

## **SORVETE LIGHT DE ALFARROBA COM CALDA DE HIBISCO**

*Camila Vicentino Fonteles  
Caroline Maria Calliari*

### **1 INTRODUÇÃO**

Com o aumento da facilidade ao acesso à informação, os consumidores estão mais atentos e conscientes com a relação entre alimentação e saúde. Essa conscientização vem aumentando a busca por alimentos mais saudáveis, de baixo valor energético, baixo conteúdo de gordura e açúcares e ingredientes naturais que possam ser agradáveis ao paladar, além de trazer benefícios à saúde (LAMOUNIER, 2012; BOFF et al., 2013).

Um grande destaque dentre os alimentos que podem ter essa característica mais saudável é o sorvete: um produto que mundialmente tem boa aceitação sensorial e ótima perspectiva de crescimento comercial. No Brasil, a expectativa é de que, apesar da crise econômica enfrentada atualmente, o volume produzido até 2020 chegue a 799 milhões de litros. De acordo com dados da Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes – ABIS, em 2016 o consumo *per capita* foi de 4,86 L/ano (SOUZA et al., 2010; FIEB, 2016; ABIS, 2017).

O sorvete é uma emulsão estabilizada composta principalmente de produtos lácteos, água, gordura, açúcar, estabilizante, emulsificante, corante e aro-

matizante. Do ponto de vista nutricional, é considerado um alimento completo e de alto valor nutritivo, pois fornece energia, proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas, cálcio, fósforo e outros minerais, porém, as formulações convencionais possuem em sua grande maioria uma alta concentração de gorduras e açúcares, que são relacionados à textura, sabor e consistência do produto, mas tem a recomendação de ingestão diária limitada. A substituição parcial do açúcar (sacarose) utilizado na formulação do sorvete por fruto-oligossacarídeos (FOS) é uma das alternativas que podem tornar o produto mais saudável e ao mesmo tempo agradável ao paladar, pois seu gosto doce é similar ao da sacarose e sua função prebiótica traz inúmeros benefícios à saúde (PASSOS; PARK, 2002; SANTOS, 2009; SOUZA et al., 2010).

A substituição parcial do açúcar no sorvete por FOS poderá classificá-lo como um alimento *light*, que, de acordo com a legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), são aqueles que apresentam redução mínima de 25% do teor de qualquer nutriente ou em valor energético quando comparado a produtos similares convencionais. Além disso, terá potencial para ser caracterizado como um alimento com propriedade funcional, dependendo da quantidade acrescentada em sua formulação, pois o FOS atua na manutenção da microbiota intestinal (PASSOS; PARK, 2002; BRASIL, 2016).

Outro fator que pode contribuir para tornar o produto mais saudável é a escolha de ingredientes naturais e ricos em nutrientes, como a farinha de alfarroba e o hibisco. A farinha de alfarroba pode ser aplicada como um substituto ao cacau, devido à similaridade de cor e sabor, mas com alguns benefícios extras, como potencial antioxidante elevado, ausência de agentes estimulantes e alto valor de açúcares naturais e fibras. O hibisco, por sua vez, vem sendo objeto de muitos estudos por conta de sua composição e utilização como matéria-prima em diversos produtos da indústria de alimentos e descrito pela literatura por suas propriedades benéficas à saúde, como atividade antioxidante, efeito anti-hipertensivo, função diurética, redução da obesidade e diabetes, entre outras (VIZZOTTO; CASTILHO; PEREIRA, 2009; MARTINS, 2015).

Considerando a busca por produtos mais saudáveis como uma tendência de mercado, o objetivo deste trabalho foi elaborar uma formulação de sorvete mais saudável, com sabor diferenciado – de alfarroba com calda de hibisco – e substituindo parcialmente a sacarose por fruto-oligossacarídeo, podendo ser classificado como um sorvete *light* e inovador.

## 2 SORVETE

Segundo a portaria nº 266, de 22 de setembro de 2005, o sorvete classifica-se na categoria de gelados comestíveis, ou seja, um produto congelado que é composto por uma emulsão de gordura e proteína ou de água e açúcares à qual podem ser adicionados outros ingredientes desde que os mesmos não descaracterizem o produto (BRASIL, 2005).

Na emulsão podem conter também ingredientes de origem láctea ou não, açúcares, emulsificantes, estabilizantes, flavorizantes, corantes e outros ingredientes que, após a mistura, passam pelo processo de congelamento para a rápida remoção de calor com agitação concomitante para que a incorporação de ar no produto (*overrun*) o torne macio, conferindo as características de textura e palatabilidade desejadas (FERRAZ, 2013).

