



UTILIZAÇÃO DE INHAME E MARACUJÁ PARA A FORMULAÇÃO DE SORVETE ARTESANAL VEGANO

USE OF YAM AND PASSION FRUIT FOR THE FORMULATION OF VEGAN ARTISANAL ICE CREAM

Danyelle Andrade Mota¹; Mayara Jordana Rodrigues dos Santos²; Ângela Melo Silva³; Jucimara Silva⁴; Acenini Lima Balieiro⁵

DOI : <https://doi.org/10.31692/IIICIAGRO.0253>

RESUMO

O sorvete é apreciado por pessoas de todas as idades devido ao seu efeito refrescante. Nesse cenário, a demanda por sorvetes veganos, saudáveis e atrativos, representa uma escolha de uma grande variedade de consumidores. No presente estudo, o objetivo foi desenvolver um sorvete vegano à base de inhame e leite de coco em diferentes concentrações, aromatizado com polpa de maracujá, analisando as características físico-químicas e sensoriais das formulações. As duas formulações (F1 e F2) estudadas, F1 com 50 g de leite de coco e 90 g de purê de inhame e F2 com 70 g de leite de coco e 70 g de purê de inhame, apresentaram teste de fusão semelhante e superação de 18,1% e 4,6% , respectivamente. O sorvete apresentou uma grande aceitabilidade perante os provadores e uma grande intenção de compra, devido aos seus aspectos sensoriais terem sido bem aceitos. No entanto, todos os atributos (cor, aroma, sabor, textura, impressão geral, cremosidade e arenosidade) avaliados em F2 foram considerados acima de 7 na escala hedônica de 9 pontos e taxas de aceitação acima de 80%, exceto textura (78,8%) . Isso permite afirmar que a utilização de inhame e maracujá na elaboração de sorvetes pode ser uma alternativa para agregar valor comercial a essas matérias-primas locais, necessitando de mais estudos.

Palavras-Chave: inhame, maracujá, sorvete vegano.

ABSTRACT

Ice cream is enjoyed by people of all ages due to its cooling effect. In this scenario, the demand for vegan ice creams, which are healthy and attractive, represents a choice of a wide variety of consumers. In the present study, the purpose was to develop a vegan ice cream based on yam and coconut milk in different concentrations, flavored with passion fruit pulp, analyzing the physicochemical and sensory characteristics of the formulations. The two formulations (F1 and F2) studied, F1 with 50 g of coconut milk and 90 g of yam puree and F2 with 70 g of coconut milk and 70 g of yam puree, showed similar melting test and overrun of 18.1% and 4.6%, respectively. The ice cream presented a great acceptability before the tasters and a great purchase intention, due to its sensorial aspects having been well accepted. However, all attributes (color, flavor, taste, texture, overall impression, creaminess and sandiness) evaluated in F2 were considered above 7 on the 9-point hedonic scale and acceptance rates above 80%, except for texture (78.8%). This allows us to affirm that the use of yam and passion fruit in the preparation of ice cream can be an alternative to add commercial value to these local raw materials, requiring further studies.

Keywords: yam, passion fruit, vegan ice cream.

¹ Doutora em Biotecnologia Industrial, Universidade Tiradente - UNIT, danyelle.mota@hotmail.com

² Bacharel em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe – UFS - Campus Sertão, rodriguesmayara715@gmail.com

³ Bacharel em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe – UFS - Campus Sertão, angela19@academico.ufs.br

⁴ Bacharel em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe – UFS - Campus Sertão, jucimarasilva@academico.ufs.br

⁵ Doutora em Engenharia de Processos, Universidade Federal de Sergipe – UFS - Campus Sertão, acenini.balieiro.ufs@gmail.com

INTRODUÇÃO

A indústria alimentícia tem enfrentado desafios como alimentar a população crescente e simultaneamente reduzir os impactos ambientais (Konstantas, Stamford e Azapagic, 2019). Nesse sentido, um estilo de vida baseado em comportamentos pró-ambientais possibilita ao consumidor aderir a uma dieta *plant based* (Krizanova *et al.*, 2021; Vanga e Raghavan, 2018). Outra questão importante é a busca por uma alimentação mais nutritiva e saudável que tem impulsionado o desenvolvimento de alimentos enriquecidos e que ofereçam benefícios à saúde. Fatores como alergias a produtos de origem animal ou escolhas éticas, têm tentado as pessoas e a indústria alimentícia a esmiuçar a ideia de uma dieta baseada em vegetais e buscar algumas alternativas no dia a dia (Krizanova *et al.*, 2021; Vanga e Raghavan, 2018).

