

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ALIMENTOS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

CAMILA VICENTINO DE SOUZA

SORVETE *LIGHT* DE ALFARROBA COM CALDA DE HIBISCO

LONDRINA
2017

CAMILA VICENTINO DE SOUZA

SORVETE *LIGHT* DE ALFARROBA COM CALDA DE HIBISCO

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, câmpus Londrina, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Caroline Maria Calliari

LONDRINA
2017

TERMO DE APROVAÇÃO

SORVETE *LIGHT* DE ALFARROBA COM CALDA DE HIBISCO

CAMILA VICENTINO DE SOUZA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 21 de novembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Caroline Maria Calliari
Prof.(a) Orientadora

Marly Sayuri Katsuda
Membro titular

Amélia Elena Terrile
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Depois de muitas batalhas finalmente estou realizando meu sonho e não poderia concluir essa etapa sem agradecer a todos que durante esses anos me ajudaram a chegar até aqui.

Primeiramente a Deus, por tudo.

Ao meu marido Jean Gorki Fonteles pela paciência, pelos cuidados, pelo incentivo, pela ajuda em todos os momentos em que precisei e ele estava lá para me dar suporte, te amo e obrigada por tudo.

À minha mãe Jození e minha irmã Fernanda pelo apoio, suporte e incentivo durante todos os anos de minha vida e ao meu sobrinho Hugo por me pentelhar sempre, amo vocês.

À minha orientadora e também amiga Caroline Calliari por ter acreditado em minhas ideias, por todos os conhecimentos compartilhados, por todos os momentos compartilhados e pela paciência e carinho durante todo este trabalho, sentirei saudades Cupincha.

A todos os professores da UTFPR que de alguma maneira me incentivaram e contribuíram para que eu chegasse até aqui, muito obrigada, vocês são excelentes. E um obrigada especial à professora Marly pelas dicas e pela grande ajuda no teste do meu primeiro sorvete.

Às minhas amigas Amanda Sanches, Bruna Kaori e Kelly Cristina, não tenho palavras suficientes para agradecer, sem elas eu jamais teria conseguido produzir o sorvete e realizar a análise sensorial, obrigada por terem me acompanhado durante um dia inteiro, por terem perdido aula e me ajudarem tanto, vocês são muito especiais e repito sem vocês eu nunca teria conseguido, meus eternos agradecimentos.

Às minhas grandes amigas Amanda Sanches, Kelly Cristina e Suellen Ribeiro, pelo carinho, pela companhia, pelos momentos de alegria e tristeza compartilhados, sentirei falta de estar com vocês todos os dias, mas sei que levaremos nossa amizade para além da faculdade, assim como já temos feito e espero que seja para o resto da vida (Su, nos aguarde lá no Canadá).

Um agradecimento em especial para a Kelly Cristina que esteve comigo desde 2012 na UTFPR de Apucarana enfrentando momentos muito difíceis, que me incentivou a vir com ela para o curso de Tecnologia em Alimentos e que se não fosse por ela eu jamais teria me encontrado profissionalmente. Por todos os momentos

(bons e ruins), por toda a ajuda e pela sua amizade, muito obrigada minha amiga querida.

Aos meus queridos amigos que me ajudaram de alguma forma nessa jornada e sempre levarei em meu coração, em especial Evelyn Therezan, por todos os momentos, por todas as conversas doidas no whats, pelo incentivo, enfim, por ter sempre uma palavra amiga quando precisei, obrigada.

Um obrigada especial ao Luiz Garcia, o motorista da van que topou o desafio de iniciar uma rota que nenhum outro motorista da região quis, se não fosse por ele não sei se teria conseguido chegar até aqui e realizar meu sonho, foram dois anos de muita luta, valeu Luizão, que você precise comprar um micro-ônibus no próximo ano!

Agradeço também a todos os colegas da faculdade, do trabalho e da van que torceram e torcem pelo meu sucesso. Em especial a Laís Ribeiro pela ajuda em minhas análises.

