

Engenharia de Alimentos
Gabrielle Carvalho Silva Oliveira

DESENVOLVIMENTO DE SORVETE UTILIZANDO POLPA DO CROÁ
(Sicana odorífera)

BAMBUÍ –MG

2019

Gabrielle Carvalho Silva Oliveira

DESENVOLVIMENTO DE SORVETE UTILIZANDO POLPA DO CROÁ
(Sicana odorífera)

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto Federal
Minas Gerais *Campus* Bambuí,
como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia de Alimentos, sob a
orientação da professora Dr. Sônia
de Oliveira Duque Paciulli.

BAMBUÍ –MG

2019

O48d Oliveira, Gabrielle Carvalho Silva.
Desenvolvimento de sorvete utilizando polpa de croá (*Sicana odorífera*). / Gabrielle Carvalho Silva Oliveira. – 2019.
47 f.; il.: color.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sônia de Oliveira Duque Paciulli.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG, Curso Bacharelado em Engenharia de Alimentos, 2019.

1. Gelados comestíveis. 2. Frutos não convencionais. 3. Fibras. I. Paciulli, Sônia de Oliveira Duque. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Bambuí, MG. III. Título.

CDD 664

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço à Deus, pela sabedoria, força de vontade e fé, pilares estes, que fizeram com que eu não desistisse e concluísse este trabalho.

Agradeço aos meus pais, pelo amor incondicional, por acreditarem sempre em mim, e que eu acreditasse que, tudo aquilo em que sonhamos, um dia se torna real, possível. Todo esse esforço e garra durante esses cinco anos de faculdade, foi graças a eles, que sempre estiveram ao meu lado, torcendo e acreditando no meu potencial.

Aos meus familiares, colegas de classe e amigos, que estiveram ao meu lado nas horas mais difíceis, me apoiando para que eu não desistisse dos meus sonhos.

Aos professores do Instituto Federal Minas Gerais – Campus Bambuí (IFMG Campus Bambuí), em especial, a professora Sônia de Oliveira Duque Paciulli, por ter aceitado me orientar em meu Trabalho de Conclusão de Curso, pela dedicação e comprometimento.

Aos técnicos administrativos que colaboram com as pesquisas e contribuem para o aperfeiçoamento destas.

Às Diretorias Geral, de Ensino, de Pesquisa, de Extensão e de Pós-graduação e de Administração e Planejamento, pela infraestrutura disponibilizada para a realização dos Trabalhos de Conclusão de Curso e Projetos de Pesquisa e Extensão.

RESUMO

OLIVEIRA, Gabrielle Carvalho Silva. **Desenvolvimento de sorvete utilizando polpa de croá (*Sicana odorífera*)**. Bambuí: IFMG *Campus Bambuí*, 2019. 45 p.

As indústrias alimentícias investem cada vez mais na inovação de produtos benéficos para a saúde humana, que atendem aos anseios dos consumidores. Neste contexto, o estudo da aplicação do fruto *Sicana odorífera*, mais conhecido por melão de caroá ou croá, é uma alternativa que deve ser estudada, sendo considerado como um fruto não convencional. Este trabalho tem como objetivo desenvolver e avaliar sensorialmente a aceitabilidade do sorvete de diferentes concentrações de polpa de croá. O fruto foi submetido à caracterização física e, em função de seu alto rendimento, foi considerado de ótima qualidade para processamento. Após o despolpamento do fruto, avaliou-se as características físico-químicas da polpa, que apresentaram resultados de acordo com o padrão proposto por legislação. Foram preparadas formulações de sorvetes utilizando 9%, 11% e 13% da polpa do croá. As amostras de sorvetes foram analisadas quanto às características físico-químicas e microbiológicas, avaliadas pelo teste de derretimento e análise sensorial. Para expressar a opinião dos provadores em relação às amostras de sorvetes, foi utilizada a escala hedônica de 7 pontos, com variantes desde “desgostei muito” a “gostei muito”, sendo avaliados os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e impressão global. Além disso, avaliou-se a intenção de compra do sorvete, para analisar o comportamento do consumidor perante o produto avaliado. Os sorvetes desenvolvidos nas diferentes formulações apresentaram baixas porcentagens de *overrun*, porém -dentro do padrão estabelecido- curvas semelhantes de derretimento à temperatura ambiente e resultados microbiológicos negativos, indicando a ausência de riscos para o consumo humano. Sensorialmente, houve diferenças significativas somente para o atributo sabor. O sorvete de croá foi bem aceito pelos provadores e, por conseguinte, apresenta grande potencial para uso na indústria de alimentos.

Palavras chaves: Gelados comestíveis, frutos não convencionais, fibras, alimentos funcionais.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Gabrielle Carvalho Silva. **Development of ice cream using musk cucumber (*Sicana odorifera*) pulp**. Bambuí: IFMG *Campus Bambuí*, 2019. 45 p.

The food industry is increasing investing in the innovation of products that are beneficial to human health, which meets the wishes of the consumers. In this context, the study of the application of the fruit *Sicana odorifera*, best known as cassabanana or musk cucumber it is an alternative that must be studied, being considered as an unconventional fruit. This work aims to develop and sensory evaluate the acceptability of the ice cream from different concentrations of musk cucumber pulp. The fruit was submitted to the physical characterization, and due to its high yield, it was considered of excellent quality for processing. After pulping the fruit, the physical-chemical characteristics of the pulp were evaluated, which presented results according to the standard proposed by legislation. Ice cream formulations were prepared using 9%, 11% and 13% of the croka pulp. The ice cream samples were analyzed for the physical chemical and microbiological characteristics, evaluated by the melting test and sensorial analysis. To express the tester's opinion about the ice cream samples, the hedonic scale of seven points was used, with variants ranging from "really disliked" to "really enjoyed", being evaluated the attributes of appearance, scent, taste, texture and overall impression. Besides that, the intention to purchase the ice cream was evaluated, in order to analyze the consumer's behavior towards the evaluated product. The ice creams developed in the different formulations had low the percentage of overrun, yet within the established standard. The similar curves of melting at room temperature and the negative microbiological results indicates the absence of risks for human consumption. Sensory, there were significant differences only for the flavor attribute. The musk cucumber ice cream was well accepted by the tasters, therefore, presents great potential to be used in the food industry.

Key words: edible ice creams, functional foods, unconventional fruits.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivo geral	2
1.1.1 Objetivos específicos.....	2
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Desenvolvimento de novos produtos.....	3
2.2 Alimentos Funcionais	3
2.3 Classificação dos alimentos quanto ao teor de fibras.....	4
2.4 Sorvete	4
2.4.1 Definições e Classificações.....	5
2.4.2 Composição do sorvete	5
2.4.2.1 Gordura	6
2.4.2.2 Sólidos não gordurosos do leite	6
2.4.2.3 Edulcorantes	6
2.4.2.4 Estabilizantes	7
2.4.2.5 Emulsificantes.....	7
2.4.2.6 Água e ar.....	8
2.4.2.7 Outros sólidos	8
2.4.3 Estabilidade e alterações no sorvete	9
2.5 Importância da utilização de plantas alimentícias não convencionais	9
2.5.1 Características botânicas e distribuição geográfica do croá.....	10
2.5.1.1 Aspectos nutricionais do croá.....	12
2.6 Análise sensorial	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS	14
3.1 Processamento do croá.....	14
3.2 Caracterização física do fruto (<i>Sicana odorífera</i>).....	15
3.3 Processamento de fabricação do sorvete	16
3.4 Teste de overrun.....	18
3.5 Teste de derretimento	18
3.6 Análises físico-químicas	19
3.7 Análises microbiológicas.....	19
3.8 Análise sensorial	19
3.9 Análise estatística	20

4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
4.1	Rendimento do fruto (<i>Sicana odorífera</i>).....	21
4.2	Caracterização físico-química da polpa de croá (<i>Sicana odorífera</i>)	21
4.3	Caracterização físico-química do sorvete formulado com polpa de croá (<i>Sicana odorífera</i>)	22
4.4	Teste de overrun.....	23
4.5	Teste de derretimento	25
4.6	Análises microbiológicas.....	27
4.7	Análise sensorial	27
4.8	Análise de intenção de compra.....	28
5	CONCLUSÃO.....	30
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
	APÊNDICES	38

1 INTRODUÇÃO

O melão de caroá, mais conhecido por croá, é considerado uma planta alimentícia não convencional (PANC) e pode ser cultivada em quintais urbanos. A utilização desta planta consiste em uma alternativa de alimentação, agregando valores às refeições e melhoria de renda para agricultores familiares. O fruto possui alta produtividade/planta, e a produção de polpa no fruto é bastante significativa, demonstrando um grande potencial para a indústria de alimentos. Além disso, suas características de funcionalidade e propriedades nutricionais tornam este fruto bastante atrativo ao processamento.

O croá é conhecido por suas qualidades nutritivas e medicinais, contribuindo para o resgate cultural e regional, podendo ser utilizado - tanto o fruto verde quanto maduro- em purês, sobremesas lácteas, entre outros produtos alimentícios. Atualmente, a busca e desenvolvimento de sobremesas lácteas com características funcionais ou inovadores tem crescido cada vez mais no mercado alimentício. É importante observar que, neste nicho de mercado, ingredientes inovadores e processos tecnológicos aplicados concedem a produção de sobremesas com maiores valores nutricionais, melhor digestibilidade e novos sabores.

O sorvete é uma sobremesa láctea muito apreciada, possuindo grande crescimento de consumo, devido ao clima e a variedades de frutas tropicais, atendendo aos diversos paladares, todas as faixas etárias e classe social. Além de saboroso, é nutritivo, e engloba frutas ou derivados do leite em composição.

As indústrias de alimentos têm explorado cada vez mais na inovação de produtos. Esses devem ser diferentes dos que já existem no mercado, atendendo às necessidades e preferências dos consumidores, sendo mais nutritivos, saborosos, digestivos, e com suas características sensoriais preservadas.

Portanto, o enriquecimento do sorvete com polpas de frutos regionais é muito importante, pois valoriza a sobremesa e atende ao apelo do mercado alimentício com o produto saboroso e funcional. Além disso, constitui uma alternativa para o processamento destes frutos, originando uma diferente forma de consumo, favorecendo tecnologias de baixo custo, gerando, deste modo, alternativas para o aproveitamento da alta produção de frutos, diminuindo o desperdício da produção e gerando renda para os pequenos fruticultores.

1.1 Objetivo geral

Desenvolvimento e avaliação da aceitabilidade de sorvete, utilizando a polpa do fruto de croá (*Sicana odorífera*).