A composição química é fundamental para a qualidade, pois determina importantes parâmetros estruturais e sensoriais, sendo de suma importância o balanceamento e a qualidade dos ingredientes. O tipo de gordura favorece o sabor, a textura e a consistência do sorvete, já os açúcares conferem corpo ao produto e influenciam a formação de cristais de gelo, devido ao abaixamento do ponto de congelamento da água, além de conferir gosto doce. Cada um dos ingredientes tem sua função específica na formulação e, dependendo da fonte da qual são obtidos e do processo de fabricação, interferem na sua funcionalidade, por isso são utilizados e estudados outros ingredientes que possam compensar a perda ou melhorar os atributos já existentes (SANTOS, 2009; SOUZA et al., 2010).

### 2.1 FRUTO-OLIGOSSACARÍDEOS

Em 1995, Gibson e Roberfroid definiram que os prebióticos são “ingredientes nutricionais não digeríveis que afetam benéficamente o hospedeiro estimulando seletivamente o crescimento e atividade de uma ou mais bactérias benéficas do cólon, melhorando a saúde do seu hospedeiro”. Dessa forma, os fruto-oligosacarídeos (FOS) são considerados prebióticos, pois auxiliam no crescimento de probióticos como *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bifidus* e *Streptococcus faecium* na microbiota intestinal humana, por serem resistentes à digestão (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

Dentre os prebióticos, destacam-se a oligofrutose, a inulina e os fruto-oligosacarídeos. São compostos muito similares tanto em suas estruturas químicas quanto na questão nutricional, e o que os diferencia é o grau de polimerização, ou seja, o número de unidades individuais de monossacarídeos que compõem

a molécula. A oligofrutose deriva da hidrólise parcial da inulina, extraída de raízes de chicória. A inulina é constituída por subunidades de frutose ligadas entre si e a uma molécula de glicose terminal, enquanto os FOS são compostos de frutanos tipo inulina de cadeia curta e sintetizados a partir da sacarose. São de ocorrência natural em produtos de origem vegetal como cebola, alcachofra e chicória (PASSOS; PARK, 2002; SAAD, 2006).

Os FOS são considerados carboidratos de reserva, solúveis, não digeríveis e são conhecidos como açúcares não convencionais que possuem propriedades funcionais de benefício à saúde. São considerados ingredientes e não aditivos alimentares, além de possuírem o *status* GRAS (*Generally recognized as safe*) por sua função de fibra alimentar (PASSOS; PARK, 2002; SAAD, 2006).

A inclusão de FOS na dieta favorece o crescimento das bifidobactérias ao mesmo tempo em que ajuda a inibir as bactérias patogênicas. Alguns dos benefícios à saúde humana relacionados ao consumo de FOS são: auxiliar na redução nos níveis séricos de colesterol total e lipídios, diminuir a potencialidade de várias patologias associadas ao alto número de bactérias intestinais patogênicas, além do aumento da digestão e metabolismo da lactose (PASSOS; PARK, 2002).

Os FOS possuem diversas características que os tornam interessantes como ingredientes alimentares, como para substituição de açúcar e redução de calorias, por exemplo. Possuem cerca de 35% do poder adoçante da sacarose e não são calóricos, pois não são metabolizados, atingindo o cólon onde são totalmente fermentados pela microbiota, têm solubilidade maior que a da sacarose (80% em água a temperatura ambiente), não cristalizam ou seja, não deixam a sensação de aspereza na boca, não precipitam, diminuem o ponto de congelamento em sobremesas e tem boa estabilidade em processos usuais da indústria tais como tratamentos térmicos (PASSOS; PARK, 2002).

De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, para que o produto receba alegação que possui FOS e que “contribui para o equilíbrio da flora intestinal” o mesmo deve fornecer no mínimo 2,5 g/100 g de FOS. O uso do ingrediente não deve ultrapassar 30 g na recomendação diária do produto pronto para consumo, conforme indicação do fabricante (BRASIL, 2016).

## 2.2 FARINHA DE ALFARROBA

A alfarroba (figura 1) é fruto da alfarrobeira, uma árvore de cultivo habitual em países próximos à bacia do mediterrâneo, sendo mais comum em países como Espanha, Portugal, Itália, Grécia, Marrocos e Turquia (PESSOA, 2013).

**Figura 1** – Alfarroba e farinha de alfarroba

Fonte: <<https://rotasaudavel.com/o-que-e-alfarroba>> (2017).

Seu fruto é uma vagem rígida, que atinge de 10 a 30 centímetros (cm) de comprimento, quando madura é formada pela semente e polpa. A polpa, após a secagem, trituração e torrefação, dá origem ao pó ou farinha de alfarroba, muito semelhante ao cacau em cor e aroma, podendo ser utilizada em substituição ao mesmo (SABATINI et al., 2011; PESSOA, 2013). A farinha possui alto valor nutritivo e não apresenta substâncias alergênicas e estimulantes, como cafeína e teobromina, presentes no cacau e que são consideradas como fatores antinutricionais. Apresenta alto teor de açúcares, porém com baixo conteúdo calórico, pois possui uma quantidade quase imperceptível de lipídios e alta quantidade de fibras (SILVA, 2006).