Ao meu avô Ângelo que estaria orgulhoso de mim.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha história, da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

Com o aumento da busca por alimentos mais saudáveis pela população, surgem oportunidades de se criar novas formulações de produtos já consagrados no mercado. Muito consumido no Brasil, o sorvete é um grande destaque, pois tem ótima perspectiva de crescimento comercial além de ser sensorialmente muito aceito. Este trabalho teve como objetivo produzir um sorvete *light*, que substituiu de 42% de açúcar por FOS e ingredientes diferenciados como a alfarroba e a calda de hibisco, buscando oferecer um produto voltado para um público que possui alguma restrição alimentar, como portadores de diabetes e colesterolemia ou que querem combinar uma alimentação saudável e saborosa. Foram realizadas neste estudo, análises físico-químicas de sólidos totais, lipídios e cinzas para verificação de parâmetros básicos do sorvete e determinar se a adição de FOS alterou suas características, principalmente o *overrun*, além de análise sensorial com escala hedônica para determinar sua aceitação. Apesar de o balanceamento da formulação estar um pouco fora dos valores ideais, os resultados obtidos foram satisfatórios, visto que ambas as formulações foram bem aceitas sensorialmente, com índices de aceitação acima de 80%. Desta forma conclui-se que a alfarroba em pó pode ser utilizada como ingrediente para a produção de sorvetes, assim como o FOS, pois ambos não interferiram negativamente nas características do produto e ainda possuem propriedades benéficas a saúde.

Palavras-chave: Gelado comestível *light*. Vinagreira. Frutooligossacarídeo. Carob. *Hibiscus sabdariffa*. Substituto do cacau.

ABSTRACT

With the increase of search for healthier foods by the population, there are opportunities to create new formulations of products on the market. Very consumed in Brazil, the ice cream is a big highlight, because it has a good perspective of commercial growth besides being sensorially very accepted. This work had the objective to produce a light ice cream, which replaced 42% of sugar by FOS and differentiated ingredients like such as carob and hibiscus syrup, looking offer a product focused on the public with food restriction, as having diabetes and cholesterolemia, or who want to combine a healthier and tasty food. Were performed in this study, physical-chemical analyzes of total solids, lipids and ashes to verify the basic parameters of ice cream and determine if the addition of FOS changes its characteristics, especially overrun, besides sensorial analysis with hedonic scale to determine its acceptance. Although the balancing of the formulation being a little out of ideal values, the results were satisfactory, since both formulations were well accepted, with acceptance rates above 80%. It was concluded that carob powder can be used as an ingredient in the production of the ice cream, just like FOS, because they did not interfere in the characteristics of the product and still have beneficial health properties.

Key words: Light edible ice cream. Carob, Fructooligosaccharide. FOS. Hibiscus sabdariffa. Cocoa substitute.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Alfarroba e farinha de alfarroba.....	9
Figura 2 - Cálices de Hibisco.....	10
Figura 3 Tabela Referencial de balanceamento para composição de sorvetes do site Selecta.	15
Figura 4 - Sorvete de alfarroba passando pelo processo de congelamento na sorveteira a -30°C.....	16
Figura 5 – Sorvete de alfarroba sendo armazenado no pote adicionado de calda de hibisco.	17
Figura 6 – Gráfico Média de notas da análise sensorial da formulação C e F.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ingredientes das formulações dos sorvetes de Alfarroba com calda de hibisco controle e <i>light</i>	12
Tabela 2 – Balanceamento da formulação controle do sorvete de alfarroba com calda de hibisco.....	13
Tabela 3 – Balanceamento da formulação F do sorvete de alfarroba com calda de hibisco.	13
Tabela 4– Parâmetros físico-químicos do sorvete de alfarroba com calda de hibisco controle (C) e com FOS (F).	21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	6
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
3. SORVETE	7
3.1 FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS	7
3.2 FARINHA DE ALFARROBA	9
3.3 HIBISCO	10
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	11
4.1 MATERIAL	11
4.2 MÉTODOS	11
4.2.1 Produção do sorvete	12
4.2.2 Sólidos Totais	17
4.2.3 Lipídios	18
4.2.4 Cinzas	18
4.2.5 <i>Overrun</i>	19
4.2.6 Análise Sensorial	19
5. RESULTADOS	20
6. CONCLUSÃO	24
Referências	25
APÊNDICE A	28
APÊNDICE B	30
APÊNDICE C	31

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da facilidade ao acesso a 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 está o sorvete, um produto que mundialmente tem uma boa aceitação sensorial e uma ótima perspectiva de crescimento comercial. No Brasil a perspectiva 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 aromatizante. 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 e ao mesmo tempo considerados grandes vilões para a saúde. A substituição parcial do açúcar (sacarose) utilizado na formulação do sorvete por frutooligossacarídeos (FOS) é uma das alternativas que podem transformar o produto em algo mais saudável e ao mesmo tempo agradável ao paladar, pois seu gosto doce é similar ao da sacarose e sua função pré-biótica trás muitos benefícios a saúde (PASSOS; PARK, 2002; Santos, 2009; SOUZA et al., 2010).