1.1.1 Objetivos específicos

- Caracterizar fisicamente o fruto e seu rendimento;
- Realizar a caracterização físico-química da polpa de croá e do sorvete desenvolvido;
- Avaliar a estabilidade térmica do sorvete à temperatura de 25°C;
- Avaliar a aceitação sensorial dos sorvetes desenvolvidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Desenvolvimento de novos produtos

A busca constante por alimentos mais saudáveis e nutritivos se encontra cada vez maior contribuindo, assim, para a demanda de novos produtos, graças aos consumidores que se encontram mais informados e exigentes (DELIZA et al., 2003).

Conforme Barboza et al. (2003), para o crescimento de empresas alimentícias é de extrema importância o desenvolvimento de novos produtos. A comercialização desses, por sua vez, deve estar relacionada diretamente com as tendências de consumo do público alvo. Os produtos se encontram em contínuo desenvolvimento e lançamento, devido a fatores relacionados ao desenvolvimento tecnológico, crescimento da concorrência externa, licenciamento de marcas importadas, competitividade do setor e exigências por parte dos consumidores.

É preciso que as indústrias estejam dispostas a inovar cada vez mais em seus produtos, para atender e surpreender as necessidades dos consumidores, que encontram mais exigentes na escolha de seus produtos. Os novos alimentos desenvolvidos devem, portanto, apresentar um atributo de minerais, vitaminas e outros ingredientes que apresentam propriedades preventivas de doenças. Além disso, e do aspecto nutritivo, os alimentos devem satisfazer aos anseios dos consumidores, equilibrando, assim, parâmetros de qualidade sensorial (BARBOZA et al., 2003).

É um desafio para a indústria de alimentos desenvolver novos produtos, e atender à demanda de produtos mais atrativos e saudáveis por parte dos consumidores. Nessa categoria se enquadram as sobremesas lácteas, congeladas ou não, aeradas e cremosas, como sorvetes, mousses, flans, entre outros (JULIANO et. al., 2014).

2.2 Alimentos Funcionais

Moraes e Colla (2006) definem como alimentos funcionais aqueles que, consumidos na alimentação do dia a dia, conduzem benefícios fisiológicos específicos, devido à composição de ingredientes fisiologicamente saudáveis.

Atualmente, as indústrias alimentícias têm desenvolvido, cada vez mais, produtos contribuintes para a saúde dos consumidores como, por exemplo, os alimentos funcionais, que apresentam compostos bioativos, tais como antioxidantes, fenólicos e vitaminas (ARIHARA,

2006). Esses alimentos apresentam funções benéficas, além das nutricionais básicas, regulando, assim, as funções corporais e protegendo contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer e osteoporose.

Deve-se considerar a quantidade de alimento funcional a ser ingerido, para adquirir o efeito benéfico. Portanto, é importante ressaltar que esse alimento não deve ser utilizado como substituto de uma dieta adequada, buscando uma vida mais saudável (WILLIAMSON, 2009).

2.3 Classificação dos alimentos quanto ao teor de fibras

Conforme a RDC nº 360 (BRASIL, 2003b), a fibra alimentar é designada como qualquer matéria comestível, consumida como componente de um alimento, não sendo hidrolisada por enzimas endógenas do trato digestivo humano.

As fibras alimentares são constituídas, principalmente, por celulose e polissacarídeos, compostas pelos materiais da parede celular das plantas (DAMODARAN; PARKIN; FENNEMA, 2010). Elas se dividem em fibras alimentares solúveis, que são fermentadas pelas bactérias do cólon, e em fibras alimentares insolúveis, fermentadas lentamente e incompletamente pelas bactérias (LAJOLO; MENEZES, 2006).

As paredes da célula vegetal são as principais fontes de fibras alimentares, e podem ser encontradas em frutas, legumes, nozes e sementes (MCDUGALL et al., 1996).

A presença de fibras em alimentos é de extrema importância para a saúde humana, para a prevenção de doenças como diabetes, diverticulite, câncer de cólon, problemas cardiovasculares e obesidade (DERIVI; MENDES, 2001; ALESON-CARBONELL et al.; 2004).

De acordo com a RDC nº 54, em relação à fibra alimentar total, os alimentos são considerados como fontes de fibra quando possuírem no mínimo 3 g de fibra/100g, e com alto conteúdo de fibras quando possuírem no mínimo 6 g de fibra/100 g (BRASIL, 2012).

2.4 Sorvete

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes (ABIS, 2018), o consumo de sorvetes tem crescido frequentemente nos últimos anos. É interessante observar que ocorreu um aumento em volume de consumo de sorvetes: de 686 milhões de litros em 2003 para 1 bilhão em 2016. O ano de 2014 se destacou dos últimos anos com o consumo de 1,3 bilhão. O Brasil se enquadra no 10º lugar como maior produtor mundial de sorvetes, e

em 11º como maior consumidor, sendo o Nordeste a região com maior número de vendas. Além de saboroso e nutritivo, o sorvete fornece carboidratos, cálcio, fósforo, lipídeos, vitaminas A, B1, B2, B6, C, D, E e K, entre outros minerais.

2.4.1 Definições e Classificações

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de acordo com a RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005, define gelados comestíveis ou sorvetes como produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, podendo ser adicionados de outros ingredientes, não descaracterizando, assim, o produto (BRASIL, 2005).

Segundo Goff, o sorvete é composto por glóbulos de gordura, bolhas de ar e cristais de gelo espalhados em uma fase não congelada. Essa fase é composta por micelas de caseínas suspensas em uma solução congelada e concentrada de açúcar, sais, proteínas do leite e polissacarídeos (GOFF, 1992).

De acordo com a Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999, os gelados comestíveis podem ser classificados quanto à sua composição básica, e quanto ao seu processo de fabricação e apresentação. Quanto à composição básica, são classificados como: sorvetes de creme, sorvetes de leite, sorvetes, sherbets, gelados de frutas ou sorbets e gelados. E, em relação ao processo de fabricação e apresentação, são classificados como: sorvetes de massa ou cremosos, picolés e produtos especiais gelados. Os sorvetes de massa, por sua vez, são definidos como misturas homogêneas ou não de ingredientes alimentares, batidas e resfriadas até o congelamento, resultando em massa aerada (BRASIL, 1999).

2.4.2 Composição do sorvete

A composição do sorvete é bastante variável, dependendo dos componentes utilizados na sua fabricação. Os componentes podem ser: gordura, sólidos não gordurosos do leite, açúcares, estabilizantes, emulsificantes, corantes e aromatizantes (SOLER; VEIGA, 2001). Estes enriquecem o produto nutricionalmente, exercendo funções relativas à qualidade do mesmo como: aroma, cremosidade, cor, corpo, sabor e textura. Pedacos de frutas podem ser adicionados à calda e ao produto final, caracterizando o sabor final do sorvete. (ARBUCKLE, 1977; MOSQUIM, 1999).

2.4.2.1 Gordura

O primeiro aspecto a ser escolhido para a formulação de um sorvete é o teor de gordura e, sucessivamente, a quantidade dos outros ingredientes (COSTA; LUSTOZA, 2000). Parâmetros como o tipo de gordura, sua composição e ponto de fusão interferem decisivamente nas características organolépticas e na estabilidade do sorvete durante a sua conservação. A gordura presente no sorvete contribui para uma textura suave, melhorando o corpo do produto (AMIOT, 1991). A caseína presente no leite interage com a superfície da gordura, mantendo-a em suspensão e atuando como agente emulsificante (BORSZCZ, 2002).

Na produção de sorvetes no Brasil, as fontes de gordura mais utilizadas são: creme de leite fresco, creme de leite congelado, gordura vegetal, leite integral e manteiga sem sal (SOLER; VEIGA, 2001).

Portanto, para que o sorvete desenvolvido fique com uma textura ideal, o teor de gordura deve variar de 13 a 15% (SEBRAE, 2003).

2.4.2.2 Sólidos não gordurosos do leite

Os sólidos não gordurosos do leite, ou extrato seco desengordurado, correspondem aos sólidos totais do leite desnatado, constituídos por 8% em vitaminas hidrossolúveis, 37% em minerais e proteínas, e 55% em lactose. Suas principais fontes são: o leite fresco desnatado, o leite fresco, o leite em pó desnatado, o leite em pó integral, o leite condensado, o leite condensado superaquecido, o leite condensado açucarado, o leite evaporado e o soro de queijo em pó (SOLER; VEIGA, 2001).

O extrato seco desengordurado do leite possui alto valor nutritivo, contribuindo para um sabor final do sorvete. Por não conferir aroma e sabor intenso, pode ser usado para aumentar a palatabilidade do mesmo, melhorando a textura e o corpo do produto e impossibilitando a formação de uma textura grosseira (MOSQUIM, 1999). Por sua vez, varia inversamente com o teor de gordura. Para que o sorvete se encontre com baixo teor de gordura, deve apresentar um teor superior a 14% de sólidos não gordurosos do leite (SEBRAE, 2003).

2.4.2.3 Edulcorantes

Um dos principais componentes do sorvete é o açúcar que, além de aprimorar o aroma e o sabor do produto, aumenta a viscosidade e o teor de sólidos da mistura, melhorando o corpo

e a textura do sorvete, tornando-o cremoso. Sua ausência ocasiona a sensação de diminuição da intensidade do sabor, podendo acentuar aromas e sabores indesejáveis (SOLER; VEIGA, 2001).

Conforme Arbuckle (1986), a sacarose era o açúcar mais utilizado na formulação de sorvetes. Hoje, existem outros tipos como misturas de sacarose com outros açúcares. Essas misturas são usadas para aumentar o teor de sólidos, não aumentando o sabor doce do sorvete. Alguns açúcares que podem ser usados como substitutos, ou adicionados juntamente com a sacarose, são glucose, dextrose, frutose, sorbitol, sacarina e ciclamato (SOLER; VEIGA, 2001).

Para evitar o abaixamento da temperatura de congelamento, a quantidade de glucose ou frutose utilizada para substituir a sacarose deve variar de, no máximo, 25% (SEBRAE, 2003).

2.4.2.4 Estabilizantes

Os estabilizantes, também chamados de espessantes, aglutinantes e hidrocolóides possuem alta capacidade de reter água, formando, assim, soluções coloidais (TIMM, 1989) resultando em sorvetes com uma textura mais macia e viscosidade maior (GOFF, 1997).

Além disso, são utilizados para evitar a cristalização e recristalização de gelo, evitando também a separação do soro do leite, durante o congelamento e descongelamento (SOLER; VEIGA, 2001). Para conferir características como aeração, suavidade, firmeza e resistência ao derretimento, o teor de estabilizantes adicionados na calda de sorvete deve variar de 0,2 a 0,4% (SEBRAE, 2003).