Também é rica em pectina e em glicídios simples (20 a 30%), como glicose, sacarose e frutose e suas proporções relativas são variáveis de acordo com a variedade e o clima de onde é produzida. Possui 18% de fibra (celulose e hemicelulose), 0,2 a 0,6% de gordura, 4,5% de proteína e elevado teor de cálcio e de fósforo. É exatamente essa relação entre o menor teor de lipídeos associado ao menor teor de compostos antinutricionais que é apontado como a vantagem da utilização da alfarroba em relação ao cacau em pó (SILVA, 2006; SABATINI et al., 2011).

Apesar da semelhança com o cacau, seu sabor não é tão acentuado quanto o chocolate escuro, mas, por possuir um sabor mais adocicado, as formulações dos produtos podem ter seu teor açúcares reduzidos, tornando o produto *light*, o que permite seu consumo pelos diabéticos. Por não conter glúten, a farinha de alfarroba pode ser consumida por celíacos, pessoas que tem restrições ao glúten (SILVA, 2006; SABATINI et al., 2011).

## 2.3 HIBISCO

Popularmente conhecido como vinagreira, azedinha, quiabo azedo, groselha, rosela, caruru-azedo, entre várias outras denominações, o *Hibiscus sabdariffa* é uma planta comestível nativa dos continentes africano e asiático. As diferentes partes da planta, como folhas, caules, raízes, frutos, sementes e os cálices podem ser utilizados de diversas formas, como no preparo de saladas frescas ou cozidas, conservas, bebidas, geleias, doces, entre outros, mas seu cálice (figura 2) é o mais visado comercialmente, por suas propriedades benéficas em formulações farmacêuticas e alimentares (VIZZOTTO; CASTILHO; PEREIRA, 2009; SILVA, 2012).

**Figura 2** - Cálices de Hibisco



Fonte: HORTA.INFO (2017).

De acordo com Vizzotto, Castilho e Pereira (2009), os cálices de hibisco são ricos em antocianinas e compostos fenólicos, sendo de extrema qualidade para o consumo humano, pois possuem alta atividade antioxidante, auxiliar ao organismo na inibição de radicais livres, que podem levar a doenças crônicas, como as cardiovasculares e o câncer.

Outras propriedades relacionadas ao consumo do hibisco envolvem a diminuição dos níveis de lipídios totais, colesterol e triglicérides, a ação anti-hipertensora e diurética, ser rico em cálcio, magnésio, niacina, riboflavina, ferro e vitaminas A e C, além de ter quantidade significativa de fibras alimentares (VIZZOTTO; CASTILHO; PEREIRA, 2009).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No presente trabalho, realizou-se uma pesquisa quantitativa e experimental que avaliou as características físico-químicas e sensoriais de um sorvete *light* de alfarroba e hibisco, realizado no mês de outubro de 2017, verificando qual formulação teve melhor aceitação sensorial.

#### 3.1 MATERIAL

Para a fabricação do sorvete foram utilizadas as seguintes matérias-primas: leite fluido (integral pasteurizado), leite em pó integral, açúcar cristal, creme de leite, fruto-oligosacarídeos (FOS), liga neutra, emulsificante Emustab®, farinha de alfarroba e calda preparada com hibisco fresco. Para a fabricação da calda de hibisco foi utilizado hibisco fresco, água potável e açúcar cristal. Os produtos foram adquiridos no comércio local. Os equipamentos utilizados no processo de fabricação do sorvete foram: balança eletrônica, termômetro digital, liquidificador industrial e sorveteira vertical R. Camargo®.

#### 3.2 MÉTODOS

O processo de produção do sorvete foi realizado em etapas, realizadas no laboratório de Tecnologia de Leites do *campus*, utilizando uma sorveteira vertical R. Camargo® com capacidade de até 15 litros para batimento e congelamento do sorvete.

As análises utilizadas nesta pesquisa englobam algumas descritas nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008) para gelados comestíveis a base de leite, sendo: sólidos totais, lipídios e cinzas, além da análise de densidade aparente (*overrun*), que foram realizadas no Laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Londrina.

Os resultados da análise sensorial foram comparados por análise de variância (ANOVA) pelo programa Excel 2007, seguido de teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

##### 3.2.1 PRODUÇÃO DO SORVETE

Foram elaboradas duas formulações, sendo a controle (C) com 100% de açúcar e a formulação (F) com substituição de 42% da sacarose por FOS (Tabela 1). O balanceamento das formulações (tabela 2 e 3) foi calculado, baseado na tabela referencial disponível no *site* da Selecta *Specialité* (SELECTA SORVETES, 2017). Foram produzidos no total 5,720 litros de calda base da formulação

C e 4,250 litros de calda base da formulação F. As quantidades de emulsificante e estabilizante foram utilizadas de acordo com a recomendação do fabricante.