Dentro do setor de alimentos, o sorvete é um dos itens mais populares em todo o mundo, mas devido ao seu alto teor de açúcares simples e lipídios, o consumo muitas vezes é limitado. Logo, fabricar alimentos com características nutricionais mais saudáveis é essencial para satisfazer a exigência das empresas que querem estar em sintonia com a tendência do mercado e atender às necessidades dos consumidores (Velotto *et al.*, 2021). Nesse cenário, a demanda por sorvetes veganos representa uma escolha de uma grande variedade de consumidores, não só por questões éticas, mas por ser considerado um produto saudável em relação ao sorvete à base de leite formulado com proteína animal. Os sorvetes veganos geralmente são feitos a partir de bebidas vegetais análogas ao leite, como amêndoa, coco, soja ou aveia (Bullock, Lahne e Pope, 2020; Velotto *et al.*, 2021).

Um número variado de pesquisadores científicos tem se concentrado no desenvolvimento de novas formulações de sorvetes para criar um produto mais saudável com adoçantes alternativos (Jardines *et al.*, 2020), com substituição do leite de vaca (Asres, Woldemariam e Gemechu, 2022), com adição de componentes prebióticos (Silva, da *et al.*, 2020), entre outros. Entretanto, apesar da literatura relatar o uso de inhame como base para produção de sorvete (Almeida *et al.*, 2019; Borchardt *et al.*, 2019; Dantas *et al.*, 2020; Ferreira, Zacarias e Ravazzani, 2020), em muitas formulações não é usado especificamente o leite de coco, e/ou uso da polpa do maracujá do mato para saborizar o mesmo.

O inhame (*Dioscorea spp.*) é um tubérculo com grande importância socioeconômica para a região Nordeste do Brasil, sobretudo para os estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Maranhão e Sergipe, gerando renda principalmente aos produtores de base

familiar (Noronha, 2014). Muitos estudos vêm sendo realizados visando o armazenamento da farinha de inhame, na produção de pães, no preparo de massas e como produto processado. Há também uma indicação da utilização do inhame como alimento alternativo para celíacos e na de aplicação na indústria de alimentos (Brito *et al.*, 2011; Dantas *et al.*, 2020; Noronha, 2014).

Já o maracujá (*Passiflora cincinnata* Mast.) é um fruto pertencente à família Passifloraceae, conhecido no Brasil como maracujá-do-mato, maracujá-mochila ou maracujá-tubarão. Sua grande resistência à seca, doenças e pragas, é a razão pela qual o fruto se desenvolve em diversos tipos de solos da região semiárida. Além de possuir natureza perene, apresenta grande período de florescimento e versatilidade, podendo ser utilizados no consumo direto ou como matéria-prima na, na indústria química, indústria farmacêutica, suplementação da alimentação animal ou na indústria de alimentos (Monte e Santos, 2021; Santos *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o desenvolvimento de novos produtos alimentícios se torna cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores, especialmente veganos, por produtos que sejam saudáveis e atrativos. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver um sorvete vegano à base de inhame e leite de coco em diferentes concentrações, saborizado com polpa do maracujá do mato, analisando as características físico-químicas e sensoriais das formulações, valorizando as matérias-primas locais no município de Nossa Senhora da Glória-Se.

REFERENCIAL TEÓRICO

VEGANISMO E VEGETARIANISMO

As dietas vegetarianas e veganas têm se tornado cada vez mais populares nos últimos anos por diversos motivos. Uma dieta vegetariana consiste predominantemente em alimentos de origem vegetal (cereais, vegetais, tubérculos, oleaginosas, frutas) e tende a excluir qualquer tipo de carne, peixe ou produto ou subproduto animal. A dieta vegetariana pode ser dividida em vários subgrupos: ovo-vegetariano (inclui ovos), ovolactovegetariano (inclui ovos e laticínios) e lactovegetariano (inclui laticínios) (Fontes, Rodrigues e Ferreira-Pêgo, 2022). As dietas flexitarianas ou semi-vegetariana são outro tipo de vegetarianismo, embora sejam menos rigorosas em relação ao consumo de carne e peixe (Derbyshire, 2017).

A dieta vegana é a mais rigorosa, pois não são consumidos alimentos de origem animal (incluindo mel) (Fontes, Rodrigues e Ferreira-Pêgo, 2022). Indivíduos que seguem uma dieta vegana normalmente se preocupam não apenas com o que comem, mas também com questões

ambientais e de proteção animal. As dietas vegetarianas tornaram-se cada vez mais populares, em parte porque têm sido associadas a muitos benefícios à saúde quando comparadas às dietas onívoras (Krizanova *et al.*, 2021). Os alimentos nessas dietas são tipicamente ricos em fibras, fitoestrógenos, antioxidantes, fitoquímicos, ácidos graxos e pobres em colesterol e gordura saturada, supostamente contribuindo para a redução do risco de doenças cardiovasculares, diabetes e obesidade, entre outros (Krizanova *et al.*, 2021; Vanacore *et al.*, 2018).