A substituição parcial do açúcar 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 ajudando a mantê-la equilibrada e saudável (PASSOS; PARK, 2002; BRASIL, 2016b).

Outro fator que pode contribuir para transformá-lo em um 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, por sua cor e sabor semelhantes ao mesmo, mas com alguns benefícios extras como baixos níveis de gordura, potencial antioxidante elevado, ausência de agentes estimulantes e alto valor de açúcares naturais e fibras. Já o hibisco, por sua vez, vem sendo alvo 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 a 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 e substituindo parcialmente a sacarose por frutooligossacarídeo, podendo ser classificado como um sorvete *light* e inovador.

2. OBJETIVO

Elaborar um sorvete *light* de alfarroba com calda de hibisco.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver um sorvete com farinha de alfarroba, substituto do cacau, com adição de calda de hibisco.
- Substituir parcialmente o açúcar por frutooligossacarídeos (FOS).
- Avaliar as características físico-químicas do sorvete.
- Verificar a aceitação sensorial das formulações.

3. 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 onde podem ser adicionados outros ingredientes desde que os mesmos não descaracterizem o produto (BRASIL, 2005a).

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 ao mesmo tempo em que é agitado para que a incorporação de ar no produto (*overrun*) o torne macio, dando as características de textura e palatabilidade desejadas ao sorvete (FERRAZ, 2013).

A composição química é fundamental para a determinação da qualidade, pois é ela quem determina importantes parâmetros estruturais e sensoriais, sendo de suma importância o balanceamento dos ingredientes e sua qualidade. O tipo de gordura é o que favorece o sabor, textura e consistência do sorvete, os açúcares são quem conferem corpo ao produto e influenciam a formação de cristais de gelo por causa do abaixamento do ponto de congelamento da água, além de conferirem sabor doce. Cada um dos ingredientes tem sua função específica na formulação, mas dependendo da fonte que são obtidos e do processo de fabricação, perdem parcialmente 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).

3.1 FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS

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”. Desta forma os frutooligossacarídeos (FOS) são considerados prebióticos, pois auxiliam no crescimento de probióticos como *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bifidus* e *Streptococcus faecium* na microbiota

intestinal humana, além de serem resistentes a digestão (GIBSON; ROBERFROID, 1995).

Dentre os prebióticos destacam-se a oligofrutose, a inulina e os frutooligosacarídeos. São compostos muito similares tanto em suas estruturas químicas quanto na parte nutricional, o que diferencia esses compostos 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 presente na 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, principalmente nos 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 características funcionais em alimentos. São considerados ingredientes e não aditivos alimentares, além de possuírem o status GRAS (*Generally recognized as safe*) por sua função de fibra dietética (PASSOS; PARK, 2002; SAAD, 2006).

A inclusão de FOS na dieta fortalece a disponibilidade 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, diminuição da potencialidade de várias patologias associadas ao alto número de bactérias intestinais patogênicas e o 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 poder adoçante semelhante ao da sacarose com cerca de 35% de sua doçura e não são calóricos, pois não são metabolizados, atingindo o cólon onde são totalmente fermentados pela microbiota ali presente, 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/100g de FOS.O uso do ingrediente não deve ultrapassar 30g na recomendação diária do produto pronto para consumo, conforme indicação do fabricante (BRASIL, 20016c).

3.2 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 da origem ao pó ou farinha de alfarroba, muito semelhante ao cacau em cor e aroma, podendo ser utilizada como substituta do mesmo (SABATINI et al., 2011; PESSOA, 2013).