Entre os estabilizantes mais usados destaca-se a goma guar, locusta, carboximetilcelulose, carragenas, alginatos, gelatinas, pectinas e suas combinações (GOFF, 1997).

2.4.2.5 Emulsificantes

Os emulsificantes atuam na formação de mistura entre substâncias imiscíveis, como a água e a gordura (COSTA; LUSTOZA, 2000).

No sorvete, durante o batimento, os emulsificantes aumentam a resistência ao derretimento, como também promovem a uniformidade, reduzindo, deste modo, o tempo de batimento da calda, produzindo um sorvete com corpo e textura típica dos sorvetes (GOFF, 1997; MOSQUIM, 1999).

Conforme Goff (1997), os emulsificantes mais utilizados na formulação de sorvetes são os mono e diglicerídeos. Para que o produto final não apresente defeitos relacionados ao corpo, derretimento e textura, a quantidade máxima de emulsificantes não deve exceder a 0,4% (SEBRAE 2003).

2.4.2.6 Água e ar

A água presente no sorvete pode apresentar-se nas fases líquida e sólida, e também pode ser encontrada como uma mistura das duas fases. O ar, por sua vez, é incorporado no sorvete dentro da emulsão de gordura (SOLER; VEIGA, 2001).

A dissolução de ingredientes hidrossolúveis, como os açúcares, proteínas, sais, ácidos e substâncias aromáticas, acontece pela água (TIMM, 1989). Os cristais de gelo, por sua vez, são fundamentais na formulação de sorvetes, pois auxiliam na consistência e na sensação de frescor e, portanto, não devem ser grandes para evitar a sensação de arenosidade na boca (PEREDA, 2005).

As bolhas de ar são incorporadas no sorvete para torná-lo mais leve, facilitando a digestão e proporcionando uma maior maciez, tornando o produto deformável à mastigação (PEREDA, 2005).

O aumento do volume pela incorporação de ar é muito importante na fabricação de sorvetes, influenciando diretamente na qualidade e rendimento da mistura (MOSQUIM, 1999; SOLER; VEIGA, 2001).

Conforme Whelan et al. (2008), o teste de *overrun* determina a proporção entre o volume de gás e líquido expresso em (%), verificando, assim, o aumento na porcentagem do volume resultante da incorporação de ar. O teor de *overrun* - encontrado em sorvetes de massa - diversifica de acordo com o teor de sólidos da formulação e do equipamento utilizado, variando de 40 a 60% (SEBRAE, 2003).

2.4.2.7 Outros sólidos

Quando a massa é retirada da produtora, são adicionados ao sorvete materiais sólidos como doces, frutas e nozes. As frutas e nozes, por sua vez, podem ser adicionadas à mistura anteriormente, sendo uniformemente picadas (SOLER; VEIGA, 2001).

Para que estejam disponíveis durante o ano todo, as frutas devem ser submetidas a congelamento, desidratação e pasteurização (COSTA; LUSTOZA, 2000).

2.4.3 Estabilidade e alterações no sorvete

Conforme Sarantópoulos et. al (2001), os parâmetros de cor, corpo, sabor e textura do sorvete são muito importantes para sua aceitação. Uma alteração nesses fatores pode ocasionar uma qualidade inferior, e uma má aceitação do produto por parte dos consumidores.

De acordo com Muse e Hartel (2004), os defeitos relacionados ao corpo e textura de sorvetes são ocasionados pela má composição dos ingredientes de mistura, tempo insuficiente de maturação, longo congelamento e condições impróprias de armazenamento, relacionadas com as variações de temperaturas.

Um parâmetro relacionado à perda na qualidade de um sorvete, durante a sua estocagem, é o de perda de estabilidade do complexo do sistema físico-químico em sua constituição. Para a quebra de emulsão, os fatores contribuintes são o aumento e a flutuação da temperatura de estocagem. Os cristais de gelo, com essa flutuação de temperatura, se derretem e, ao congelarem novamente, tem seu tamanho aumentado, comprometendo, deste modo, a estrutura cristalina e o colapso das células de ar. Sendo assim, o produto tende a se tornar arenoso, diminuindo o seu volume e perdendo a textura suave. Por conseguinte, é primordial controlar a temperatura de estocagem para a melhoria na qualidade dos sorvetes, que não deve ser acima de -18°C (SARANTÓPOULOS et. al., 2001).

2.5 Importância da utilização de plantas alimentícias não convencionais

As frutas fazem parte das plantas alimentícias não convencionais (PANC), e no Brasil, são diversificadas, possuindo o realce do aroma, cor, doçura. Elas normalmente possuem propriedades medicinais que, geralmente, são desconhecidas pela população (ALBUQUERQUE, 2005; KINUPP & BARROS, 2008). Todavia, é importante assinalar todas as informações sobre essas espécies, como suas formas de utilização, manejo, épocas de colheita e outros usos, são importantes recursos, propícios para a implantação em mercados ávidos por novidades (MING, 1996; FRANZON et al. 2004; KINUPP, 2009).

Conforme Kinupp (2007), algumas são consideráveis indesejáveis e invasoras, não sendo cultivadas em sistemas convencionais, possuindo partes que podem ser consumidas na alimentação. Podem ser espalhadas em ambientes silvestres, ou domesticadas em quintais e hortas caseiras.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2010), as PANC possuem distribuição limitada, sendo restritas a determinadas localidades ou regiões,

exercendo influência na alimentação e na cultura de populações rurais. São exemplos de plantas alimentícias não convencionais plantas como: a azedinha, a beralha, a capuchinha, a moringa, a taioba, entre outras (CALLEGARI; FILHO, 2017).

Utilizar esses recursos alimentares regionais é um método saudável de alimentação, principalmente em comunidades rurais, contribuindo com a sustentabilidade e qualidade de vida de famílias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002).

As frutas, por sua vez, são consideradas como fontes de antioxidantes, flavonoides, minerais e vitaminas (ISMAIL & FUN, 2003; FRANCO, 2004). Porém, as informações sobre o valor nutricional de alguns alimentos pertencentes à flora brasileira são raras em literatura, sendo fundamental mais estudos nessa área. Sendo assim, a produção de frutas alimentícias não convencionais, além de contribuir para a qualidade de vida de agricultores e suas famílias, favorece no desenvolvimento de novos produtos a partir destes (SANTOS et al. 2003; BALZON et al. 2004).

Conforme Rufino et al (2010), é fundamental estudar as frutas que, em sua maioria, são constituídas de nutrientes essenciais para a nutrição humana como: compostos fenólicos, fibras alimentares, minerais e vitaminas. A utilização de polpas de frutos não convencionais, por sua vez, possui uma grande importância como matéria-prima, sendo utilizada de acordo com a demanda dos consumidores como: doces em massa, geleias, gelados comestíveis, néctares, entre outros produtos (BUENO, 2002).

2.5.1 Características botânicas e distribuição geográfica do croá

De acordo com Bisognin (2002), uma das famílias de plantas mais comercializadas e utilizadas é a das Cucurbitáceas. Desde a antiguidade até hoje, os frutos, além de servirem como alimento, tanto aos seres humanos como aos animais, podem também ser constituídos de fibras, proteínas e óleos (BISOGNIN, 2002; FEIJÓ, 2005).

O melão de caroá, mais conhecido por croá, se refere à espécie do *Sicana odorífera*. Esta pertence à família das Cucurbitáceas. É interessante observar que, em 1981, o pesquisador Cronquist divulgou uma investigação na qual identificava que a família de plantas das Cucurbitáceas era constituída por 90 gêneros e, aproximadamente, 700 espécies (CRONQUIST, 1981). Anos depois, de acordo com o acervo do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa (2002-2010), constatou-se que essa família compreende 118 gêneros e 825 espécies, com uma distribuição predominantemente tropical. Vale ressaltar que

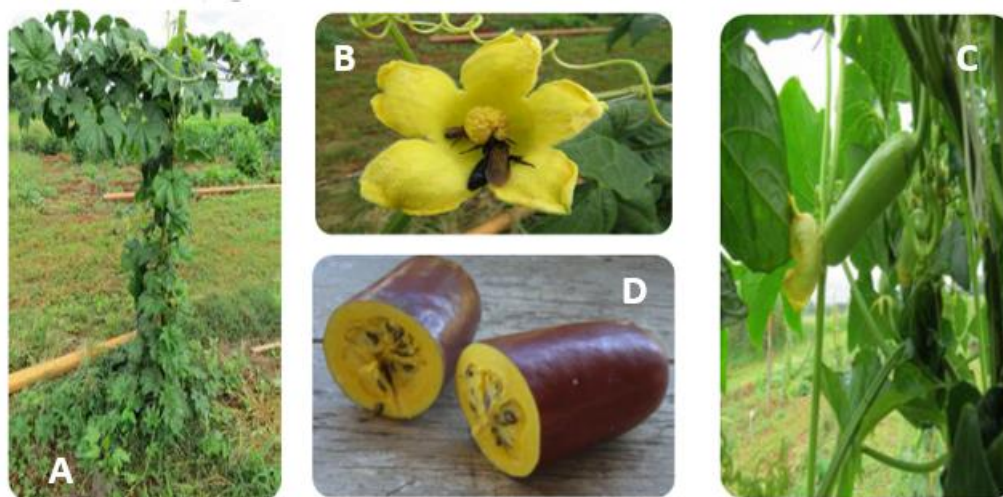
em torno de 30 dessas espécies são usadas com propósitos econômicos. Destacam-se no Brasil: a abóbora, abobrinha, melancia, melão e pepino.

Essa espécie é rara e dificilmente encontrada na natureza nativa, porém não endêmica no Brasil, ocorrendo nas regiões Norte, em Amazonas, Nordeste, em Pernambuco, Centro Oeste, em Goiás e Sudeste, em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (GOMES-KLEIN et al., 2014).

O croá é uma planta de fácil adaptação e pode ser cultivada em climas tropicais, temperados e subtropicais, sendo que sua melhor época de plantio é entre os meses de agosto a outubro. Esta planta sobrevive durante 2 ou 3 anos em lugares sem geadas.

Definida como uma herbácea com hastes anguladas, a planta de croá possui folhas simples e ásperas (Figura 1 A), com flores axilares e amarelas (Figura 1 B). Os frutos, por sua vez, são cilíndricos, de casca lisa e com uma coloração de vinho a roxo escuro, com um comprimento de até 35 cm, e diâmetro de 15 cm (Figura 1 D), amadurecendo nos meses de abril a agosto (JOSUÉ, 2009). No que diz respeito à polpa do fruto, notamos que esta é succulenta e possui uma coloração de creme a amarela, com sementes castanhas e pardas (KINUPP; LORENZI, 2014).