Relatórios recentes apoiam a alegação de que uma dieta vegetariana bem equilibrada pode estar associada a um bom índice de massa corporal (Derbyshire, 2017). Essas dietas também têm sido associadas a uma ampla gama de resultados nutricionais, metabólicos e de saúde benéficos (Bakaloudi *et al.*, 2021). Seu potencial terapêutico para tratar a obesidade tem sido sugerido (Derbyshire, 2017). No entanto, apesar dessas associações, ainda há muita controvérsia relacionada a esse tipo de dieta e sua verdadeira eficiência e segurança. Baixos níveis de vitamina B12 e o aumento da homocisteína sérica são preocupações frequentemente levantadas (Derbyshire, 2017; Vanacore *et al.*, 2018). Assim, torna-se cada vez mais importante compreender os benefícios para a saúde que uma dieta vegetariana pode trazer, especialmente os lançamentos de produtos à base de ingredientes vegetais conhecidos pelo termo inglês *plant based*.

ALIMENTOS E DIETA *PLANT BASED*

Uma transformação global em direção a sistemas alimentares sustentáveis é crucial para cumprir as metas de mitigação das mudanças climáticas. O conceito de dieta baseada em plantas (DBP) (do inglês *Plant-Based Diet*) não tem uma definição consensual. Alguns estudos sugerem que o consumo de produtos de origem animal deve ser reduzido mas não excluído, o que é evidente nas opções de uso de alimentos como os ovos e os laticínios, ou até mesmo de pescado (alimentação pescetariana). Por outro lado, existe quem defenda que a DBP consiste na ingestão de frutas, produtos hortícolas, cereais integrais, frutos de casca rija, sementes, ervas e especiarias com total exclusão de produtos de origem animal, incluindo laticínios.

A DPB é um novo conceito de alimentação que vem crescendo em importância para a população global afetando diretamente o futuro da indústria de alimentos. (Lima *et al.*, 2021; Tuso *et al.*, 2013). McManus, um colaborador da Harvard Medical School afirma o seguinte: “Padrões alimentares à base de plantas ou à base de plantas concentram-se em alimentos principalmente de plantas. Isso inclui não apenas frutas e vegetais, mas também nozes,

sementes, óleos, grãos integrais, legumes e feijões. Isso não significa que você é vegetariano ou vegano e nunca come carne ou laticínios. Em vez disso, você está escolhendo proporcionalmente mais alimentos de fontes vegetais” (Fehér *et al.*, 2020). Também deve ser acrescentado à definição acima que a dieta à base de plantas pode ser usada em todas as fases do ciclo de vida de um indivíduo (Melina, Craig e Levin, 2016).

A oferta de alimentos *plant based* (APB) é também observada no mercado brasileiro. Grandes redes nacionais de supermercados já apresentam em seu portfólio produtos feitos de plantas como alternativas aos produtos lácteos e aos cárneos, como bebidas à base de amêndoas, alimento tipo “iogurte” de soja, hambúrguer, almôndegas e “carne” moída vegetal. Empresas de *fast food* também estão incluindo em seus cardápios adaptações de seus produtos para versões feitas de plantas (Maciel Neto *et al.*, 2020).

A história das dietas à base de plantas remonta a centenas de anos. No entanto, essas dietas tornaram-se difundidas hoje em dia, um fenômeno que pode ser atribuído à consciência de saúde se tornando cada vez mais popular. Esses hábitos alimentares, no entanto, não podem ser considerados dietas da moda, porque a maioria deles foi elaborada com base em fatos científicos (Fehér *et al.*, 2020; Melina, Craig e Levin, 2016). A redução do consumo de carne tem sido ainda mais intensificada pelo crescente número de flexitarianos (uma dieta essencialmente vegetariana mas com inclusão ocasional de carne ou peixe) (Lima *et al.*, 2021).

A capacidade de manter hábitos alimentares à base de plantas é influenciada por vários motivos. Fatores pessoais (hábitos e feedback físico) e as características da rede social (familiares ou conhecidos vegetarianos, grupos organizados de defensores dos direitos dos animais, os que atuam na proteção ambiental e os interessados em saúde) desempenham um papel crucial nesse aspecto. A disponibilidade dos ingredientes de uma dieta baseada em vegetais também é considerada essencial (em lojas e restaurantes). No geral, pode-se concluir que um estilo de vida vegetariano é adequado para todos os tipos de atividades (trabalho intelectual, físico e esporte) e adequado para todas as idades, desde que bem planejado com antecedência e adequadamente sustentado posteriormente (Fehér *et al.*, 2020).

Uma dieta baseada em vegetais pode reduzir a gordura corporal e, portanto, o grau de obesidade. A diminuição da ingestão de gordura saturada também é considerada um importante benefício para a saúde das dietas vegetarianas. Ao realizar testes em humanos, os pesquisadores demonstraram que os indivíduos que usavam uma dieta baseada em vegetais tinham níveis de

albumina sérica com um efeito mais favorável em seu estado nutricional equilibrado do que aqueles que usavam uma dieta mista (Fehér *et al.*, 2020).