Sua farinha possui um grande valor nutritivo e não possui substâncias alergênicas e estimulantes como cafeína e teobromina presentes no cacau e que são consideradas como fatores antinutricionais. Apresenta um alto teor de açúcares, mas possui baixo conteúdo calórico, pois possui uma quantidade quase imperceptível de lipídios e alta quantidade de fibras naturais (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 espécie e do clima onde a alfarroba se encontra. 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 de sua semelhança com o cacau o seu sabor não é tão acentuado quanto o chocolate escuro, mas o fato de possuir um sabor mais adocicado as formulações dos produtos podem ter seu teor açúcares reduzidos tornando o produto *light*, permitindo o 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).

3.3 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 preparados de diversas formas, como no preparo de saladas frescas ou cozidas,

Figura 2 - Cálices de Hibisco.

conservas, bebidas, geleias, doces entre outros, mas seu cálice (figura 2) é o mais



Fonte: <https://hortas.info/como-plantar-vinagreira/> (2017)

visado comercialmente, por suas propriedades farmacêuticas e alimentares (VIZZOTTO; CASTILHO; PEREIRA, 2009; SILVA, 2012).

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 possui alta atividade antioxidante que auxilia o organismo a inibir os 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, anti-hipertensora e agente diurético, ser rico em cálcio, magnésio, niacina, riboflavina, ferro e vitaminas A e C além de ter uma quantidade significativa de fibras alimentares (VIZZOTTO; CASTILHO; PEREIRA, 2009).

4. 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, onde foi analisada qual formulação teve uma maior aceitabilidade sensorial.

4.1 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, frutooligossacarídeos (FOS), liga neutra, emulsificante Emustab®, farinha de alfarroba e calda de hibisco fresco. Para a fabricação da calda de hibisco foram utilizadas 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, sorveteira vertical R. Camargo®.

4.2 MÉTODOS

As análises utilizadas nesta pesquisa englobam algumas descritas nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008) para gelados comestíveis a base de leite, sendo elas: 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.

O processo de produção do sorvete foi feito 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.

Os resultados da análise sensorial foram comparados por análise de variância (ANOVA) pelo programa Excel 2007, com significância a $p \leq 0,05$. Nos casos onde houve diferença significativa, foi realizada a comparação entre médias aplicando o teste Tukey.

4.2.1 Produção do sorvete

Foram elaboradas duas formulações diferentes, sendo a primeira a controle (C) com 100% de açúcar e a segunda (F) com substituição de 42% da sacarose por FOS (Tabela 1). O projeto previa a produção de mais uma formulação, esta com 100% de FOS, porém a mesma ficaria inviável do ponto de vista financeiro pelo elevado custo do FOS. O balanceamento das formulações (tabela 2 e 3) também foi calculado, baseado na tabela referencial disponível no site da Selecta *Specialité* (SELECTA SORVETES, 2017). Foram elaborados 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 utilizadas foram de acordo com a recomendação do fabricante.

Tabela 1 – Ingredientes das formulações dos sorvetes de Alfarroba com calda de hibisco controle e *light*.

Ingredientes (%)	C	F
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.

Tabela 2 – Balanceamento da formulação controle do sorvete de alfarroba com calda de hibisco.

Ingredientes (g)	Gordura	S.N.G	Açúcares	Sólidos totais
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.

Tabela 3 – Balanceamento da formulação F do sorvete de alfarroba com calda de hibisco.

Ingredientes (g)	Gordura	S.N.G	Açúcares	Sólidos totais
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.

As tabelas de balanceamento foram elaboradas partindo das informações básicas disponibilizadas no site da Selecta *Specialité* 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 para o cálculo de balanceamento, segundo o site suas 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.

Na primeira etapa de elaboração de ambas as formulações dos sorvetes, os ingredientes foram pesados separadamente. Foi feita a mistura dos ingredientes em um liquidificador, seguido da pasteurização da mistura com temperatura de 68°C por 30 minutos. Logo após, a calda base foi resfriada de forma gradual e foi armazenada em um congelador por um período de 24 horas. Após as 24 horas, a calda base foi homogeneizada novamente em liquidificador, ao atingir 4°C as mesmas foram submetidas ao batimento e congelamento na sorveteira que estava com temperatura de -30°C até atingir a consistência adequada (Figura 4). Foram retirados da sorveteira e embalados em potes de 2 litros próprios para sorvete para ser feita a avaliação sensorial e posteriormente as análises físico-químicas.

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



Fonte: autoria própria.