Figura 1. A: Planta; B: Flor; C: Frutos imaturos; D: Fruto maduro.



Fonte: Nuno Rodrigo Madeira.

A casca do fruto, por sua vez, é muito dura, e por isso o fruto maduro, sem nenhum dano na casca e com o pecíolo, pode durar meses. Nota-se, porém, que uma trinca pequena na casca pode deteriorar a polpa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

2.5.1.1 Aspectos nutricionais do croá

O melão de caroá é composto por: ácido ascórbico, água, beta carotenos, cálcio, carboidratos, cinza, ferro, fibra, fósforo, gordura, niacina, proteína, riboflavina e tiamina. Ele pode ser utilizado no combate à anemia, azia, desordem menstrual, doenças do útero, hemorragia, hipertensão, problemas de pele e verminose (LIMA, J.F et al., 2010).

Além disso, o mesocarpo do croá é constituído de propriedades emenagogas, febrífugas, medicinais e refrigerantes (CORREA, 1943). As sementes, por sua vez, em infusão, podem ser utilizadas como vermífugas e purgativas, entre outras aplicações (G1, 2015).

O trabalho desenvolvido por Conjiu et. al. (2017) relata que a polpa de croá apresenta um bom valor nutricional, com quantidades consideráveis de macro e microminerais (Tabela 1).

Tabela 1. Composição centesimal e teor de minerais na polpa de croá.

MINERAIS	(mg/100g amostra)
Cálcio	43,4298
Cobre	0,3874
Ferro	1,3077
Magnésio	10,0082
Manganês	0,0378
Potássio	267,30
Sódio	65,98
Zinco	0,4884

Fonte: Conjiu et.al (2017).

Devido à sua alta produtividade e paladar característico e intenso, o croá possui grande potencial de processamento (PRIORI et al., 2010), podendo ser consumido ainda verde como legume. Quando maduro, ele pode ser utilizado para o preparo de: creme, mousse, suco e sorvete.

2.6 Análise sensorial

Para se determinar a escolha de alimentos, analisa-se diversos fatores. Porém, um dos fatores considerados mais importantes é a interação entre o produto com os sentidos humanos. A compreensão da qualidade sensorial é fundamental, principalmente no atributo de: sabor a ser analisado. Esse atributo deve ser bastante considerável na seleção de novos alimentos (PONTES, 2008).

Conforme Koehl et al., (2008), nas indústrias alimentícias mais modernas, as atividades são desenvolvidas conforme as preferências do consumidor, e a avaliação sensorial é considerada como uma das análises mais importantes nesse contexto.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas, a análise sensorial é uma técnica científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais. Tais características são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição. Portanto, notamos que a análise sensorial tem um papel fundamental no desenvolvimento de novos produtos, pois, através desses cinco sentidos, determina-se a aceitabilidade e qualidade dos alimentos, se estendendo também, na análise do efeito da embalagem no produto, monitoramento e melhoramento do mesmo (ABNT, 1993).

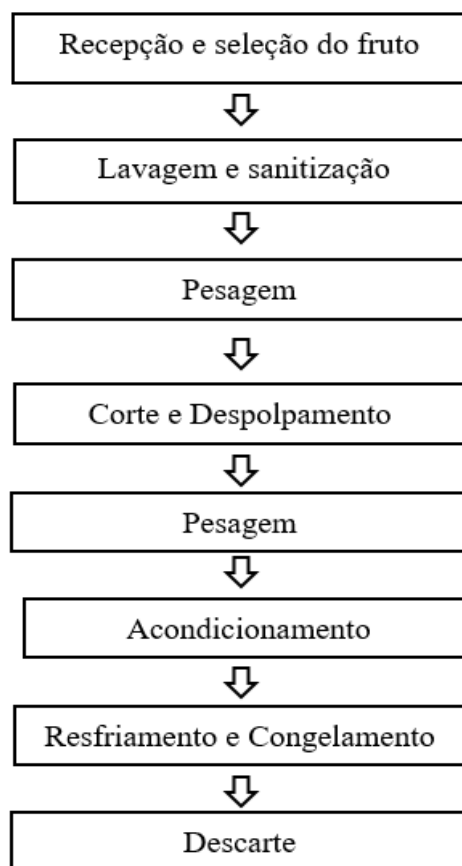
3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, o fruto do *Sicana odorífera* foi adquirido na cidade de Belo Horizonte, e transportado para a cidade de Bambuí no mês de fevereiro. Em seguida, foi armazenado sob refrigeração no setor de frutos e hortaliças do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Bambuí – até o momento do processamento. O presente trabalho foi submetido ao conselho de ética na plataforma Brasil, e todos os participantes da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B).

3.1 Processamento do croá

O processamento do croá iniciou-se com a seleção do fruto de acordo com sua coloração, sanidade e integridade física. Em seguida, o fruto foi higienizado, despolpado e congelado (Figura 2).

Figura 2. Fluxograma das etapas relativas ao processamento do croá.



Fonte: Matta, V. M. Da; Freire Junior, M. (1995).

O fruto foi lavado com água corrente e imerso em água contendo 120 ppm de cloro ativo, por um tempo de 10 minutos. Após a pesagem, o fruto foi cortado com o auxílio de uma faca inoxidável, separando-se, assim, a casca, polpa e semente. As partes constituintes do fruto foram pesadas separadamente, e registrados seus pesos. A polpa foi acondicionada em sacos plásticos, nas quantidades de 300, 400 e 500 g, e, em seguida, armazenada em câmara de resfriamento, à temperatura de 5°C. O restante foi congelado à uma temperatura de -18°C, para a realização das análises físico-química.

3.2 Caracterização física do fruto (*Sicana odorífera*)

Foram realizadas medidas de comprimento e diâmetro no fruto de croá, com o auxílio de uma régua de metal de 60 cm. Em seguida, as partes constituintes do fruto foram separadas e pesadas (Figura 3).

Figura 3. Partes constituintes do fruto (*Sicana odorífera*).



Fonte: Arquivo próprio.

Notas: A: Fruto inteiro; B: Polpa; C: Sementes; D: Casca.

As características físicas do fruto utilizado neste estudo (*Sicana odorífera*) foram avaliadas e descritas na tabela 2.

Tabela 2. Características físicas do *Sicana odorífera* e rendimento de sua polpa.

Variáveis	Componentes
Diâmetro (cm)	13,00
Altura (cm)	35,00
Massa (g)	
Fruta	2400,00
Sementes	205,00
Casca	415,00
Polpa	1780,00

Fonte: Autora (2019).

Para determinação de rendimento foram pesadas em balança analítica: a massa total do fruto - MF (Figura 3 A), a massa da parte comestível – MP (Figura 3 B) e a massa de partes não comestíveis - sementes (Figura 3 C) e casca (Figura 3 D).

Posteriormente, foi calculado o rendimento das partes comestíveis do fruto, a partir da fórmula:

$$R = \frac{MP}{MF} \times 100$$

Sendo que: MP = massa da parte comestível (polpa)

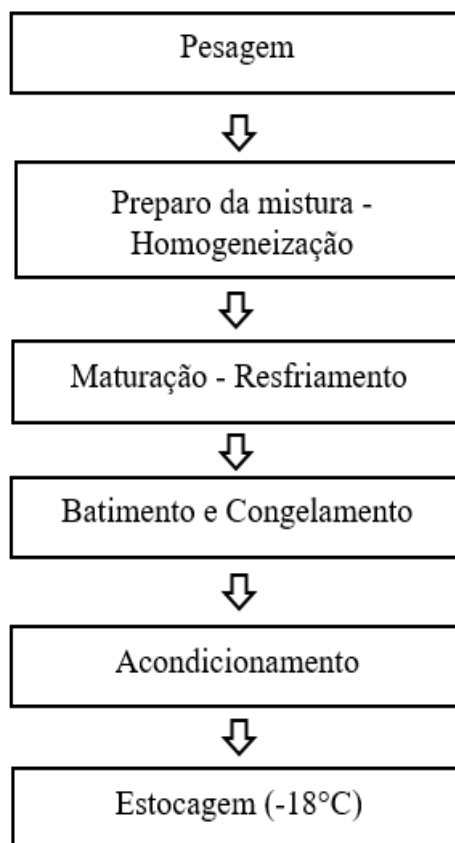
MF = massa total do fruto

R = rendimento (%)

3.3 Processamento de fabricação do sorvete

O sorvete foi desenvolvido de acordo com o fluxograma (Figura 4).

Figura 4. Fluxograma do processo de fabricação do sorvete.



Fonte: Adaptado de Arbuckle (1986).

Inicialmente, os ingredientes sólidos foram pesados em balança analítica e acondicionados em saco plástico e misturados. Estes foram adicionados gradativamente aos ingredientes líquidos no liquidificador industrial, juntamente com a polpa, e homogeneizados durante três minutos. A calda obtida foi maturada por 24 horas sob refrigeração (5°C). Após esse período, a calda foi levada para produtora de sorvete para a realização do batimento e congelamento, até alcançar a consistência desejada. O sorvete foi acondicionado em recipiente plástico de dois litros, e estocado em câmara de congelamento à temperatura de -18°C até o momento da análise sensorial.

As diferentes formulações foram determinadas por balanço de massa. Os ingredientes e suas quantidades utilizadas são apresentados na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3. Formulação básica: Ingredientes utilizados na formulação do sorvete.

Ingredientes	Quantidades		
	F1	F2	F3
Açúcar	0,60%	0,60%	0,50%
Leite	58%	57%	55%
Leite em pó	9%	8%	8%
Leite condensado	14%	14%	13%
Crema de leite	9%	8%	8%
Emustab	0,60%	0,60%	0,50%
Liga neutra	0,60%	0,60%	0,50%
Polpa	9%	11%	13%

Fonte: Adaptado de Mosquim (1999).

3.4 Teste de *overrun*

O *overrun* foi calculado de acordo com Arbuckle (1986):

$$\text{Overrun (\%)} = \frac{(\text{massa do volume de mistura} - \text{massa do volume de sorvete}) \times 100}{\text{massa do volume de sorvete}}$$

3.5 Teste de derretimento

O teste foi realizado de acordo com o procedimento estabelecido por Braguini (2011), que consiste na adição de 50 mL de sorvete ao centro do disco (Figura 5), para avaliar o derretimento do mesmo. Visualmente, a cada minuto, foi observada a extensão que o derretimento tornava com o passar do tempo. O sorvete foi analisado à temperatura de 25°C, a partir de uma pistola a laser, com a qual controlou-se a temperatura. Considera-se um derretimento ideal em um tempo mínimo de 10 minutos.