Outro ponto importante é que uma dieta baseada em vegetais tem um efeito positivo no bem-estar, permitindo a obtenção de paz e contentamento (Fehér *et al.*, 2020). Judge e Wilson (2015) realizaram uma pesquisa com estudantes universitários e apresentaram uma visão que simbolizava uma sociedade em 2050, onde os consumidores seguiam predominantemente dietas à base de plantas. Os resultados sugeriram que o vegetarianismo poderia promover uma diminuição na disfunção social. Indivíduos que adotam uma dieta baseada em vegetais geralmente gastam menos dinheiro em saúde e cuidados de saúde e, ao mesmo tempo, a qualidade de suas vidas melhora (Fehér *et al.*, 2020).

As DBP têm vindo rapidamente a ganhar popularidade à medida que os potenciais ou efetivos benefícios da sua adoção na saúde, no bem-estar e no humor do indivíduo, têm vindo a ser demonstrados. Entretanto, uma das maiores barreiras para uma dieta vegetariana é o prazer de comer carne e a dificuldade em abandoná-la (Fehér *et al.*, 2020). Logo, é importante a fabricação de alimentos com características nutricionais mais saudáveis e que sejam atrativos para atender às necessidades dos consumidores. Nesse sentido, os sorvetes veganos representa uma escolha de uma grande variedade de consumidores.

SORVETE

O sorvete é um produto lácteo congelado popular com bom gosto e sensação na boca. Ao longo dos anos, o sorvete foi subestimado devido à existência de outras sobremesas congeladas. Provavelmente, o primeiro grande passo na evolução do sorvete moderno veio com o desenvolvimento de processos de congelamento de água usando sal (ou salitre) e gelo, que foi descrito já em 1530 na Itália, mas não era utilizado para o congelamento de doces e misturas alimentares até meados do século XVII (Goff e Hartel, 2013).

O sorvete está incluído na categoria genérica de “gelados comestíveis”, os quais são denidos pela Agência de Vigilância Sanitária como produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas ou de uma mistura de água e açúcar, podendo ser adicionado outro(s) ingrediente(s) (BRASIL, 2005). O mesmo geralmente contém sete categorias de ingredientes: gordura, sólidos do leite não gordurosos (a principal fonte de proteína), adoçantes, estabilizantes, emulsificantes, água e aromas (Goff e Hartel, 2013).

Segundo a legislação brasileira (Brasil, 1999), portaria nº 379, os gelados comestíveis

podem ser classificados de acordo com a composição básica em: sorvetes de creme, sorvetes de leite, sorvetes, sherbets, gelados de frutas ou sorbets e gelados. Enquanto que a classificação de acordo com o processo de fabricação pode ser: sorvetes de massa ou cremosos, picolés e produtos especiais gelados (Brasil, 1999).

A seleção de bons ingredientes, um correto balanceamento entre os componentes e a manipulação adequada são fatores de suma importância no processamento bem sucedido de qualquer alimento, garantindo-lhe sabor limpo, fresco e palatabilidade adequada (Goff e Hartel, 2013; Souza *et al.*, 2010). Como também, algumas características da mistura merecem atenção como custo, propriedades de manipulação (viscosidade, ponto de congelamento e taxa de aeração), sabor, corpo, textura, valor nutritivo, cor e palatabilidade (Souza *et al.*, 2010).

Sendo o gelado uma matriz complexa, a criação de uma nova formulação não se baseia apenas na utilização de ingredientes alternativos mas na capacidade de encontrar a combinação certa que conferem a melhor textura que pode variar de acordo com os processos de produção, o que determina em grande parte a aceitabilidade sensorial do produto (Bahramparvar e Tehrani, 2011; Goff e Hartel, 2013). O desenvolvimento de novos produtos alimentícios torna-se cada vez mais desafiador, à medida que procura atender à demanda dos consumidores por produtos que, concomitantemente, sejam saudáveis e atrativos. Entre as novas formulações, a utilização de extratos vegetais como base para sorvetes vem sendo estudada (Góral *et al.*, 2018)

EXTRATO VEGETAL E PRODUÇÃO DE SORVETE

A Resolução-RDC Nº 272 de 2005 (Brasil, 2005) define os produtos vegetais como sendo os produtos obtidos a partir de partes comestíveis de espécies vegetais tradicionalmente consumidas como alimento, incluindo as sementes oleaginosas, que podem ser submetidos a um ou mais processos tais como: secagem, desidratação, cocção, fermentação, floculação, extrusão, congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos. Podem ser apresentados com líquido de cobertura e adicionados de sal, açúcar, tempero ou especiaria e/ou outro ingrediente (Brasil, 2005).