**Tabela 1** – Ingredientes das formulações dos sorvetes de Alfarroba com calda de hibisco controle (C) e *light* (F)

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>C</b>	<b>F</b>
Leite integral	70	71
Leite em pó integral	7	7
Açúcar cristal	11,2	5,7
Creme de leite (18%)	8,4	8,5
Liga neutra	0,7	0,7
Emustab®	0,7	0,7
Farinha de alfarroba	2,1	2,2
FOS	-	4,7

Fonte: Autoria própria (2017).

**Tabela 2** – Balanceamento da formulação controle (C) do sorvete de alfarroba com calda de hibisco

<b>Ingredientes (g)</b>	<b>Gordura</b>	<b>S.N.G</b>	<b>Açúcares</b>	<b>Sólidos totais</b>
Leite fluido integral	120	360	-	480
Leite em pó	104	288	-	392
Açúcar	-	-	640	640
Creme de leite (18%)	68	29,6	-	101,2
Farinha de alfarroba	1,92	-	14,7	364,84
Total (g)	293,92	677,6	174,7	1978,04
%	5,21	12,01	11,60	35,07

Fonte: Selecta Sorvetes (2017).

**Tabela 3** – Balanceamento da formulação (F) do sorvete de alfarroba com calda de hibisco

<b>Ingredientes (g)</b>	<b>Gordura</b>	<b>S.N.G</b>	<b>Açúcares</b>	<b>Sólidos totais</b>
Leite fluido integral	90	270	-	360
Leite em pó	78	216	-	294
Açúcar	-	-	240	240
FOS	-	-	12,9	-
Creme de leite (18%)	51	222	-	75,9
Farinha de alfarroba	0,63	-	11,1	273,63
Total (g)	219,63	708	264	1243,53
%	5,19	16,73	6,24	29,39

Fonte: Selecta sorvetes (2017).

As tabelas de balanceamento foram elaboradas partindo das informações básicas disponibilizadas no *site* da Selecta *Specialitá*, e as informações sobre a farinha de alfarroba de acordo com Sabatini et al. (2011), pois a marca utilizada foi a mesma. A liga neutra e o Emustab® não entram no cálculo de balanceamento, pois as quantidades não influenciam no resultado final.

De acordo com a tabela referencial do *site* (figura 3), a composição de um sorvete para que tenha bom rendimento, cremosidade e estabilidade deverá ter o balanceamento conforme o teor de gordura (SELECTA SORVETES, 2017).

**Figura 3** - Tabela Referencial de balanceamento para composição de sorvetes do site Selecta

**TABELA REFERENCIAL**

A composição de um sorvete deverá ter o balanceamento conforme teor de gordura.  
Veja tabela abaixo da composição aproximada de sorvetes de diferentes teores de gordura:

GORDURAS	S.N.G.	AÇÚCAR	SÓLIDOS TOTAIS
3%	14 - 15%	14 - 18%	31 - 36%
4%	12 - 14%	14 - 18%	30 - 36%
5%	11 - 13%	14 - 18%	30 - 36%
6%	11 - 13%	14 - 18%	31 - 37%
8%	10 - 12%	16 - 18%	34 - 38%
10%	10 - 11%	16 - 18%	36 - 39%
12%	9 - 10%	16 - 18%	37 - 40%
14%	8 - 9%	16 - 18%	38 - 41%
16%	7 - 8%	16 - 18%	39 - 42%
18%	6 - 7%	16 - 18%	40 - 43%
20%	5 - 6%	16 - 18%	41 - 44%

\*S.N.G São Sólidos Não Gordurosos, podendo ser de leite, ou sólidos não gordurosos provenientes de outros ingredientes

Fonte: Selecta Sorvetes (2017).

Na primeira etapa de elaboração de ambas as formulações dos sorvetes, os ingredientes foram pesados separadamente. Foi realizada a mistura dos ingredientes em liquidificador, seguido da pasteurização da mistura à temperatura de 68 °C por 30 minutos. Logo após, a calda base foi resfriada de forma gradual, armazenada em congelador durante 24 horas e então homogeneizada novamente em liquidificador. Ao atingir 4 °C, as formulações foram submetidas ao batimento e congelamento na sorveteira à temperatura de -30 °C até atingir a consistência adequada (Figura 4). As formulações foram retiradas da sorveteira, envasadas em potes de 2 litros próprios para sorvete e armazenadas em freezer até a realização das análises subsequentes.

**Figura 4** - Sorvete de alfarroba passando pelo processo de congelamento na sorveteira a -30 °C



Fonte: Autoria própria (2017).