Figura 5. Disco para a avaliação de derretimento em sorvetes.



Fonte: Adaptado de Braguini (2011).

3.6 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas realizadas no sorvete foram: acidez titulável, pH e sólidos solúveis, e, na polpa do fruto: acidez titulável total, pH, sólidos solúveis, cinzas e umidade, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2005).

A determinação de fibras no sorvete foi determinada indiretamente, a partir de cálculos percentuais dos valores de fibras obtidos na polpa de croá, de acordo com Filho (2013).

3.7 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas realizadas no sorvete foram: Coliformes a 45 °C/g; *Salmonella* sp/25g; e Estafilococos coagulase positiva, conforme a legislação indicada para sorvetes, estabelecida pela Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BRASIL, 2001).

3.8 Análise sensorial

As análises sensoriais das diferentes formulações foram realizadas em cabines individuais, no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto Federal Minas Gerais - *Campus Bambuí* - no dia 27 de fevereiro de 2019, no horário de 07:30 às 11:20 horas.

Foi aplicado um teste afetivo com 100 provadores não treinados, que foram orientados a começar a avaliação da esquerda para direita e enxaguar a boca entre a avaliação das amostras, para evitar a interferência das características sensoriais. As amostras foram distribuídas em

copos descartáveis de 50 mL, devidamente codificados de acordo com a concentração de polpa do fruto contida em cada formulação.

Para expressar a concepção dos provadores, foi utilizada a escala hedônica de sete pontos, na qual foram atribuídas notas variantes desde “desgostei muito” a “gostei muito” para os atributos relacionados à: aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, com o intuito de verificar a aceitabilidade do produto.

Juntamente com o teste afetivo, foi aplicado o teste de intenção de compra, para avaliar a aceitação dos consumidores em relação aos sorvetes desenvolvidos.

3.9 Análise estatística

Os resultados da análise sensorial foram avaliados por análise estatística de variância (ANOVA) e teste de Tukey, a um nível de 5% de probabilidade, utilizando o Software SISVAR, versão 5.6.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Rendimento do fruto (*Sicana odorífera*)

O fruto utilizado para o desenvolvimento do sorvete apresentou dimensões e peso ideais para o processamento. Segundo Albuquerque et al. (2002), é muito importante analisar a qualidade dos frutos em espécies frutíferas, para definir a aceitação do produto a ser desenvolvido a partir destes. A qualidade é determinada pelas dimensões do fruto, coloração, sabor, aroma e rendimento da polpa.

De acordo com Carvalho e Müller (2005), o rendimento percentual de polpa de frutos se enquadram nas seguintes categorias: muito baixo (igual ou inferior a 20%); baixo (entre 21% e 40%); médio (entre 41% e 60%); alto (entre 61% e 80%); e muito alto (superior a 81%). Através dos resultados encontrados para as características físicas do fruto, e o seu rendimento (74,17%), pode-se definir que este fruto possui alto rendimento e, portanto, excelente qualidade para o processamento industrial.

4.2 Caracterização físico-química da polpa de croá (*Sicana odorífera*)

As características físico-químicas na polpa de croá foram analisadas e as suas médias apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Características físico-químicas da polpa de croá (*Sicana odorífera*).

Parâmetros	Médias*
Acidez titulável total (g/100g de ácido cítrico)	1,09±0,05
Sólidos solúveis (°Brix)	6,00±0,29
pH	6,50±0,21
Umidade (%)	84,34±1,26
Cinzas (%)	2,00±0,13

Fonte: Autora (2019). * Médias seguidas de desvio padrão (n = 3).

Os valores de sólidos solúveis totais (6,00° Brix) e pH (6,50) encontrados neste estudo se aproximam aos valores verificados por Filho (2013), que foi de 5,80° Brix e 6,95, respectivamente. Em contrapartida, o valor encontrado de acidez titulável total para polpa de croá (1,09 g/100 g de ácido cítrico) foi superior ao analisado por Filho (2013), que obteve valor

de 0,51 g/100 g de ácido cítrico para polpa do fruto. De acordo com Canuto et al. (2010), estas diferenças podem ser atribuídas a fatores edafoclimáticos e/ou genéticos, porém é provável que a diversidade no estágio de maturidade dos frutos empregados no preparo das polpas seja a maior responsável pela variabilidade da acidez da polpa.

Em relação à porcentagem de umidade, Cecchi (2003) determina que o padrão pode variar entre 65 a 95% de umidade em frutos. O valor encontrado para o fruto de croá estudado foi de valor 84,34%, semelhante a Filho (2013), que obteve para a polpa de croá um valor de 83,37% de umidade.

De acordo com Zambiasi (2010), o teor de cinzas nos alimentos corresponde ao resíduo mineral fixo (alumínio, cálcio, cobre, ferro, fósforo, magnésio, manganês, potássio, zinco, entre outros minerais) restante da queima em altas temperaturas da matéria orgânica em mufla. A quantidade de cinzas encontrada foi de 2,00 % neste trabalho, superior ao obtido por Conjiu et al (2017), que foi de 1,10 %. Observamos, porém, que essa quantidade se encontra dentro do padrão de cinzas estabelecido para frutas que é: de 0,30 a 2,10 %.

4.3 Caracterização físico-química do sorvete formulado com polpa de croá (*Sicana odorífera*)

Os valores médios obtidos para acidez titulável, pH, sólidos solúveis totais e fibras do sorvete produzido a partir da polpa de croá estão apresentados na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5. Análises realizadas nos sorvetes formulados com diferentes concentrações de polpa de croá (*Sicana odorífera*).

Análises	Formulações		
	F1	F2	F3
Acidez titulável (° D)	24,50±0,23 ^a	23,00±1,25 ^b	22,00±1,23 ^c
pH	6,35±0,30 ^c	6,50±0,16 ^b	6,60±0,20 ^a
Sólidos solúveis totais (° Brix)	30,00±2,05 ^c	45,00±2,15 ^b	49,00±1,60 ^a
Fibras (g/100 g de sorvete)	3,90 ^c	5,20 ^b	6,50 ^a

Fonte: Autora (2019). Médias seguidas de desvio padrão (n = 3); F1: Sorvete com 9% de polpa de croá; F2: Sorvete com 11% de polpa de croá; F3: Sorvete com 13% de polpa de croá.

A análise dos resultados ($p>0,05$) nos sorvetes formulados com diferentes concentrações de polpa de croá mostrou apresentar diferença significativa entre todos os atributos avaliados. Os resultados obtidos mostram que quanto maior a concentração de polpa no sorvete, menor foi a acidez titulável, maior o pH, a quantidade de sólidos solúveis e o teor de fibras nas formulações F1, F2 e F3.

Não existem valores padrão de acidez titulável e pH determinados por legislação para sorvetes (BRASIL, 1995). Os parâmetros de acidez titulável, pH e sólidos solúveis são influenciados pela polpa da fruta utilizada na formulação e, deste modo, sorvetes de frutas possuem uma acidez diferente de sorvetes de creme ou chocolate (CORREIA et. al, 2008). Rocha et. al, (2001) relata que altos teores de ácidos encontrados em produtos lácteos, como o ácido lácteo, diminuem a precisão de se adicionar acidificantes, contribuindo com a qualidade nutricional e sensorial, e a segurança alimentar destes produtos.

De acordo com a legislação, os sorvetes devem apresentar um valor mínimo de 28% de sólidos solúveis totais (BRASIL, 1999; BRASIL, 2005), portanto todas as formulações de sorvetes analisadas (Tabela 5) estão de acordo com a legislação para teor de sólidos solúveis, variando de 30 a 49° Brix.

Segundo Silva (1997) e Araújo (2001), o índice em ° Brix influencia tanto nas propriedades termo físicas, como as químicas e biológicas do fruto analisado. De acordo com estes autores, quanto maior a quantidade de sólidos solúveis existentes, menor a quantidade de açúcar a se adicionar aos frutos, contribuindo, deste modo, para a diminuição do custo de produção e, conseqüentemente, um aumento da qualidade do produto a ser desenvolvido. Elevados teores em brix (acima de 67°) podem influenciar positivamente na aceitação do novo produto desenvolvido, influenciando diretamente no sabor (PERRONE et al. 2011).

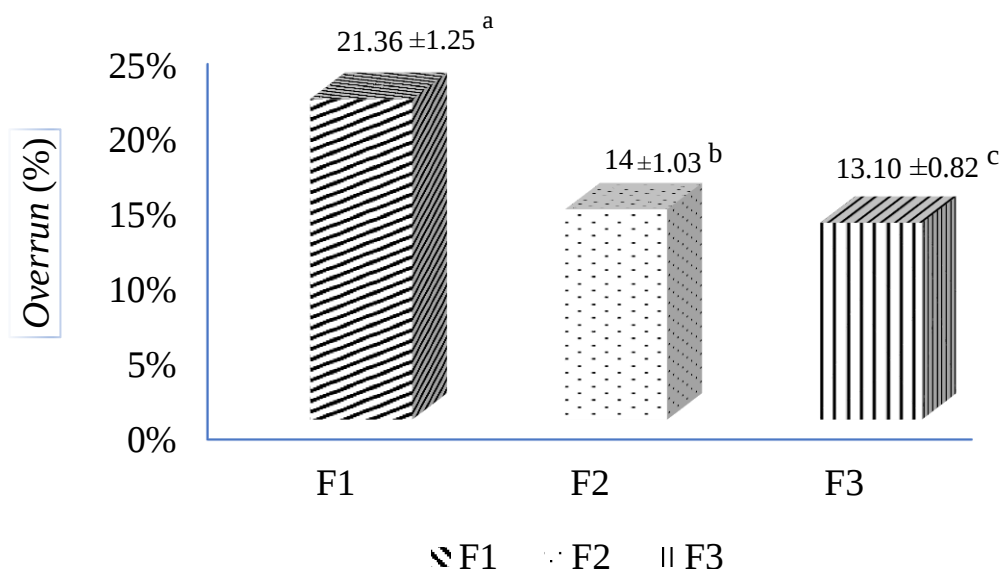
Em relação ao teor de fibras, os resultados mostram que os sorvetes obtidos das formulações F1 e F2 podem ser considerados como sobremesas fontes de fibra, por apresentarem valores superiores ao mínimo estabelecido pela legislação, que é de 3g de fibra/100 g. A formulação F3, por sua vez, é classificada como sorvete de alto conteúdo de fibras, por apresentar um valor superior ao mínimo sugerido por legislação, que é de 6 g de fibra/100 g (BRASIL, 2012).