A produção da calda de hibisco foi realizada a partir de 1 kg de sépalas de hibisco previamente higienizadas em solução clorada e congeladas, que após o descongelamento foram cozidas em 1 litro de água com 500g 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.

4.2.2 Sólidos Totais

Foi determinado de acordo com o método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). O termo se refere 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.

$$\text{O cálculo utilizado foi: } \frac{100 \times P}{A} = \text{resíduo seco por cento m/v} \quad (1)$$

Onde:

P = peso em g de resíduo seco

A = peso em mL da amostra

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

4.2.3 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, através da evaporação ou destilação 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 2 horas. O cálculo foi realizado pela diferença de peso (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005).

4.2.4 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 esta análise foi utilizado o método descrito no 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.

O cálculo utilizado foi:

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{cinzas por cento m/m} \quad (2)$$

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 6 horas em aquecimento de 550°C em forno mufla.

4.2.5 Overrun

O *overrun* é a quantidade de ar incorporada no sorvete através do batimento e congelamento. Uma amostra é coletada antes do processo e após o processo e pode ser calculado através da expressão matemática 5 (MUSE; HARTEL, 2004):

$$\% \text{ Overrun} = \frac{(\text{peso da calda} - \text{peso do sorvete}) \times 100}{\text{peso sorvete}} \quad (5)$$

Onde p = peso em 250 mL.

4.2.6 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial do campus com as duas formulações elaboradas e aplicado o teste afetivo de aceitação com 76 provadores maiores de 18 anos, não treinados, compostos por alunos e servidores da universidade. O projeto do sorvete está vinculado ao CAAE: 42530615.1.0000.5547.

Primeiramente, os provadores foram orientados a assinarem o termo de consentimento livre e de esclarecimento antes de receberem o teste (Apêndice A). Um questionário referente aos dados sociográficos dos provadores e seus hábitos de consumo de sorvete também foi aplicado (Apêndice B).

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 (Apêndice C), que se trata de um teste afetivo, onde por meio de uma escala o provador indica o quanto gostou ou não gostou de determinado produto, também no teste o provador foi solicitado a ordenar qual das duas amostras mais o agradou (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005; VILLANUEVA; PETENATE; DA SILVA, 2005).

. O índice de aceitação também foi calculado segundo a equação 6:

$$IA = \frac{A \times 100}{B} \quad (6)$$

Onde:

A = nota média obtida para o produto;

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

A análise estatística foi realizada através do programa Excel 2007.

5. RESULTADOS

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

Os dados disponíveis no site Selecta Sorvetes, para auxílio no balanceamento de fórmulas, informam que um sorvete cujo teor de gordura seja de 5% assim como as formulações elaboradas, 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, estando apenas com a quantidade de açúcar fora dos valores ideais de balanceamento. Já a formulação F apresentou 16,73% de SNG, 6,24% de açúcar e 29,39% de ST, onde apenas os ST estão bem próximos do ideal.

Os defeitos oriundos do balanceamento incorreto 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%) e vitaminas hidrossolúveis (8%). As proteínas tem a função de cobrir a superfície dos glóbulos de gordura e as bolhas de ar, 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, reduzido à viscosidade e cremosidade.

Mesmo com os valores fora dos padrões de balanceamento para um sorvete com textura, rendimento e estabilidade adequados, ainda sim a formulação F

apresentou textura e estabilidade satisfatórias, isso pode ter ocorrido devido às propriedades do FOS. 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 a quantidade de açúcar reduzida com relação ao balanceamento (SEOLIN et al., 2013).

Na tabela 4 estão apresentados os parâmetros físico-químicos analisados para o sorvete com formulação controle (C) e com FOS (F).

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

Parâmetros	C	F	Legislação
Sólidos totais (%)	29,37±0,3 ^a	29,65±0,07 ^a	-
Lipídios (%)	4,1±0,0008 ^a	3,7±0,004 ^a	Mín. 2,5
Cinzas (%g)	0,92±0,005 ^a	0,94±0,0004 ^a	-
<i>Overrun</i> (%)	57,34	64,71	Máx. 110

*Letras iguais na mesma linha representam resultados estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autoria própria.

Os sólidos totais representam 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 3 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 uma redução significativa desses sólidos como esperado e apesar dos valores indicados pelo balanceamento estarem abaixo da proposta inicial, sua qualidade final foi boa (DURSO, 2012).