O uso de extratos vegetais como matéria prima para a produção de alimentos é uma alternativa para substituir o leite de origem animal na elaboração de gelados comestíveis. Esses extratos são utilizados para se criar novos produtos com níveis reduzidos de lactose, o que tem sido um desafio para o comércio, mas também se mostra como uma oportunidade para movimentar a indústria, com intuito de atender diversos nichos de mercado. Indivíduos que tem intolerância

à lactose possuem distúrbios em seu sistema digestivo, de maneira que não conseguem fazer digestão da lactose presente no sorvete a base de leite. O leite de coco pode ser uma opção para substituir o leite de vaca, uma vez que não possui a lactose, substância responsável pelo desconforto a pessoas que possuem intolerância ou são alérgicas (Carvalho e Coelho, 2009).

As formulações de sorvetes podem sofrer substituições além do leite de vaca. Ingredientes tradicionais utilizados na fabricação de sorvetes como gelatina, albumina e/ou proteínas do leite, podem ser substituídos por uma base vegetal. Dantas et al. (2020) estudaram uma nova formulação de sorvete a base de inhame e mamão para proporcionar ao consumidor um aporte nutricional e obtiveram boa aceitação por grande parte dos provadores.

Outra matéria-prima vegetal que pode ser usada na produção de sorvete é o maracujá. É uma fruta que pode ser consumida in natura, mas o seu peso econômico está mesmo nos processos industriais, como fabricação de suco integral, néctar e suco concentrado. Além dos produtos já citados acima, este fruto pode ser aproveitado de outras formas como em produção de geleias e sorvetes (Araujo *et al.*, 2014).

Silva *et al.* (2020) produziram um sorvete com adição de leite fermentado a base de kefir saborizado com geleia de maracujá. O kefir utilizado para a produção do sorvete substituiu com êxito o leite na formulação e a geleia produzida para acrescentar sabor ao produto apresentou grande aceitabilidade, já que proporcionou características ácidas ao produtos, causando contraste entre os sabores, sendo agradável ao paladar (Silva *et al.*, 2020).

Sendo assim, o desenvolvimento de novos produtos proporciona a oferta de alimentos com maior valor agregado a partir de matérias-primas locais. Esse processo se dá por diferentes formas, como criação de produtos completamente novos ou modificação de formulação já existente, e com variadas finalidades, como melhorar as características tecnológicas, nutricionais ou sensoriais, reduzir custos, entre outros.

METODOLOGIA

MATERIAIS

A presente pesquisa apresenta uma natureza quali-quantitativa do tipo experimental. O trabalho foi desenvolvido de forma artesanal no município de Nossa Senhora da Glória-SE, respeitando o período de isolamento social em função da pandemia da Covid-19, com os pré requisitos necessários para todo processo de higienização durante o processo. As matérias-primas utilizadas na preparação do sorvete foram as seguintes: inhame, leite de coco, açúcar

refinado (apropriado na área de gelateria e confeitaria), emulsificante Emustab[®], estabilizante super Liga Neutra[®] (Duas Rodas) e a polpa do maracujá do mato. Sendo que, o inhame e o maracujá do mato utilizados no estudo foram provenientes da propriedade rural local. Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local. Nas fases de elaboração e caracterização do gelado foram utilizados diversos materiais e utensílios de uso corrente doméstico, tais como materiais descartáveis, balança semi-analítica, liquidificador e freezer doméstico. Vale ressaltar que o inhame selecionado foi submetido ao congelamento para evitar o escurecimento enzimático até o momento da produção do sorvete. Como também, a polpa do maracujá do mato foi congelada para não perder suas propriedades nutricionais.

MÉTODOS

Elaboração do Purê de Inhame

A elaboração do purê de inhame baseou-se nos estudos de Beltran, (2018), com adaptações. Os inhames sem rachadura ou manchas na superfície foram selecionados, sanitizados e congelados durante 2 dias, em seguida foram descascados e cozidos, em temperatura média ($\cong 180\text{ }^{\circ}\text{C}$), por aproximadamente 15 min. Após os inhames foram resfriados em água corrente e amassados manualmente com um utensílio doméstico.

Desenvolvimento do Sorvete

Preliminarmente foram realizados ensaios das formulações do sorvete vegano de inhame saborizado com maracujá do mato, a fim de adequar a melhor condição de acordo com as normas de Boas Práticas de Fabricação (BPF) (Machado, Dutra e Pinto, 2015). Para isto foram escolhidas as formulações (F1 e F2) descritas na Tabela 01 com variação na quantidade de purê de inhame e leite de coco, de forma a se obter um sorvete com parâmetros satisfatórios em relação à cor, sabor, cremosidade e textura. Os demais ingredientes foram fixados.

Tabela 01: Composição das formulações (F1 e F2) do sorvete vegano à base de inhame saborizado com maracujá do mato.

Ingredientes (%)	F1	F2
Açúcar refinado	30 g	30 g
Leite de coco	50 g	70 g
Purê de inhame	90 g	70 g
Emulsificante	10 g	10 g
Estabilizante	5 g	5 g
Polpa do maracujá do mato	20 g	20 g

Fonte: Própria (2022).