4.4 Teste de overrun

O ar presente no sorvete o torna mais suave, influenciando diretamente nas propriedades de derretimento e textura (CHANG; HARTEL, 2002a; CHANG; HARTEL, 2002b; SOFJAN;

HARTEL, 2004; PEREIRA et al., 2011). Os valores obtidos para *overrun* (%) das diferentes formulações de sorvete a partir da polpa de croá estão apresentados na Figura 6 abaixo.

Figura 6. Análise de *Overrun* (%) das diferentes formulações do sorvete desenvolvido com polpa de croá.



A análise dos resultados ($p > 0,05$) em todas as formulações de sorvete desenvolvido com polpa de croá mostrou apresentar diferença significativa entre o atributo de *overrun* avaliado.

O *overrun* encontrado para as formulações F2 e F3 foi de 14 e 13,10% respectivamente. Esses valores são próximos dos mínimos estabelecidos por Goff (2002), que é de 10 a 15%. O sorvete obtido da formulação F1 atingiu um *overrun* de 21,36%, que é um valor inferior ao máximo estabelecidos pela legislação vigente (BRASIL, 2005).

A quantidade de ar incorporado, a distribuição e o tamanho das células de ar contribuem diretamente para o rendimento, derretimento e textura dos sorvetes (CHANG; HARTEL, 2002a; CHANG; HARTEL, 2002b; SOFJAN; HARTEL, 2004; PEREIRA et al., 2011). A resolução RDC n° 266, de 22 de setembro de 2005, estabelece uma porcentagem máxima de *overrun* em sorvetes de 110% (BRASIL, 2005), entretanto não determina valores mínimos.

Como o *overrun* interfere diretamente sobre o rendimento do sorvete, quanto maior for a quantidade de ar incorporado no sorvete, maior o lucro para a indústria.

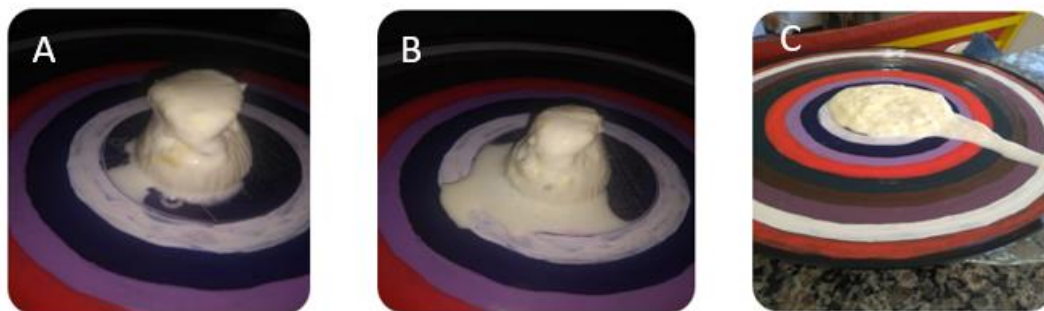
A baixa concentração de *overrun* pode ser explicada pelo conteúdo de fibras observados nas diferentes formulações (Tabela 5). Dervisoglu & Yazici (2006), em estudos com sorvetes adicionados de frutas cítricas, e com teores de fibras de 0,4%, 0,8% e 1,2%, observaram que a

adição de fibras interfere na incorporação de ar em sorvetes, reduzindo a porcentagem de *overrun*, já que as fibras, por outro lado, aumentam a viscosidade do mix, reduzindo a incorporação de ar.

4.5 Teste de derretimento

Os resultados relativos aos testes de disco para o derretimento aplicado nas diferentes formulações de sorvete de croá estão representados pela Figura 7 abaixo.

Figura 7. Teste de disco para o derretimento do sorvete acrescido de polpa de croá (A, B e C) à temperatura de 25°C para as formulações F1, F2 e F3.



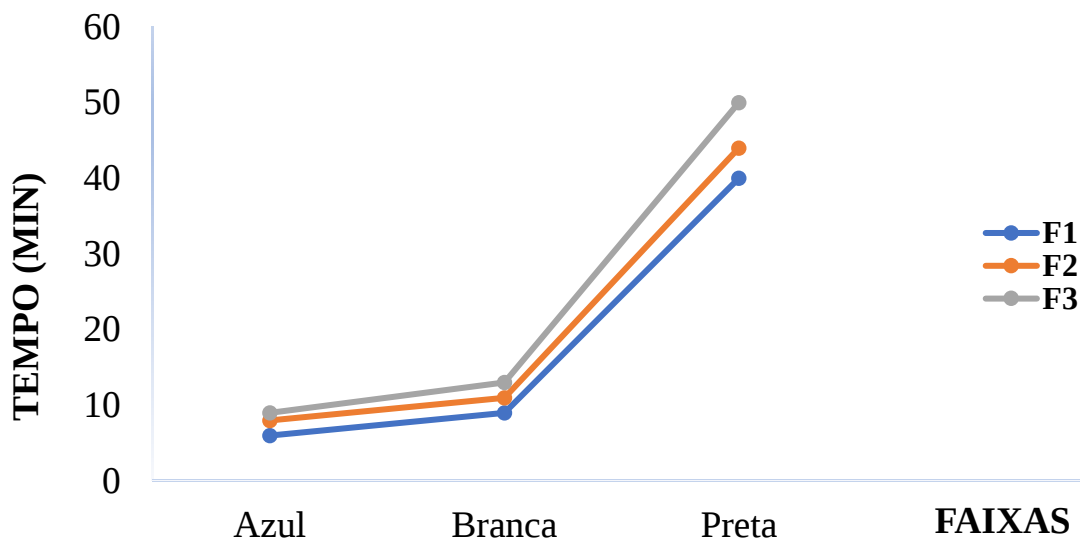
Fonte: Arquivo próprio.

A análise de resultados ($p > 0,05$) mostrou que os tempos de derretimento avaliados nos sorvetes para as diferentes formulações de polpa de croá diferiram estatisticamente entre si.

As formulações F1, F2 e F3 iniciaram o derretimento e atingiram a faixa azul do disco aos 6, 8 e 9 minutos (Figura 7A), e atingiram a faixa branca (Figura 7B), aos 9, 11 e 13 minutos, respectivamente. A contagem de tempo foi finalizada quando o sorvete derretido atingiu a faixa preta (Figura 7C), aos 40, 44 e 50 minutos, respectivamente. Os resultados mostram que, em todas etapas avaliadas, houve maior estabilidade da formulação F3 em relação às demais. O efeito de derretimento em sorvetes pode ser originado por diversos fatores, como as interações lipídicas, a cristalização da gordura, o tipo e a concentração dos emulsificantes, e o diâmetro dos glóbulos de gordura, indicando, deste modo, a extensão da deterioração e aderência parcial ocorrida durante a fabricação de sorvetes (CORREIA et al., 2007; RECHSTEINER, 2009).

A Figura 8 abaixo mostra as curvas obtidas para os valores encontrados no teste de derretimento, em relação ao sorvete produzido a partir da polpa de croá, nas diferentes formulações.

Figura 8. Teste de derretimento das diferentes formulações do sorvete desenvolvido com polpa de croá.



No teste de derretimento analisado, a formulação F3 iniciou derretimento mais próximo do tempo de derretimento ideal preconizado por Braguini (2011), que é de 10 minutos. Portanto, quanto maior a concentração de polpa de croá adicionada no sorvete, maior foi a estabilidade do gelado ao derretimento, à temperatura de 25°C. A estabilidade do corpo e textura dos sorvetes é controlada através da medida do ponto de congelamento da mistura, que é influenciado pelo teor de sólidos solúveis presentes na mistura, principalmente o teor de açúcar (UNIVERSITY OF GUELPH, 2011). Neste trabalho, percebeu-se que o teor de sólidos solúveis do sorvete obtido por F3 (49° Brix) foi superior às demais formulações.

Outro fato relativo à perda de estabilidade nos sorvetes, segundo Mosquim (1999), ocorre principalmente devido à desestabilização da caseína e à elevação da acidez. Observa-se que as formulações de sorvetes acrescidos de polpa de croá que apresentaram os maiores teores de acidez (Tabela 5) foram as que apresentaram uma menor estabilidade à temperatura ambiente (25°C). Um estudo realizado por Soukoulis, Lebesi e Tzia (2010) permitiu verificar que a adição de fibra alimentar em misturas de sorvetes provoca alterações em seu comportamento reológico, acarretando no desenvolvimento e fortalecimento do produto.

Essa constatação justifica os resultados observados neste trabalho. Nota-se que a formulação na qual ocorreu maior porcentagem de fibra, similarmente, foi aquela em que o produto era mais resistente ao derretimento à temperatura de 25°C.

4.6 Análises microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas no sorvete de croá atenderam a legislação em vigor (BRASIL, 2001), indicando, portanto, a ausência de riscos para o consumo humano (Tabela 6).

Tabela 6. Parâmetros permitidos por legislação e obtidos nas análises microbiológicas do sorvete de croá.

Análise	Sorvete (padrão)	Sorvete de croá		
	Legislação	F1	F2	F3
Termotolerantes (45°C/NMP/g)	5	<1,8	<1,8	<1,8
<i>Estafilococos</i> coag. + (UFC/g)	AUS	AUS	AUS	AUS
<i>Salmonella</i> sp/25g	AUS	AUS	AUS	AUS

Fonte: Adaptado de BRASIL (2001).

Notas: F1: Sorvete com 9% de polpa de croá; F2: Sorvete com 11% de polpa de croá; F3: Sorvete com 13% de polpa de croá. AUS: Ausência. Coag: Coagulase.

Vale ressaltar que é de extrema importância realizar o controle microbiológico em sorvetes, analisando, deste modo, se no produto final ocorreu a presença de microrganismos causadores de toxi-infecções ou não (OLIVEIRA, 2012). Além disso, a presença de microrganismos termotolerantes podem causar alterações indesejáveis no sorvete. Estes resultados indicam que a pasteurização do leite e a aplicação de boas práticas de fabricação foram eficientes para obtenção de um produto de qualidade e aceitabilidade.

4.7 Análise sensorial

Os resultados obtidos na análise sensorial para todos atributos avaliados (Tabela 7), obtiveram notas entre 5 (gostei ligeiramente) e 6 (gostei moderadamente).

Tabela 7. Resultados dos parâmetros avaliados relativos à avaliação sensorial do sorvete de croá.