A produção da calda de hibisco foi realizada a partir de 1 kg de sépalas de hibisco previamente higienizadas em solução clorada e congeladas (devido à sazonalidade), que após o descongelamento foram cozidas em 1 litro de água com 500 g de açúcar até começarem a se desmanchar. A calda foi resfriada e armazenada sob refrigeração até o momento de ser incorporada no sorvete de forma manual, para que o mesmo tivesse característica de *sundae* (figura 5).

**Figura 5** – Sorvete de alfarroba sendo armazenado no pote adicionado de calda de hibisco



Fonte: Autoria própria (2017).

### 3.2.2 SÓLIDOS TOTAIS

Foi determinado de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O termo refere-se à matéria suspensa ou dissolvida na água. Os sólidos totais são determinados pela verificação da massa do resíduo de uma amostra, após evaporação e secagem até peso constante, a 103-105 °C em estufa, conforme a expressão matemática 1.

(1)

$$\text{Sólidos Totais (\%)} = \frac{100 \times P}{A}$$

Onde:

P = massa do resíduo seco (g)

A = massa da amostra (g)

Os cadinhos utilizados foram previamente tarados, em seguida pesou-se em triplicata cerca de 3 g da amostra derretida (sorvete e calda) que permaneceram secando em estufa a 105 °C até peso constante.

### 3.2.3 LIPÍDIOS

Para determinação de lipídios foi utilizado o método de Soxhlet, a partir do sistema automatizado Soxtec™ Systems, que se baseia no refluxo contínuo de um solvente orgânico que tenha afinidade pelo lipídio da amostra. O óleo da amostra é transferido para o solvente quando entra em contato com o mesmo e já no final do processo o óleo é recuperado sem ter sofrido qualquer mudança física, por meio da evaporação do solvente (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

Para a análise foram pesados 5g de amostra, esgotado em uma porção de algodão sobre um papel filtro duplo em seguida colocado para análise no aparelho. O solvente utilizado foi o éter de petróleo e extração contínua por duas horas. O cálculo foi realizado pela diferença de peso (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

### 3.2.4 CINZAS

Resíduo por incineração ou cinzas é o nome dado ao resíduo obtido por aquecimento de um produto em temperatura próxima a 550-570 °C. Este procedimento visa determinar a quantidade de matéria inorgânica (minerais) presente no sorvete. Para essa análise foi utilizado o método descrito no Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008), avaliando-se a perda de peso do material submetido ao aquecimento a 550 °C em mufla, calculado conforme a expressão matemática 2.

(2)

$$\text{Cinzas (\%)} = \frac{100 \times N}{P}$$

Onde:

N = peso da amostra incinerada em g de cinzas

P = peso em g da amostra inicial

Para esta análise foram utilizados os cadinhos com os resíduos da análise de sólidos totais, submetidos durante seis horas de aquecimento a 550° C em forno mufla.

### 3.2.5 OVERRUN

O *overrun* é a quantidade de ar incorporada no sorvete por meio do batimento e congelamento simultâneos. Amostras são coletadas antes e após o processo e o parâmetro pode ser calculado por meio da expressão matemática 5 (MUSE; HARTEL, 2004).

(5)

$$\% \text{ Overrun} = \frac{(\text{peso da calda} - \text{peso do sorvete}) \times 100}{\text{peso sorvete}}$$

Onde:

p = peso de 250 ml de amostra

### 3.2.6 ANÁLISE SENSORIAL

Realizada no Laboratório de Análise Sensorial do *campus* com as duas formulações e aplicado o teste afetivo de aceitação com 76 provadores maiores de 18 anos, não treinados, sendo alunos e servidores da universidade. O projeto de pesquisa que deu origem a este trabalho foi submetido ao comitê de ética (CAAE: 42530615.1.0000.5547). Os provadores foram orientados quanto à pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes de realizar a análise sensorial. Um questionário referente aos dados dos provadores e seus hábitos de consumo de sorvete também foi aplicado.

As amostras foram servidas em copos plásticos transparentes de polipropileno (PP) com capacidade para 50 ml, codificados com números aleatórios de três dígitos. Cada provador avaliou a amostra quanto à aceitação nos atributos aparência, aroma, textura, sabor e aceitação global, utilizando escala hedônica de 10 pontos – trata-se de um teste afetivo, no qual o provador indica o quanto gostou ou desgostou de determinado produto (INSTITUTO ADOLFO LUTZ,

2005; VILLANUEVA; PETENATE; DA SILVA, 2005). O índice de aceitação foi calculado segundo a equação 6.

(6)

$$IA = \frac{Ax100}{B}$$

Onde:

A = nota média obtida para o produto;

B = nota máxima da escala utilizada para avaliar o produto.

Os dados foram analisados com auxílio do programa Excel 2007.