Após a preparação do purê de inhame, pesou-se todos os ingredientes e, com o auxílio de um liquidificador, o leite de coco, o açúcar de confeitiro, o estabilizante e a polpa do maracujá foram misturados durante 5 minutos na velocidade mínima (1º batimento para F1 ou F2). Em seguida, a mistura foi adicionada em uma forma aço inoxidável para maturar por 4 horas no congelador na temperatura mínima. Posteriormente a maturação, a formulação foi acondicionada em uma batedeira e misturada por 5 min (2º batimento). Por fim, as formulações de sorvete foram acondicionados em potes plástico e congelados (-18 °C) em freezer doméstico até a análise sensorial.

Caracterização do Sorvete

A caracterização das formulações foram realizadas a partir de análises de incorporação de ar (*overrun*) e tempo de derretimento (*melting test*) de acordo com Whelan *et al.* (2008) e Correia *et al.* (2008), respectivamente.

Perfil dos Consumidores e Análise Sensorial

O perfil dos consumidores foi avaliado partir de um questionário com questões objetivas utilizando a plataforma *Google Forms*, como também foi realizada a análise de mercado com dados sobre o nível de conhecimento, quanto ao consumo de produtos veganos, como é produzido um sorvete vegano e a frequência de consumo desses produtos. A partir dos questionários 45 consumidores não treinados participaram da análise sensorial, por meio do teste de aceitação, intenção de compra e o índice de aceitabilidade.

Os participantes desse experimento foram as pessoas próximas (família, vizinhos e amigos), respeitando o distanciamento social devido às circunstâncias da Covid-19 no próprio domicílio. Logo, alguns critérios foram avaliados como requisito para participação: os avaliadores não podiam apresentar nenhum sintoma de síndrome gripal, fraqueza, falta de paladar e os demais sentidos durante os último 15 dias.

As amostras foram fracionadas em porções de 25 gramas e estes distribuídos em copos descartáveis, previamente codificados com números de três dígitos, e servidos sequencialmente aos julgadores, sob o delineamento de blocos completos balanceados com relação à ordem de apresentação das amostras, sendo realizada em uma única sessão. Os participantes foram instruídos com relação ao uso de água entre as provas das amostras e sobre a ficha de respostas. As amostras de sorvete foram mantidas em freezer a 0 °C até o momento da análise sensorial.

O teste de aceitação foi feito em relação aos atributos cor, aroma, sabor, textura,

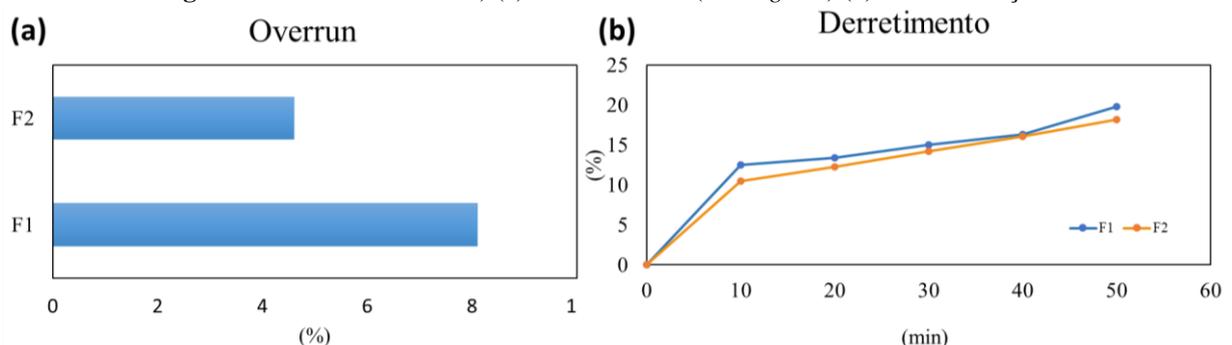
cremosidade, areosidade e impressão global de cada amostra, utilizando uma ficha com escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1- “desgostei muitíssimo” a 9- “gostei muitíssimo”. Também foi aplicado um teste de intenção de compra do produto através de uma escala de cinco pontos (1- certamente não compraria a 5- certamente compraria). Já em relação a avaliação do índice de aceitabilidade foi considerado superior a 70%. A análise estatística dos resultados foi realizada com o Excel® 2010 (Microsoft®) para análise de variância (ANOVA), cálculo de médias por Tukey (5% de significância) e desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO DO SORVETE

A Figura 01 apresenta os dados da incorporação de ar (*overrun*) (a) e tempo de derretimento (*melting test*) (b) das formulações. A amostra que teve melhor resultado em relação ao overrun foi a formulação 1 (F1) com 50 g de leite de coco e 90 g de purê de inhame, apresentando um overrun de 8,1%, valor superior à formulação 2 (F2) com 70 g de leite de coco e 70 g de purê de inhame, que obteve 4,6%.

