesas aeradas de morango		
	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Cor	7,24 $\pm$ 1,18 <sup>a</sup>	7,00 $\pm$ 1,21 <sup>a</sup>	6,89 $\pm$ 1,19 <sup>a</sup>
Aroma	7,59 $\pm$ 1,37 <sup>a</sup>	7,62 $\pm$ 1,11 <sup>a</sup>	7,30 $\pm$ 1,16 <sup>a</sup>
Consistência	6,98 $\pm$ 1,50 <sup>a</sup>	7,01 $\pm$ 1,50 <sup>a</sup>	5,41 $\pm$ 1,69 <sup>b</sup>
Sabor	6,80 $\pm$ 1,59 <sup>a</sup>	6,56 $\pm$ 1,59 <sup>a</sup>	5,84 $\pm$ 1,70 <sup>b</sup>
Impressão global	6,98 $\pm$ 1,43 <sup>a</sup>	6,91 $\pm$ 1,48 <sup>a</sup>	6,07 $\pm$ 1,60 <sup>b</sup>
Intenção de compra	3,59 $\pm$ 0,92 <sup>a</sup>	3,43 $\pm$ 1,03 <sup>a</sup>	2,75 $\pm$ 0,94 <sup>b</sup>

S<sub>1</sub>: controle – 100% sacarose; S<sub>2</sub>: 50% sacarose e 50% FOS; S<sub>3</sub>: 100% FOS. Média  $\pm$  desvio padrão seguidas na linha pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A aceitação e intenção de compra dos consumidores é influenciada expressivamente pelo atributo cor, o qual apresentou médias entre os termos hedônicos “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. A cor das sobremesas foi influenciada pela cor do concentrado de morango. Segundo Bombarely et al. (2010) e Kuras e Korbin (2010), a cor do morango indica boa apreciação pelos consumidores em todo o mundo.

O atributo aroma, mais aceito em todas as sobremesas, indicou termos hedônicos entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”. Estes são superiores aos valores obtidos por Macedo et al. (2014), variando entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, ao avaliar sobremesas do tipo sorvetes à base de leite de cabra com sabor de frutas tropicais (7,02-7,52).

Com relação à consistência, observa-se que a formulação S<sub>2</sub> demonstrou a maior média (7,01), respectiva ao termo hedônico “gostei moderadamente”. Tal fato evidencia o potencial do FOS em nível de 50%. Do mesmo modo, Seolin et al. (2013) obtiveram maiores resultados na formulação com substituição até 50% de sacarose pelo FOS em sorvete sabor *cappuccino*. A aplicação do FOS pode aperfeiçoar a consistência de produtos, como as sobremesas, devido a propriedade espessante.

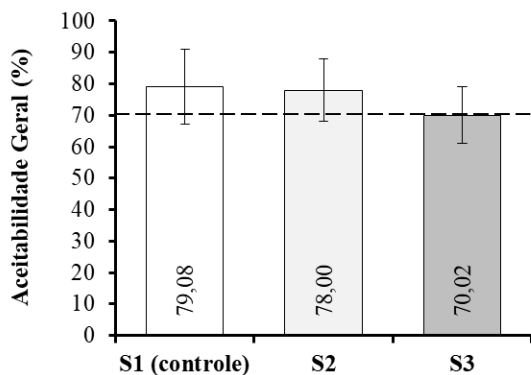
O sabor foi o atributo menos apreciado nas sobremesas. É possível que a adição de FOS tenha influenciado negativamente na doçura das sobremesas, uma vez que os consumidores comumente consomem alimentos com elevadas concentrações de açúcares. Pimentel et al. (2012b) e Nobre et al. (2014) afirmam que os fruto-oligossacarídeos apresentam uma doçura três vezes menor que o poder adoçante da sacarose.

Deste modo, a sobremesa mais bem aceita no atributo sabor foi a S<sub>1</sub>, com média de 6,80, ou seja, “gostei moderadamente”. Também é possível que as baixas notas atribuídas ao sabor tenham sido decorrentes de uma característica adstringente da soja, pela qual não é bem aceita, segundo Chang et al. (2010). A soja diminui a qualidade sensorial de alguns produtos por apresentar sabor característico de feijão cru (CHANG et al., 2010).