## 4 RESULTADOS

De acordo com Souza et al. (2010), a qualidade do sorvete é determinada pelo tamanho e distribuição dos glóbulos de gordura não emulsionados, cristais de gelo, bolhas de ar e porções não congeladas que ocorrem na mistura, ou seja, para ter uma viscosidade adequada a formulação deve ser propriamente balanceada em composição, concentração e qualidade dos ingredientes.

Os dados disponibilizados pela Selecta Sorvetes, para auxílio no balanceamento de fórmulas, mostram que um sorvete cujo teor de gordura seja de 5% (assim como as formulações elaboradas neste trabalho), deve possuir aproximadamente 11-13% de sólidos não gordurosos (SNG), 14-18% de açúcar e 30-36% de sólidos totais (ST). A formulação C apresentou 12,1% de SNG, 11,6% de açúcar e 35,07% de ST. Já a formulação F apresentou 16,73% de SNG, 6,24% de açúcar (devido à substituição por FOS) e 29,39% de ST.

Defeitos oriundos do desbalanceamento da calda base para a formulação F poderiam ser justificados pelo alto teor de SNG que são constituídos por lactose (55%), proteínas e minerais (37%), além de vitaminas hidrossolúveis (8%). As proteínas tem a função de cobrir a superfície dos glóbulos de gordura e as bolhas de ar com o chamado filme proteico interfacial, estabilizando a espuma. Quando seus teores forem muito elevados com relação ao balanceamento, o sorvete pode vir a apresentar uma textura arenosa pela formação de cristais de lactose. Já a quantidade de açúcar que foi abaixo dos valores dos balanceamentos para ambas as formulações pode ter aumentado o ponto de congelamento do sorvete, reduzindo a viscosidade e cremosidade.

Mesmo apresentando valores fora dos padrões de balanceamento para um sorvete com parâmetros de qualidade adequados, a formulação F apresentou textura e estabilidade satisfatórias, provavelmente devido às propriedades do FOS

adicionado. Outro ponto observado foi que na formulação C houve formação de cristais de gelo maiores e perceptíveis; essa falha tecnológica pode ter ocorrido devido ao tempo em que o mesmo foi submetido ao batimento e congelamento na sorveteira ou à quantidade de açúcar reduzida com relação ao balanceamento (SEOLIN et al., 2013)

Na tabela 4 estão apresentados os parâmetros físico-químicos do sorvete controle (C) e contendo FOS (F).

**Tabela 4** – Parâmetros físico-químicos do sorvete de alfarroba com calda de hibisco controle (C) e com adição FOS (F)

<b>Parâmetros</b>	<b>C</b>	<b>F</b>	<b>Legislação</b>
Sólidos totais (%)	29,37±0,30 <sup>a</sup>	29,65±0,07 <sup>a</sup>	-
Lipídios (%)	4,1±0,0 <sup>a</sup>	3,7±0,0 <sup>a</sup>	Mín. 2,5
Cinzas (%g)	0,92±0,00 <sup>a</sup>	0,94±0,00 <sup>a</sup>	-
Overrun (%)	57,34	64,71	Máx. 110

\*Letras iguais na mesma linha não apresentam diferença estatística (teste de Tukey  $p < 0,05$ ).  
Fonte: Autoria própria (2017).

Os sólidos totais representam a soma de todos os ingredientes sólidos não aquosos da mistura. Quanto maior seu conteúdo, mais suave será a textura, mais firme será o corpo e maior será seu valor nutritivo. Geralmente a faixa recomendada é de 32-42%. São representados por três categorias: açúcares, fase gordurosa e SNG. Os valores obtidos para o teor de sólidos totais mostram que não houve uma diferença significativa entre as formulações, ou seja, a substituição do açúcar não promoveu redução significativa desses sólidos e, apesar de os valores indicados pelo balanceamento estarem abaixo da proposta inicial, sua qualidade final foi boa (DURSO, 2012).

O padrão de identidade e qualidade de sorvetes indica que o valor mínimo de lipídios deve ser de 2,5 g/100 g, logo as duas formulações estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2005). Quanto ao balanceamento, as formulações apresentaram quantidade de gordura abaixo do esperado, já que a calda base foi preparada para uma quantidade de gordura de 5%.

Os valores obtidos para o teor de cinzas (minerais) foi de 0,92% para a formulação controle e de 0,94% para a formulação com FOS, valores satisfatórios e que podem ser explicados pela alta quantidade de minerais presentes na farinha de alfarroba, segundo Sabatini et al. (2011).