Figura 01: Dados do *overrun* (a) e derretimento (*melting test*) (b) das formulações.



A quantidade de ar incorporado contribui diretamente com o rendimento, derretimento e textura dos sorvetes (Goff e Hartel, 2013). A baixa concentração de overrun pode ser explicada pelo conteúdo de fibras observados nas formulações com inhame. O sorvete torna-se pesado ou espumoso dependendo da incorporação de ar que ocorre na massa (*overrun*), quanto menos ar incorporado no processo de batimento, mais pesado, duro e ressecado ele ficará (Akbari, Eskandari e Davoudi, 2019; Goff e Hartel, 2013). Importante saber que a incorporação de ar em sorvetes artesanais produzidos, como o caso em estudo, com processos descontínuos, muitas vezes não ocorre uma homogeneização completa. A operação manual ocorre por bateladas, onde os volumes variam e os gelatos são congelados a pressão atmosférica, o que

confere um produto mais pesado, com menor incorporação de ar em relação aos industriais.

Em relação à taxa de derretimento dos sorvetes, conforme a Figura 02a, as amostras apresentam um comportamento similar, sendo que a F1 nos primeiros 10 min mostrou levemente um maior pico de derretimento, com uma taxa total de 19,8% de sorvete derretido aos 50 min. Enquanto a F2 apresentou um percentual de 18,2% do sorvete derretido aos 50 min. Portanto, quanto maior a concentração de purê de inhame adicionado no sorvete, menor foi a estabilidade do gelado ao derretimento.

Dantas *et al.* (2020) acompanharam a velocidade de derretimento de sorvete a base de inhame e mamão enriquecido com fibras. Constatou-se que em 50 min em torno de 25% do sorvete derreteu, sendo que um tempo de aproximadamente 120 minutos para que a amostra fosse totalmente derretida. Diferentemente de um sorvete tradicional, essa amostra possui um conteúdo mais concentrado devido às matérias-primas utilizadas, assim, isso implica que para ocorrer um total derretimento dessa amostra é considerável que se leve bem mais tempo para que esse processo seja finalizado.

Aboufazli, Baba e Misran (2014) estudaram os efeitos da substituição do leite de vaca em sorvetes por soja, coco e leite composto (combinações de leite de coco ou de vaca com leite de soja). O uso de leite vegetal em substituição ao leite de vaca aumentou o pH e diminuiu a taxa de fusão. Os sorvetes contendo leite composto reduziram a taxa de derretimento, a quantidade de água congelável, o tamanho das partículas e a aceitabilidade total dos sorvetes.

O efeito de derretimento em sorvetes sofre influência de fatores como as interações lipídicas, a cristalização da gordura, o tipo e a concentração dos emulsificantes, e o diâmetro dos glóbulos de gordura. A gordura do leite ou os óleos vegetais reduzem a difusividade térmica do sorvete para que a gordura possa atuar como isolante frente ao calor que penetra do perímetro no sorvete. Além disso, a gordura estabiliza as células de ar na estrutura do sorvete, causando uma melhor forma de retenção do sorvete durante o armazenamento e o consumo. Logo, os sorvetes com baixo teor de gordura têm propriedades de derretimento mais fracas em comparação com sorvetes com alto teor de gordura (Akbari, Eskandari e Davoudi, 2019).

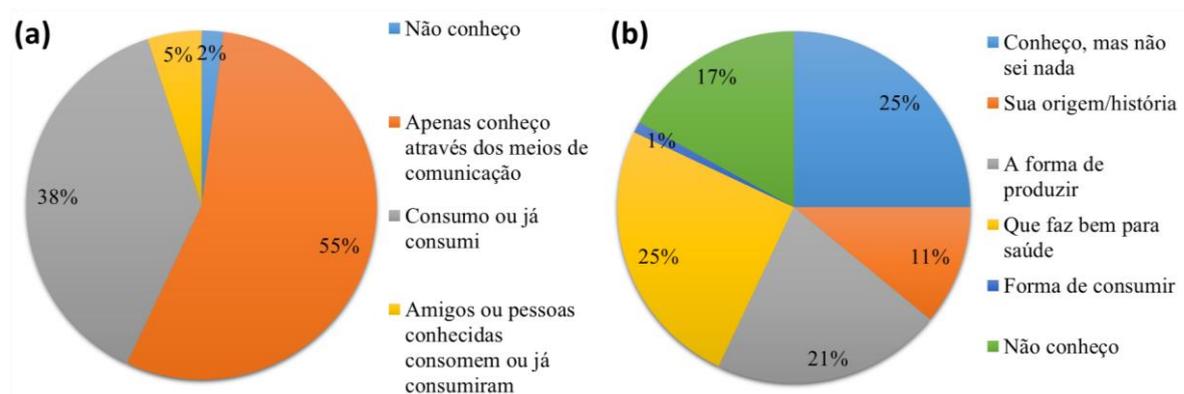
PERFIL DOS CONSUMIDORES

O estudo contou com a colaboração de 100 entrevistados do Alto Sertão Sergipano, sendo que em sua maioria do sexo feminino (n=85; 85%) e 42,6% apresentavam-se entre a faixa etária de 20 a 25 anos. Apesar da pesquisa ter sido realizada a partir de estudo universitário, o

nível de escolaridade graduação completa (38%) foi similar ao ensino médio completo (37%), já que a coleta de dados foi realizada com pessoas próximas, devido ao distanciamento social durante a pandemia. Apenas 3% dos entrevistados apresentaram mestrado ou ainda estão estudando, 10% possuem especialização e 12% apresentam doutorado.