Avaliação sensorial do sorvete de croá					
Amostras	Aparência*	Aroma*	Sabor*	Textura*	Impressão global*
F1	5,94±1,20** ^a	5,57±1,31 ^a	5,91±1,26 ^a	5,74±1,35 ^a	5,91±1,06 ^a
F2	5,68±1,29 ^a	5,44±1,45 ^a	5,68±1,55 ^{ab}	5,75±1,29 ^a	5,70±1,38 ^a
F3	5,76±1,26 ^a	5,60±1,36 ^a	5,38±1,62 ^b	5,70±1,25 ^a	5,49±1,51 ^a
CV***	21,66	24,87	26,30	22,67	23,31

*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de significância. ** Desvio padrão das médias***CV = Coeficiente de Variação

Fonte: Autora (2019).

A análise dos resultados ($p < 0,05$) mostrou não existir diferença significativa entre as amostras para os atributos: aparência, aroma, textura e impressão global, entre os sorvetes obtidos nas diferentes formulações. Para o atributo sabor, as amostras de sorvete obtiveram diferença significativa entre as formulações.

Em relação ao parâmetro sabor, os resultados mostraram que 69% dos provadores preferiram a amostra F1, enquanto 65% preferiram a F2. Ambas foram consideradas como as amostras mais saborosas entre as avaliadas, e influenciadas pelas menores concentrações de polpa e maiores porcentagens de *overrun*, tornando-as mais suaves.

Observa-se, portanto, que a concentração de polpa influenciou diretamente na aceitação do sabor do sorvete. Adições de polpa de croá acima de 13% interferem na aceitação do produto, em função de alterações nas características sensoriais.

4.8 Análise de intenção de compra

Visando avaliar o comportamento do consumidor em relação ao sorvete de croá, independente da formulação desenvolvida, aplicou-se o teste de intenção de compra (Figura 9).

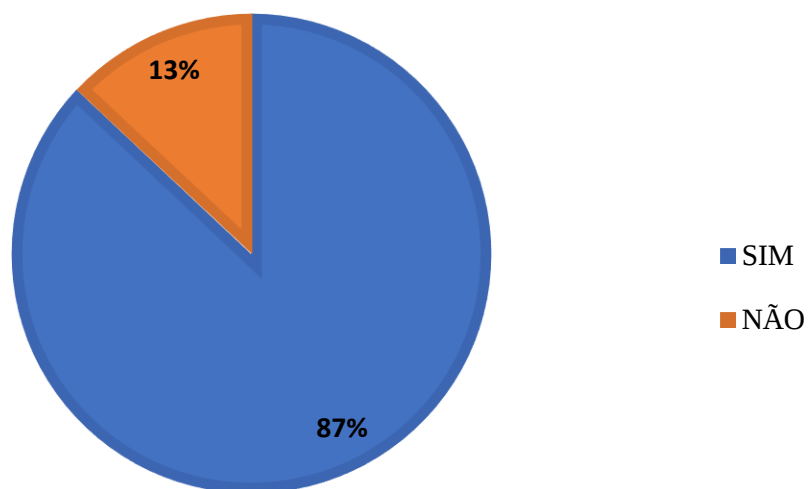


Figura 9. Análise de intenção de compra do sorvete formulado com diferentes concentrações de polpa de cróa (*Sicana odorífera*).

Em relação à análise de intenção de compra (Figura 9) observa-se que 87% dos consumidores afirmaram que comprariam este novo produto. De acordo com Dutcosky (2007), para um produto ser considerado como bem aceito o valor mínimo de índice de aceitação deve ser de 70%.

É importante ressaltar que 13% dos consumidores disseram que não comprariam o sorvete em questão, o que pode ser justificado pelo fato dos consumidores, em sua grande maioria, não possuírem conhecimento sobre o fruto, que ainda é pouco utilizado.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o fruto de croá estudado, em função do seu alto rendimento, pode ser considerado de ótima qualidade para processamento. As características físico-químicas da polpa apresentaram resultados de acordo com o padrão proposto por legislação específica.

Em relação aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, os sorvetes desenvolvidos com diferentes formulações de polpa de croá (*Sicana odorífera*) apresentaram características desejáveis e boa estabilidade térmica. Observa-se que a concentração de 13% de polpa de croá produz sorvetes com estabilidade térmica ideal.

De acordo com a análise sensorial, o novo produto desenvolvido foi bem aceito, tendo obtido boa aceitação para todas as formulações. Constatou-se que a adição de polpa entre 9 a 11% de croá, é ideal para a formulação de sorvetes com características funcionais.

O presente trabalho mostra que a exploração de plantas alimentícias não convencionais, como o croá, é uma estratégia adequada para agregar valores a esses frutos ainda pouco conhecidos, e para o desenvolvimento de novos produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIS - **Associação Brasileira das Indústrias e do Setor de Sorvetes**. Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.abis.com.br/>. Acesso em 20/04/2018.
- ALBUQUERQUE, A. S. *et al.* Possibilidade de seleção indireta para peso do fruto e rendimento em polpa em maracujá (*Passiflora edulis* Sims). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa, 2002. CD-ROOM.
- ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução à etnobotânica**. 2 ed.. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2005. 93 p.
- ALESON, C. L. *et al.* Functional and sensory effects of fibre-rich ingredients on breakfast fresh sausages manufacture. **Food Science and Technology International**, v.11, p.89-97, 2004.
- AMIOT, J. **Ciencia y tecnologia de la leche**. Zaragoza (Espana): Acribia, 1991. 547 p.
- ARAÚJO, J. L. **Propriedades termofísicas da polpa do cupuaçu**. 2001. 85f. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, (Mestrado em Engenharia Agrícola), 2001.
- ARBUCKLE, W. S. **Ice cream**. 3a ed. USA: AVI Publishing Company, 1977. 517p.
- ARBUCKLE, W. S. **Ice Cream**, 4th ed. Van Nostrand Reinhold, New York. 1986.
- ARIHARA, K. Strategies for designing novel functional meat products. **Meat Science**, Barking, v.74, p. 219-229, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Análise sensorial dos alimentos e bebidas: terminologia**. 8 p. 1993.
- BALZON, D. R.; SILVA, J. C. G. L. da; SANTOS, A. J. dos. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros análise retrospectiva. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, n. 34, vol. 03, p. 363-371, set/dez, 2004.
- BARBOZA, L.M.V.; DE FREITAS, R.J.S.; WASZCZYNSKYJ, N. Desenvolvimento de produtos e análise sensorial. **Brasil Alimentos**, n. 18, p. 34-35, 2003.
- BISOGNIN, D. A. Origin and evolution of cultivated cucurbits. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.5, p.715-723, 2002.
- BORSZCZ, V. **Implantação do sistema APPCC para sorvetes: Aplicação na empresa Kimyto**. 2002. 124 p. Dissertacao (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- BRAGUINI, A. **Efeito da adição de inulina nas características físico-químicas, sensoriais e sobrevivência da cultura probiótica em frozen de iogurte simbiótico**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011.

BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Agronegócio do Leite**, Acidez Titulável. Brasília, 1995.

BRASIL. **Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Portaria nº 379, de 26 de Abril de 1999.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação. Visa Legis. **Resolução RDC nº 12**, de 02 de janeiro de 2001. A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 10 jan. 2001. Seção 1, nº7-E. p.45-53.

BRASIL. Resolução RDC n. 360, 23 de dezembro de 2003b. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados. **Diário Oficial da União**, Brasília, n.8, 26 dez. 2003. Seção 1, p.15.

BRASIL. **Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Portaria nº 266, de 22 de setembro de 2005.

BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. - **Resolução n. 266 de 22 de setembro de 2005**. - Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de gelados comestíveis e, preparados para gelados comestíveis, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005.

BRASIL. **Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Portaria nº 54 de 12 de novembro de 2012.

BUENO, S. M. R. V. *et al.* Avaliação da qualidade de polpas de frutas congeladas. **Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 121-126, 2002.

CANUTO, G. A. P, *et al.* Caracterização físico-química de polpas de frutos da Amazônia e sua correlação com a atividade anti-radical livre. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal – SP, v. 32, n. 4, p. 1196-1205. Dezembro, 2010.

CALLEGARI, C. R; FILHO, A. M. M. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs)** - Florianópolis, 2017. EPAGRI -Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Boletim didático – nº 142.

CARVALHO, J. E.U; MULLER, C. H. Livro: **Biometria e rendimento percentual de polpa de frutas da Amazônia**. – Outubro, 2005.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª ed. Campinas, SP: Ed. UNICAMP, 2003.

CHANG, Y.; HARTEL, R. W. Stability of air cells in ice cream during hardening and storage. **Journal of Food Engineering**, v. 55, n. 1, p. 59-70, 2002a.

CHANG, Y.; HARTEL, R. W. Development of air cells in a batch ice cream freezer. **Journal of Food Engineering**, v. 55, n. 1, p. 71-78, 2002b.

CONJIU, M. A; LOPES, A. P; VISENTAINER, J. V. - **Composição química e atividade antioxidante da fruta Sicana (*Sicana odorífera*)**. Maringá: UEM, 2017.

CORREA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro. 2: 453. 1943.

CORREIA, P. T. R. PEDRINI, S. R. M. MAGALHÃES, A. M. M. *Sorvete: aspectos tecnológicos e estruturais*, **Higiene Alimentar**. v.21.n. 148, p.19-23. 2007.

CORREIA, R. T. P. *et al.* Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: Composição química e propriedades de derretimento. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 39, n. 02, p. 251-256, 2008.

COSTA, O. P.; LUSTOZA, D. C. **Industrialização de Sorvetes**. Germantown International Limited, 2000.

CRONQUIST, A., 1981. In: **Integrated System of Classification of Flowering Plants**. Columbia University Press, New York. 1243p.

DAMODARAN, S.; PARKIN, K. L.; FENNEMA, O. R. **Química de alimentos de Fennema**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DELIZA, R.; ROSENTHAL, A.; SILVA, A. L. S. Consumer attitude towards information on non conventional technology. **Trends in Food Science & Technology**, v. 14, p.43-49, 2003.

DERIVI, S. C. N.; MENDEZ, M. H. M. Uma visão retrospectiva da fibra e doenças cardiovasculares. In: LAJOLO, F.M.; SAURA, C.F.; PENNA, E.W.; MENEZES, E.W. **Fibra dietética em iberoamérica: tecnologia y salud: obtención, caracterización, efecto fisiológico y aplicación em alimentos**. São Paulo: Varela, 2001. Cap.30, p.411-430.

DERVISOGLU, M; YAZICI, F. Note. Effect of citrus fibre on the Physical, Chemical and Sensory of Ice Cream. **Food Science and Technology International**. Vol. 12, p. 159-164, 2006.

DUTCOSKY, S. D. **Métodos subjetivos ou afetivos. Análise sensorial de alimentos**. 2 ed. Champagnat: Curitiba, 2007. p. 141 - 152.