Com relação à taxa de *overrun*, de acordo com a RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005, a densidade aparente de gelados comestíveis é 475 g/L. Ambos

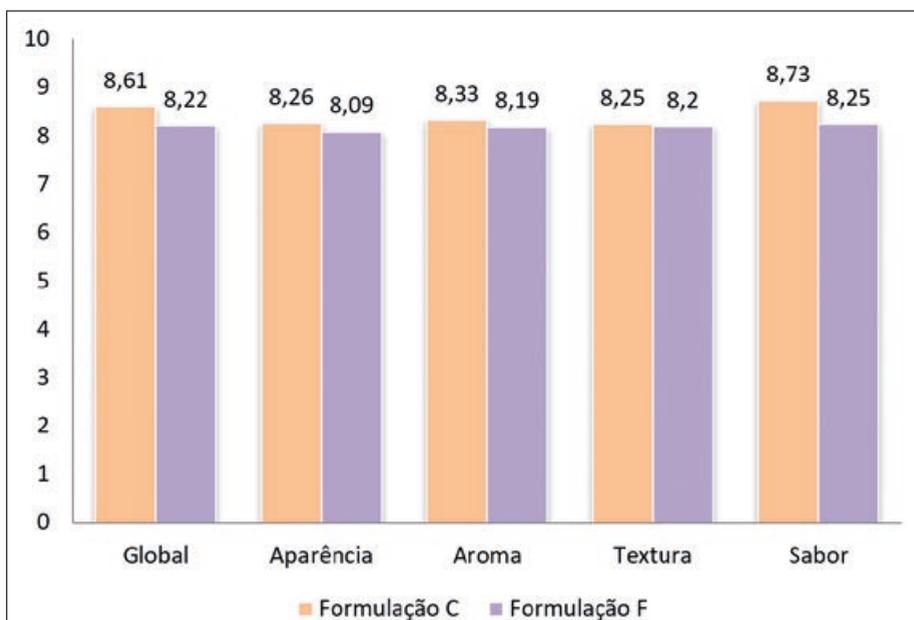
sorvetes obtiveram valores semelhantes e de acordo com a portaria, demonstrando que a substituição do açúcar não causou diferença significativa, já que o FOS agiu fornecendo corpo e melhorando a viscosidade, possibilitando uma maior incorporação de ar.

Para a análise sensorial aplicada, o perfil dos 76 provadores de acordo com as respostas dos questionários foi o seguinte: 96% estavam na faixa de 18 a 35 anos, sendo 64% do sexo feminino.

Referente ao consumo de sorvetes pelos provadores, 44% consome semanalmente, 44% mensalmente e 12% eventualmente. A respeito de já ter consumido algum outro alimento com alfarroba, apenas 9% disseram que sim, sendo que a maioria conhece chocolate de alfarroba; já com relação ao hibisco, 70% responderam que já consumiram outro alimento com hibisco, sendo o chá o mais relatado entre eles.

Apenas 32% dos provadores disseram que costumam consumir produtos *light* e os dois motivos mais relatados foram emagrecimento e saudabilidade. Dentre os 68% que não costumam consumir esses produtos, os maiores motivos citados foram que não veem necessidade ou que não gostam do sabor. Nesse contexto, as médias das notas obtidas para os atributos das formulações C e F estão representadas no gráfico 1.

Gráfico 1 – Média de notas da análise sensorial da formulação C e F



Fonte: Autoria própria (2017).

Para os atributos de aparência, aroma e textura não houve diferença estatística significativa entre as amostras e as médias dos índices de aceitação ficaram entre 80% a 83% nos três atributos para ambas as amostras. Segundo os IA (índices de aceitação) obtidos, para o quesito sabor, a amostra C foi a mais bem aceita pelos provadores (IA = 87,3%), enquanto o IA da amostra F foi de 82,5%. Para a avaliação global, a amostra C foi a mais bem aceita pelos provadores nesse atributo. O índice de aceitação também foi calculado: para a amostra C ele foi de 86,1% e para a amostra F de 82,2%. Interpretando os resultados de IA, ambas as formulações foram bem aceitas, uma vez que o IA de 70% é o mínimo para ser considerada boa aceitação (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETA, 1987; DUTCOSKY, 2007).

## 5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que a alfarroba em pó pode ser utilizada como ingrediente para a produção de sorvetes, assim como o FOS, pois as formulações contendo ambos apresentaram boa aceitação, além de possuírem propriedades benéficas à saúde.

O produto *light* foi bem aceito pelos provadores, apresentando índices de aceitação superiores a 80% em todos os atributos sensoriais avaliados. Os resultados deste trabalho podem contribuir para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios, para consumidores que buscam uma alimentação mais saudável e saborosa.