O padrão de identidade e qualidade de sorvetes limita que o valor mínimo de lipídios presentes deve ser de no mínimo 2,5g/100g, logo as duas formulações estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente. Os valores apresentaram uma quantidade de gordura abaixo do esperado para ambas as formulações, já que o balanceamento da calda base foi preparado para uma quantidade de gordura de 5%, isso pode ter ocorrido devido a alguma falha na análise (BRASIL, 2005).

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 muito 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 22/09/2005 a densidade aparente de gelados comestíveis é 475 g/L. Ambos obtiveram valores semelhantes e satisfatórios, estando de acordo com a portaria e demonstrando que a substituição do açúcar não causou uma diferença significativa, já que o FOS agiu fornecendo corpo e melhorando a viscosidade, possibilitando uma maior incorporação de ar.

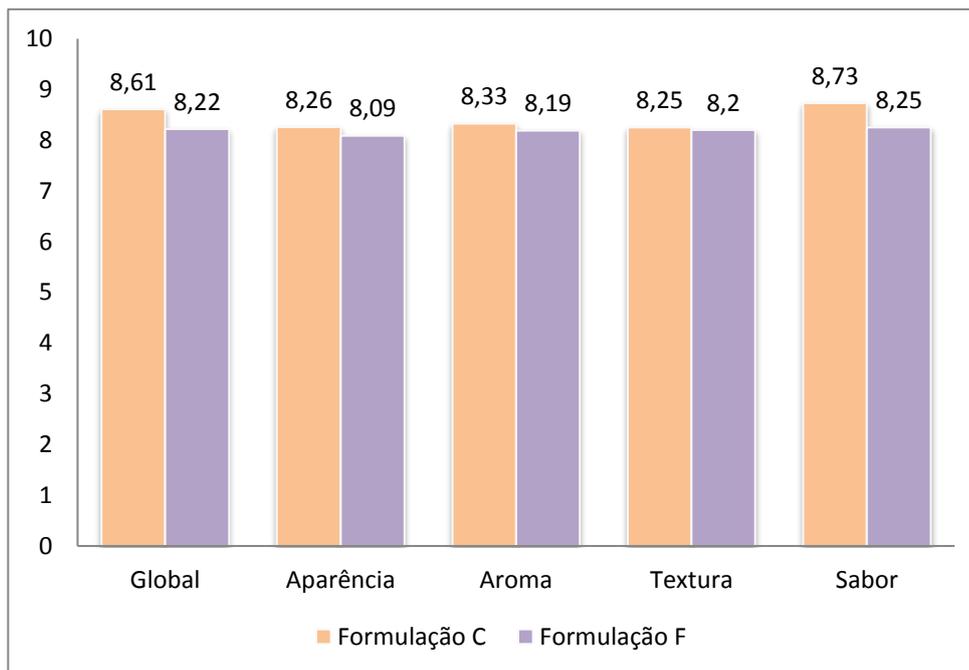
Para a análise sensorial aplicada, o perfil dos 76 provadores de acordo com as respostas dos questionários foi o seguinte: 96% estavam na faixa de 18 a 35 anos, sendo 64% do sexo feminino e 36% do sexo masculino.

Referente ao consumo de sorvetes pelos provadores, 44% consome semanalmente, 44% consomem mensalmente e 12% consomem eventualmente. A respeito de já ter consumido algum outro alimento com alfarroba, apenas 9% disseram que sim, a grande maioria 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 para emagrecer e porque são produtos mais saudáveis, dentre os 68% que não costumam consumir esses produtos, os maiores motivos citados foram que não veem necessidade de consumir esse tipo de produto ou que não gostam do sabor.

As médias das notas obtidas para a formulação C e F estão representadas no gráfico 1:

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



Fonte: Autoria própria.

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.

Para o atributo de sabor o valor de p foi menor que 0,05, logo indica que houve diferença estatística significativa entre as amostras então foi realizada a comparação entre médias pelo teste Tukey que mostrou que as amostras diferem entre si em nível de 5%, sendo a amostra C mais bem aceita pelos provadores nesse atributo. O índice de aceitação calculado para a amostra C neste atributo foi de 87,3% e para a amostra F de 82,5%.