Os produtos aerados apresentam um apelo sensorial e alto potencial para testes mercadológicos (GRANATO et al., 2010), reflexo das médias obtidas nas formulações S<sub>1</sub> (6,98) e S<sub>2</sub> (6,91) para a impressão global. Valencia (2015) obteve resultados similares, ao elaborar sobremesas lácteas cremosas de chocolate adicionadas de fruto-oligosacarídeo e probióticos, com médias superiores ao termo hedônico “gostei moderadamente”.

O resultados obtidos no Índice de Aceitabilidade Geral (IA) das sobremesas aeradas de morango estão apresentados na Figura 2.

**Figura 2.** Índice de Aceitabilidade Geral das sobremesas aeradas de morango.



Todas as sobremesas apresentaram percentagens acima de 70%, destacando-se a formulação S<sub>1</sub>, que atingiu quase 80%. Segundo Gularte (2009), percentuais de IA acima de 70% demonstram boas perspectivas de aceitação para que os produtos possam ser lançados no mercado. Spada et al. (2015) também encontraram percentuais acima de 70% na caracterização sensorial de sobremesas de soja enriquecidas com polpa de goiaba.

Percebe-se mais uma vez notas superiores para os produtos S<sub>1</sub> e S<sub>2</sub> na intenção de compra, que não diferiram significativamente ( $p < 0,05$ ), destacando a viabilidade na substituição parcial da sacarose pelo FOS. A médias na intenção de compra corresponderam aos termos “talvez comprasse/talvez não comprasse” e “provavelmente compraria o produto”.

A menor sensação de doçura provocada pela sobremesa S<sub>3</sub>, cuja composição possui 100% de FOS, pode ter sido responsável por seu menor IA e intenção de compra. Macedo et al. (2014) atingiu uma intenção de compra correspondente a “talvez comprasse/talvez não comprasse, ao desenvolverem sorvetes à base de leite de cabra com sabor de frutas tropicais.

## CONCLUSÕES

As sobremesas aeradas de morango elaboradas com fruto-oligosacarídeos são de baixo teor lipídico, sobretudo, baixo teor calórico, com considerável aporte proteico. As formulações com 100% de sacarose, e 50% sacarose e 50% fruto-oligosacarídeos são as mais aceitas sensorialmente.

A utilização de prebióticos fruto-oligosacarídeos como alternativa para agregação de valor em sobremesas aeradas de morango é viável em matriz alimentar não láctea, requerendo

estudos relacionados com a estabilidade durante o armazenamento e comportamento reológico.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 20 ed. Washington, 2016.

BARBOSA, H. P.; LIMA, C. U. G. B.; SANTANA, A. M. F.; LINS, A. A.; POLIZELLI, M.; MARTINS, P. S. Caracterização físico-química de amostras de leite *in natura* comercializados no estado da Paraíba. Revista de Ciências da Saúde, Nova Esperança, v. 12, n. 2, p. 1-9, 2014.

BOMBARELY, A.; MERCHANTE, C.; CSUKASI, F.; CRUZ-RUS, E.; CABALLERO, J. L.; ESCOBAR N. M.; PORTALES, R. B.; BOTELLA, M. A.; BLANCO, J. M.; SEVILLA, J. F. S.; VALPUESTA, V. Generation and analysis of ESTs from strawberry (*Fragaria x ananassa*) fruits and evaluation of their utility in genetic and molecular studies. Journal BioMed Central Genomics, v. 11, n. 1, p. 1-17, 2010. [10.1186/1471-2164-11-503](https://doi.org/10.1186/1471-2164-11-503)

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 12 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento sobre padrões microbiológicos para alimentos e seus Anexos I e II. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil; Brasília, DF, n. 7, jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Rotulagem nutricional obrigatória: manual de orientação às indústrias de Alimentos. 2º versão. Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 359, de 23 de Dezembro de 2003. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo; Brasília, DF, Seção 1, p.368-369, 26 dez. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 54, de 12 de Novembro de 2012. Regulamento Técnico Sobre Informação Nutricional Complementar. Diário Oficial da União; Poder Executivo, Brasília, DF, 12 de novembro de 2012.

CHANG, J. H.; SHIM, Y. Y.; CHA, S. K.; CHEE, K. M. Probiotic characteristics of lactic acid bacteria isolated from kimchi. Journal of Applied Microbiology, p. 220-230, 2010. [10.1111/j.1365-2672.2009.04648.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2009.04648.x).