Dessa forma, conclui-se que pela alta aceitação na análise sensorial realizada, outros estudos de mercado poderiam ser feitos, a fim de conhecer o seu potencial para então produzi-lo em escala comercial.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS PARA FINS ESPECIAIS E CONGÊNERES – ABIAD. *Pesquisa avalia potencial de consumidor brasileiro para produtos mais saudáveis*. Disponível em: <<http://abiad.org.br/pb/pesquisa-avalia-potencial-de-consumidor-brasileiro-para-produtos-mais-saudaveis/>>. Acesso em: 24 maio 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES – ABIS. *Estatística: produção e consumo de sorvetes no Brasil*. 2017. Disponível em: <[http://www.abis.com.br/estatistica\\_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html](http://www.abis.com.br/estatistica_producaoconsumodesorvetesnobrasil.html)>. Acesso em: 22 abr. 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. *Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde*. **22 dez.** 2016. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/alimentos/alegacoes>>. Acesso em: 21 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. *Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005*. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/legislacao/?inheritRedirect=true#/visualizar/27624>>. Acesso em: 24 maio 2017.

BOFF, C. C. et al. Desenvolvimento de sorvete de chocolate utilizando fibra de casca de laranja como substituto de gordura. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 43, n. 10, p. 1892-1897, out. 2013.

DURSO, F. M. *Fatores que afetam a vida de prateleira de sorvetes de massa artesanais*. 2012. 47 f. Monografia (Especialização) – Curso de Engenharia de Alimentos, Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, 2012.

DUTCOSKY, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat, 2007.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA – FIEB. *Tendências para o mercado de sorvetes são apresentadas em evento*. 16 mar. 2016. Disponível em: <<http://www.fieb.org.br/sindicatos/Noticia/3852/Tendencias-para-o-mercado-de-sorvetes-sao-apresentadas-em-evento.aspx>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

FERRAZ, J. P. *Perfil sensorial descritivo e direcionadores de preferência de sorvete de creme com fruto-oligossacarídeo e diferentes edulcorantes*. 2013. 135 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. *Journal of Nutrition*, 125, p. 1401-1412, 1995.

HORTAS.INFO. Como plantar vinagreira. Disponível em: /hortas.info/como-plantar-vinagreira/ Acesso em 02 fev. 2019.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p. (versão eletrônica).

\_\_\_\_\_. Procedimentos e determinações gerais. In: INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

LAMOUNIER, M. L. *Sorvete a base de preparado em pó*. 2012. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2012.

MARTINS, A. M. Alfarroba: uma opção saudável de substituição ao cacau. *Nutrivisa: Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde*, Ceará, v. 2, n. 3, p. 141-146, nov. 2015/fev. 2016.

MUSE, M. R.; HARTEL, R. W. Ice Cream Structural Elements that Affect Melting Rate and Hardness. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 87, n. 4, p. 1-10, 2004.

PASSOS, L. M. L.; PARK, Y. K. Fruto-oligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 385-390, 30 maio 2002.

PESSOA, A. R. F. *Valorização biotecnológica da polpa de alfarroba*. 2013. 76 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciências Farmacêuticas, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Almada, Portugal, 2013.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. *Rev. Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, v. 42, n. 1, jan./mar. 2006.

SABATINI, D. R. et.al. Composição centesimal e mineral da alfarroba em pó e sua utilização na elaboração e aceitabilidade em sorvete. *Alim.Nutr.*, Araraquara, v. 22, n. 1, p. 129-136, jan./mar. 2011.

SANTOS, G. G. SORVETE. Processamento, tecnologia e substitutos de sacarose. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, Universidade Anhanguera, Campo Grande, v. 13, n. 2, 2009, p. 95-109.

SELECTA SORVETES (*site*). *Balaceamento de fórmulas*. Disponível em: <<http://www.selectasorvetes.com/pt/informacoes-tecnicas>>. Acesso em: 16 out. 2017.

SEOLIN, V. J. et al. Substituição de sacarose por fruto-oligossacarídeo em sorvete. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, Ponta Grossa, v. 7, n. 2, p. 1062-1073, 15 jul. 2013.

SILVA, A. A. J. et al. Hibiscus: as cores da saúde. *Revista Agropecuária Catarinense*, Santa Catarina, v. 25, n. 2, p. 34-37, jul. 2012.

SILVA, E. F. *Utilização da farinha de alfarroba (Ceratonia siliqua L) na elaboração de bolo e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos*. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Nutrição) – Faculdade União das Américas, UNIAMÉRICA, Foz do Iguaçu, 2006.

SOUZA, J. C. B. et al. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 155-165, jan./mar. 2010.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETA, P. A. *Análise sensorial dos alimentos*. Florianópolis: UFSC, 1987. 182 p.

VILLANUEVA, Nilda D. M.; PETENATE, Ademir J.; DA SILVA, Maria A. A. P. Performance of the Hybrid Hedonic Scale as Compared to the Traditional Hedonic, Self-Adjusting and Ranking Scales. *Food Quality and Preference*, Campinas, v. 16, p. 691-703, may 2005.

VIZZOTTO, M.; CASTILHO, P. M.; PEREIRA, M. C. Compostos bioativos e atividade antioxidante em cálices de hibisco (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Comunicado Técnico Embrapa*, Pelotas/RS, v. 1, out. 2009.