EMBRAPA **Acervo do Banco Ativo de Germoplasma de Cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado** – 2002 a 2010.

FEIJÓ, S. **Técnicas para execução de experimentos sob ambiente protegido para a cultura da abobrinha italiana**. 2005. 120p. Tese (Doutorado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

FILHO, G. X. P. **Frutas Alimentícias não Convencionais da Zona Rural de Viçosa, Minas Gerais: Levantamento Etnobotânico e Valor Nutricional**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Viçosa, 2013.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. 9 ed. São Paulo: Atheneu, 2004. 307 p.

FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. C. B. & CORREA, E. R. Potencialidades agronômicas de algumas mirtáceas frutíferas nativas do Sul do Brasil. In: **Espécies frutíferas nativas do Sul do Brasil**. Embrapa Clima Temperado, documentos n. 129, 2004, p. 99-106.

G1-Cruá. Campinas – São Paulo, fevereiro de 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/flora/noticia/2015/02/crua.html>. Acesso em: 10 mai 2019

GOFF, H. D. Low-temperature stability and the glassy state in frozen foods. **Food Research International**, Ontario, v.25, n.4, p.317-325, 1992.

GOFF, D. H. Colloidal Aspects of Ice Cream – a review. **Journal of Dairy Science**, n. 7, p. 363 – 373, 1997.

GOFF, H. D. Formation and stabilization of structure in ice cream and related products. **Current Opinion in Colloid and Interface Science**. V. 7, p. 432-437, 2002.

GOMES-KLEIN, V. L. *et al.* *Cucurbitaceae* in: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005. 1018 p. (Série A – Normas e Manuais Técnicos).

ISMAIL, A.; FUN, C. S. Determination of vitamin C, β -carotene and riboflavin contents in five green vegetables organically and conventionally grown. **Malaysian Journal of Nutrition**, v.9, n.1, p. 31-39, 2003.

JOSUÉ, E. Colecionando frutas -352 p. 2009. Disponível em: <https://www.colecionandofrutas.org/sicanaodorifera.htm>. Acesso em: 10 mai 2019

JULIANO, R. S.; SARKIS, S. S. J.; PINHEIRO, A. C.; FEAR, A. C.; ZAMBELLI, C. A.; AUGUSTO, A. A. **Desenvolvimento de Sobremesa Láctea Tipo Frozen Yogurt Com Características Funcionais**. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química. 2014.

KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. 590 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I de. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(4): 846-857. 2008.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não convencionais: uma riqueza negligenciada. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61., 2009, Manaus, AM. **Anais...** Manaus, AM: SBPC, 2009. p. 01-04.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. **Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil:** guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. 2014.

KOEHL, L. *et al.* Intelligent sensory evaluation of industrial products for exploiting consumer's preference. **Mathematics and Computers in Simulation**, v.77, p. 522-530, 2008.

LAJOLO, F. M.; MENEZES, E. W. de. Fibra alimentar: definição e métodos analíticos Edusp. (ed). **Carboidratos em alimentos regional e siberoamericanos**. São Paulo. Cap.3, p.63-88. 2006.

LIMA, J. F. *et al.* Avaliação de diferentes substratos na qualidade fisiológica de melão de caroá [*Sicana odorífera (Vell.) Naudim*]. **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, vol.12 n.2 Botucatu Apr./June 2010.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual de hortaliças não convencionais**. Brasília: MAPA/ACS, 2010, 92p.

MATTA, V. M. da; FREIRE JUNIOR, M. **Manual de processamento de polpas de frutas**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil; Rio de Janeiro: EMBRAPA – CTAA, 20 p. 1995.

MCDUGALL, G. J. *et al.* Plant cell walls as dietary fibre: Range, structure, processing and function. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 70, 133–150. 1996.

MING, L. C. Coleta de plantas medicinais. In: DI STASI, L. C. (org.). **Plantas medicinais: arte e ciência - um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo, USP. 1996, p.69-86.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos Regionais Brasileiros**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2002, 140 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília – DF, 2015.

MORAES, F. P.; COLLA L.M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, p.109-122, 2006.

MOSQUIM, M. C. A. **Fabricando sorvete com qualidade**. Fonte Comunicações e Editora Ltda. São Paulo. 1999.

MUSE, M. R.; HARTEL, R. W. **Journal of Dairy Science**. v.87, p.1-10, 2004.

OLIVEIRA, E. T. *et al.* **Avaliação Microbiológica de Sorvetes Comercializados nos Principais Supermercados de Maceió - AL**. Tecnologia em Laticínios. Instituto Federal de Alagoas. Maceió, 2012.

PEREDA, J. A. O. *et al.* Tecnologia de alimentos, Porto Alegre: **Artmed**,. v. 2, 2005.

PEREIRA, G. G. *et al.* Influence of the partial substitution of skim milk powder for soy extract on ice cream structure and quality. **European Food Research and Technology**, v. 232, n. 6, p. 1093-1102, 2011.

PERRONE, I. T. *et al.* Influência de diferentes espessantes nas características sensoriais do doce de leite para confeitaria. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 379, p. 45-50, 2011.

PONTES, M. M. M. **Polpa de Manga Processada por Alta Pressão Hidrostática: Aspectos Microbiológicos, Nutricionais, Sensoriais e a Percepção do Consumidor**. Seropédica. Instituto de Tecnologia da Universidade Estadual Rural do Rio de Janeiro. 2008. 136p. (Dissertação, Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). 2008.

PRIORI, D. *et al.* **Acervo do banco ativo de germoplasma de cucurbitáceas da Embrapa Clima Temperado: 2002 a 2010**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

RECHSTEINER, M, S. **Desenvolvimento de amidos fosfatados de batata doce e mandioca e aplicação como substitutos de gordura em sorvetes**. 2009. 167 f. Tese (Faculdade de Ciências Agrônômicas, campus Botucatu). Universidade Estadual Paulista Julia de Mesquita Filho. Botucatu, 2009.

ROCHA, M. C. *et al.* Efeito do uso de biofertilizante agrobio sobre as características físico-químicas na pós-colheita do maracujá- amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.) no município de Taubaté. **Revista Biociências**, v. 7, n. 2, p. 7-13, 2001.

RUFINO, S. M. *et al.* Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, 121(4), 996–1002, 2010.

SANTOS, A. J. dos. *et al.* Produtos não madeireiros: Conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, n. 33, vol. 02, p. 215-224, jan/abr, 2003.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M.; CANAVESI, E. **Requisitos de Conservação de Alimentos em Embalagens Flexíveis**. Campinas: CETEA/ITAL, 2001.

SEBRAE. **Cartilha De Boas Práticas De Fabricação na Indústria de Gelados Comestíveis** – 2003

SEBRAE – **Agronegócio: Fruticultura**. 2015. Disponível em: <http://www.sebraemercados.com.br/fruticultura>. Acesso em: 19/03/2019.

SILVA, S. B **Propriedades termo físicas da polpa do abacaxi**. 1997. 93p. Campinas - SP, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. (Mestrado em Engenharia de Alimentos), 1997.

SOFJAN, R. P.; HARTEL, R. W. Effects of overrun on structural and physical characteristics of ice cream. **International Dairy Journal**, v. 14, n. 3, p. 255-262, 2004.

SOLER, M. P.; VEIGA, P. G. Serie **Publicações Técnicas do Centro de Informação em Alimentos: sorvetes**. Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, 2001.

SOUKOULIS, C.; LYRONI, E.; TZIA, C. Contribution of thermal rheological and physical measurements to the determination of sensorially perceived quality of ice cream containing bulk sweeteners. **Journal of Food Engineering**, v.10, p.634,2010.

TIMM, F. **Fabricación de helados**. Zaragoza: Acribia, 1989. 304 p.

UNIVERSITY OF GUELPH (Org.). **Ice cream shelflife** , 2011. Disponível em: <http://www.foodsci.uoguelph.ca/dairyedu/icshelflife.html>. Acesso em 22/04/2019.

ZAMBIAZI, R. C. **Análise Físico Química de Alimentos**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 202p. 2010. SAS Institute System for Information, versão 8.0. Cary, 2007. 1 CD Rw.

WHELAN, A. P. *et al.* Physicochemical and sensory optimisation of a low glycemic index ice cream formulation. **International Journal of Food Science & Technology**, 43(9), 1520-1527. 2008.

WILLIAMSON, C. Functional food: what are the benefits? **British Journal of Community Nursing**, v. 14, p. 230-236, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Ficha de análise sensorial

TESTE DE ACEITAÇÃO DO SORVETE DE CROÁ

Nome: _____ Data: _____

Você está recebendo 3 amostras de sorvete, prove as amostras da esquerda para a direita, entre uma amostra e outra enxágue a boca com água. Indique sua opinião para cada amostra em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, de acordo com a escala abaixo:

- 7 – Gostei muito
- 6 – Gostei moderadamente
- 5 – Gostei ligeiramente
- 4 – Nem gostei/ Nem desgostei
- 3 – Desgostei ligeiramente
- 2 – Desgostei moderadamente
- 1 – Desgostei muito

CÓDIGO DA AMOSTRA	APARÊNCIA	AROMA	SABOR	TEXTURA	IMPRESSÃO GLOBAL
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Intenção de compra: Se este sorvete estivesse à venda, você o compraria?

() SIM () NÃO

APÊNDICE B - Termo de consentimento e responsabilidade

TERMO DE CONSENTIMENTO E RESPONSABILIDADE DA ANÁLISE SENSORIAL DO SORVETE DE CROÁ

Declaro para devido fins, que estou participando da análise sensorial do sorvete de croá, como parte da aprovação do componente de Trabalho de conclusão de curso da aluna, Gabrielle Carvalho Silva Oliveira, do curso de Engenharia de Alimentos, por livre e espontânea vontade. Declaro ainda, estar ciente de que, esse sorvete, além do fruto não convencional, é composto, por leite e derivados, apresentando, portanto, caráter alergênico, CASO venha acontecer algum efeito colateral.

27 de fevereiro de 2019

Bambuí, MG

Nome: _____

CPF: _____

APÊNDICE C - Cálculos percentuais realizados para a determinação de fibras nas amostras de sorvete, com diferentes formulações de polpa de croá (*Sicana odorífera*)

1,30 g de fibra → 100 g de polpa

x → 300 g de polpa

x = 3,9 g de fibra/300 g de polpa

1,30 g de fibra → 100 g de

x → 400 g de polpa

x = 5,2 g de fibra/400 g de polpa

1,30 g de fibra → 100 g de polpa

x → 500 g de polpa

x = 6,5 g de fibra/500 g de polpa