DONG, X.; XU, W.; SIKES, R. A.; WU, C. Apoptotic effects of cooked and in vitro digested soy on human prostate cancer cells. Food Chemistry, v. 135, n. 3, p. 1643-1652, 2012. [10.1016/j.foodchem.2012.06.023](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.06.023)

DUTCOSKY, S. D. Análise sensorial de alimentos. 4ª ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531p.

- FAEDO, R. Obtenção de leite com baixo teor de lactose por processos de separação por membranas associados à hidrólise enzimática. *Revista CIATEC*, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 44-54, 2013. [10.5335/ciatec.v5i1.3222](https://doi.org/10.5335/ciatec.v5i1.3222)
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistics Division. Production quantities by country: Average 1993 – 2013, 2015.
- FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal Biological Chemistry*, v. 226, n. 1, p.497-509, 1957.
- GASPEROTTI, M.; MASUERO, D.; MATTIVI, F.; VRHOVSEK, U. Overall dietary polyphenol intake in a bowl of strawberries: the influence of *Fragaria* spp. in nutritional studies. *Journal of Functional Foods*, New York, v. 18, p.1057-1069, 2015. [10.1016/j.jff.2014.08.013](https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.08.013)
- GIAMPIERI, F.; TULIPANI, S.; SUAREZ, A.; QUILES, J. L.; MEZZETTI, B.; BATTINO, M. The strawberry: composition, nutritional quality, and impact on human health. *Journal Nutrition*, p.9-19, 2012. [10.1016/j.nut.2011.08.009](https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.08.009)
- GRANATO, D.; BRANCO, G. F.; NAZARRO, F.; CRUZ, A. G.; FARIA, J. A. F. Functional foods and non-dairy probiotic product food development: trends, concepts and products. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 9, p.292-302, 2010
- GULARTE, M. A. Análise sensorial. Pelotas: Editora Universitária da Universidade Federal de Pelotas, 2009. 66p.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª ed., 1ª ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.
- IBRAF. Instituto Brasileiro de Frutas. Panorama da Cadeia Produtiva das Frutas, 2012.
- KURAS, A.; KORBIN, M. PCo-A analysis of strawberry germplasm used in European breeding programs, based on evaluation of DNA polymorphism of investigated plants. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, v. 18, n. 2, p.7-16, 2010.
- MACEDO, L. S. O.; ROCHA, T. S.; FERREIRA, A. R. P.; BORGES, J. M.; PINTO, L. I. F.; SOUSA JÚNIOR, A.; RAMOS, L. S. N. Desenvolvimento e avaliação sensorial de sorvete à base de leite de cabra com sabor de frutas tropicais. 270ª ed. Publicações em medicina veterinária e zootecnia, Londrina, v. 8, n. 21, 2014.
- MATTHEWS, V. L.; KNUTSEN, S. F.; BEESON, W. L.; FRASER, G. E. Soy milk and dairy consumption is independently associated with ultrasound attenuation of the heel bone among postmenopausal women: the adventist health study-2. *Nutrition Research*, v. 31, n. 10, p.766-775, 2011. [10.1016/j.nutres.2011.09.016](https://doi.org/10.1016/j.nutres.2011.09.016)
- NOBRE, C.; SUVAROV, P.; WEIRELD, G. Evaluation of commercial resins for fructooligosaccharide separation. *Journal New Biotechnology*, v. 31, n. 1, p.55-63, 2014. [10.1016/j.nbt.2013.06.001](https://doi.org/10.1016/j.nbt.2013.06.001)
- OLIVEIRA, A. F. Fundamentos de nutrição para Tecnólogos em Alimentos. Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2010.
- OLIVEIRA, F. A. A. O.; OLIVEIRA, E. N. A.; RODRIGUES, F. F. G.; FEITOSA, B. F. F.; ALMEIDA, F. L. C. Caracterização físico-química e sensorial de bebidas funcionais mistas de graviola com água de coco. *Revista Energia na Agricultura*, Botucatu, v. 32, n. 3, p. 301-308, 2017. [10.17224/EnergAgric.2017v32n3p301-308](https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2017v32n3p301-308)
- PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. Aspectos funcionais, de saúde e tecnológicos de frutanos tipo inulina. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 30, n. 1, p.103-118, 2012a.
- PIMENTEL, T. C.; GARCIA, S.; PRUDENCIO, S. H. Effect of long-chain inulin on the texture profile and survival of *Lactobacillus paracasei* ssp. *paracasei* in set yoghurts during refrigerated storage. *International Journal of Dairy Technology*, v. 65, n. 1, p.104-110, 2012b. [10.1111/j.1471-0307.2011.00739.x](https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2011.00739.x)
- SALOMÃO, N. A.; SILVA, T. A.; GERALDES, A. A. R.; LIMA-SILVA, A. E. Ingestão de cálcio e densidade mineral óssea em mulheres adultas intolerantes à lactose. *Revista de Nutrição*, v. 25, n. 5, p.587-95, 2012.
- SALVIANO, A. T. M.; SANTOS, E. P.; GARCIA, R. V.; MEDEIROS JÚNIOR, F. C. Desenvolvimento e aceitabilidade de sobremesa fermentada caprina sabor manga. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v. 14, n. 2, p.185-190, 2012.
- SEOLIN, V. J.; SCAPIM, M. R. da S.; PIERETTI, G. G.; TONON, L. A. C.; MADRONA, G. S. Substituição de sacarose por fructooligosacarídeo em sorvete. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p.106-118, mar. 2013. [10.3895/S1981-36862013000200006](https://doi.org/10.3895/S1981-36862013000200006)
- SILVA, A. G. F.; BESSA, M. M.; SILVA, J. R. Elaboração e caracterização físico-química e sensorial de iogurte light prebiótico adoçado com mel. *Revista Instituto Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 72, n. 2, p. 74-84, 2017a. [10.14295/2238-6416.v72i2.577](https://doi.org/10.14295/2238-6416.v72i2.577)
- SILVA, C. J.; LEITE, I. D. S.; RODRIGUES, J. W.; ALMEIDA, S. P.; NÓBREGA, B. P.; SAMPAIO FILHO, J. D. R. Analysis of lactose intolerance in students with suggestive symptoms of irritable bowel syndrome. *Arquivos de Gastroenterologia*, v. 56, n. 3, 2019. [10.1590/s0004-2803.201900000-57](https://doi.org/10.1590/s0004-2803.201900000-57)