Para a avaliação global, também houve diferença estatística significativa entre as amostras, ou seja, todas as amostras diferem significativamente entre si em nível de 5%, sendo a amostra C mais bem aceita pelos provadores nesse atributo. O índice de aceitação também foi calculado e para a amostra C o índice foi de 86,1% e para a amostra F de 82,2%.

Com relação aos resultados obtidos pela ordenação de preferência, 74% dos provadores preferiram a amostra C e apenas 26% preferiram a amostra F.

6. 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 ambos não interferiram negativamente nas características do produto e ainda possuem propriedades benéficas a saúde.

No mercado não há produtos similares para efeito de comparação. Entretanto, as características sensoriais observadas na formulação elaborada foram bem aceitas.

O produto light teve boa aceitação pelos provadores, apresentando Índices de Aceitabilidade superiores a 80% em todos os atributos sensoriais avaliados. Desta forma, conclui-se que o sorvete poderia ser lançado no mercado, pois oferece boas perspectivas de consumo e, portanto apresentam potencial para serem produzidos em escala comercial.

Os resultados deste trabalho vêm contribuir no desenvolvimento de novos produtos alimentícios, para consumidores que buscam uma alimentação mais saudável e saborosa.

Referências

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>. Acesso em: 22 abr. 2017.

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.

BRASIL. 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.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Produtos diet e light.** Informações técnicas. 21 nov. 2016. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/informacoes-tecnicas13/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/diet-e-light/>. Acesso em: 21 abr. 2017.

_____. 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.

BOFF, Camila Comas e 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, Fernanda Midori. **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.

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, Juliana Pereira. **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 Glenn R, ROBERFROID Marcel B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: Introducing the concept of prebiotics. **Journal of Nutrition**. 125: p. 1401-1412.1995.

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: Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

LAMOUNIER, Marina Leopoldina. **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, Aline Morgado. 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. Quadrimestral. Disponível em: <<http://www.revistanutrivisa.com.br/>>.

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, Luciana Maria Liboni; PARK, Yong Kun. Frutooligossacarídeos: implicações na saúde humana e utilização em alimentos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, p.385-390, 30 maio 2002.

RICCO, Karen Santos de. **Influência do consumo de açúcar na prevalência da obesidade e doenças relacionadas**. 2016. 42 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Curso de Farmácia Bioquímica, Departamento de Alimentos e Nutrição, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Araraquara, 2016.

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

SABATINI, Daiane Rebeca, 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, Grazielle Gebrim. SORVETE. Processamento, tecnologia e substitutos de sacarose. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**. V.13, n. 2, 2009, p. 95-109. Universidade Anhanguera Campo Grande, Brasil.

SEOLIN, Vanessa Jurca et al. SUBSTITUIÇÃO DE SACAROSE POR FRUTOOLIGOSACARÍDEO EM SORVETE. **Revista Brasileira Detecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 07, n. 02, p.1062-1073, 15 jul. 2013.

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

SILVA, Elisabete Florêncio da. **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.

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

SOUZA, Jean Clovis Bertuol de et al. Sorvete: Composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 21, n. 1, p.155-165, jan-mar. 2010.

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, Márcia; CASTILHO, Paula Madeira; PEREIRA, Marina Couto. Compostos Bioativos e Atividade Antioxidante em Cálices de Hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.). **Comunicado Técnico Embrapa**, Pelotas/RS, v. 1, out. 2009.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: Sorvete *light* de alfarroba e hibisco.

Pesquisadora: Camila Vicentino de Souza

Orientadora: Professora Dra. Caroline Maria Calliari.

Rua Pará, 1119/1101, Londrina – PR. Telefone: (43) 9 9607-8230

Local de realização da pesquisa:

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina.

Avenida dos Pioneiros, 3131. Telefone: (43) 3315-6156

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa O consumo de sorvetes está mais ligado ao prazer que proporciona do que ao seu valor nutricional. Visando uma tendência de mercado que busca alimentos mais saudáveis e ao mesmo tempo saborosos, este trabalho tem como objetivo desenvolver uma formulação diferenciada de sorvete *light* a base de farinha de alfarroba (substituto do cacau) calda de hibisco e substituição do açúcar por frutooligossacarídeo (prebiótico de sabor adocicado), com o intuito de melhorar sua qualidade nutricional.

2. Objetivos da pesquisa

Formular um sorvete com substituição de açúcar por FOS e avaliar sensorialmente qual formulação do sorvete será mais aceita.

3. Participação na pesquisa

A análise ocorrerá em uma única sessão, na qual amostras das formulações do sorvete elaborado serão servidas e avaliadas, em laboratório específico para análise sensorial, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Londrina. Após provar as amostras, você deverá preencher a ficha fornecida, de acordo com a informação solicitada sobre os produtos. Os dados obtidos serão avaliados estaticamente pelos pesquisadores.

4. Confidencialidade

Os dados obtidos na pesquisa serão extremamente confidenciais e somente serão utilizados para estudo. Para a divulgação dos resultados não há necessidade de se divulgar nenhum dado pessoal dos participantes.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios

(5a) Desconfortos e ou Riscos: Caso não se enquadre em nenhum dos critérios de exclusão e se disponha voluntariamente para participar do teste, os riscos e desconfortos serão mínimos.

5b) Benefícios: Os benefícios de sua participação no presente projeto será conhecer, experimentar e avaliar a qualidade sensorial de um sorvete *light* de alfarroba e hibisco, para que possa futuramente ser produzido e comercializado.

6. Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão: Poderão participar da pesquisa indivíduos maiores de 18 anos que não apresentem restrição quanto à ingestão de qualquer ingrediente utilizado no sorvete.

6b) Exclusão: Você não poderá participar desta pesquisa caso apresente algum tipo de reação alérgica ou intolerância a lactose ou qualquer tipo de intolerância a produtos utilizados no sorvete.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

Você pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento e não será questionado(a) a respeito. Do mesmo modo, pode solicitar esclarecimentos antes, durante e após a análise, pessoalmente ou pelos contatos da pesquisadora contidos neste documento.

8. Ressarcimento ou indenização

Não haverá nenhum gasto com a sua participação, porém também não receberá nenhum tipo de pagamento.

B) CONSENTIMENTO do sujeito de pesquisa

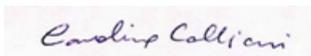
Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____
 RG: _____ Data _____ de
 Nascimento: ___/___/___ Telefone: _____
 Endereço: _____
 CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____
 Assinatura: _____ Data: ___/___/_____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador:
 Caroline Maria Calliari



Data: 17 de outubro de
2017

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Caroline Maria Calliari, via e-mail: calliari@utfpr.edu.br ou telefone: 9 9607-8230.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943, e-mail: coep@utfpr.edu.br

OBS: este documento deve conter duas vias iguais, sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao sujeito de pesquisa.

APÊNDICE B

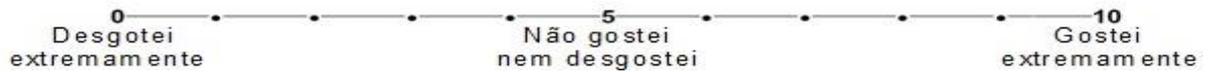
FICHA PARA AVALIAÇÃO SENSORIAL

Nome: _____	Data: __/__/__
Idade: _____	Sexo: () feminino () masculino
Escolaridade: () ensino superior incompleto	() ensino superior completo
Você gosta de sorvete? () sim () não	
Qual a frequência que você consome sorvete? () diariamente () semanalmente () mensalmente () eventualmente () nunca	
Já consumiu outros alimentos com alfarroba antes? () Sim () Não Qual? _____	
Já consumiu outros alimentos com hibisco antes? () Sim () Não Não Qual? _____	
Você costuma consumir produtos light? () Sim () Não Porque? _____	

APÊNDICE C

TESTE DE ACEITAÇÃO

Por favor, prove as amostras codificadas de Sorvete *light* de alfarroba e hibisco e avalie o quanto você gostou ou desgostou da amostra em relação aos atributos de APARÊNCIA, AROMA, TEXTURA, SABOR E IMPRESSÃO GLOBAL. Utilizando a escala a baixo.



Amostra:

Amostra:

Aparência	_____	_____
Aroma	_____	_____
Textura	_____	_____
Sabor	_____	_____
NOTA GLOBAL	_____	_____

Por favor, ordene as amostras da menos preferida para a mais preferida:

menos preferida

mais preferida

Comentários: _____