SILVA, F. A. Z.; AZEVEDO, C. A. V. The assistat software version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. African Journal of Agricultural Research, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016. [10.5897/AJAR2016.11522](https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522)

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKY, N. H.; GOMES, R. A. R.; OKAZARI, M. M. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017b.

SPADA, J. C.; PALMA, A. S.; SILVA, A. B.; SILVEIRA, J. B.; NODANI, M. L.; CAPALONGA, R.; BARTZ, S.; FLÔRES, S. H.; MARCZAK, L. D. F.; TESSARO, I. C.; CARDOZO, N. S. M. Caracterização sensorial e reológica de sobremesas de soja enriquecidas com polpa de goiaba. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 33, n. 1, p. 39-48, 2015.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA). 5. ed. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2017.

VALENCIA, M. S. Desenvolvimento de sobremesa láctea cremosa de chocolate adicionada de frutooligossacarídeo e *Lactobacillus paracasei paracasei* LBC 81. 2015. 93 f. Dissertação (Pós Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2015.

VALSECCHI, A. E.; FRANCHI, S.; PANERAI, A. E.; ROSSE, A.; SACERDOTE, P.; COLLEONI, M. The soy isoflavone genistein reverses oxidative and inflammatory state, neuropathic pain, neurotrophic and vasculature deficits in diabetes mouse model. European Journal of Pharmacology, v. 650, p.694–702, 2011. [10.1016/j.ejphar.2010.10.060](https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2010.10.060)

VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais das pequenas frutas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 33, n. 268, p.84-88, mai./jun. 2012.

ZHU, Q.; NAKAGAWA, T.; KISHIKAWA, A.; OHNUKI, K.; SHIMIZU, K. In vitro bioactivities and phytochemical profile of (*Fragaria* × *ananassa* var. *Amaou*). Journal of Functional Foods, New York, v. 13, n. 1, p.38-49, 2015. [10.1016/j.jff.2014.12.026](https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.12.026)