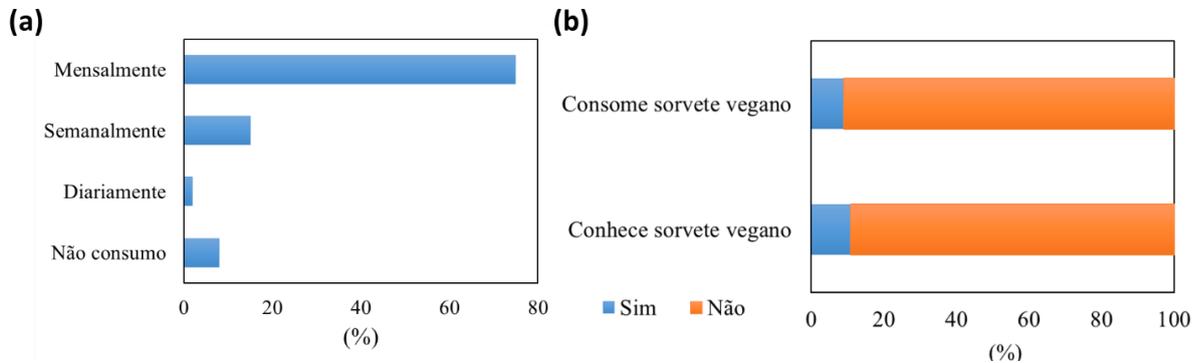
Os resultados referentes ao conhecimento dos entrevistados sobre produtos veganos e sua produção estão apresentados na Figura 02 (a,b). A maioria (55%) dos participantes afirmam conhecer produtos veganos apenas pelos meios de comunicação e 38% consome ou já consumiu algum produtos desta categoria. Quando avaliado o conhecimentos sobre a produção dos alimentos veganos, 25% dos integrantes apenas afirmaram que os mesmos faziam bem para saúde e 21% apresentou conhecimentos sobre a forma de produção de produtos veganos.

Figura 02: Conhecimento dos entrevistados sobre produtos veganos (a) e a forma como os alimentos veganos são produzidos (b).



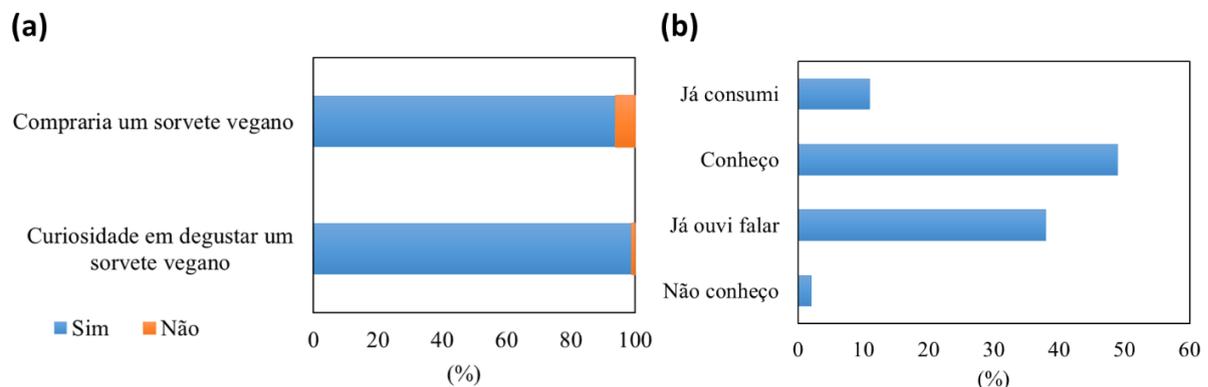
Na Figura 03 (a, b) pode ser observado o hábito de consumo dos indivíduos entrevistados, onde 75% afirmaram que consomem sorvete com uma frequência mensal, assim, é visto que diariamente esse produto é pouco consumido (a). Entretanto, apenas 11% conhecem o sorvete vegano e 9% já consumiu o mesmo (b).

Figura 03: Frequência que as pessoas consomem sorvetes (a), conhecimento dos participantes sobre algum tipo de sorvete vegano e hábito de consumir sorvetes veganos (b).



Apenas 1% dos entrevistados não apresentou curiosidade e interesse em degustar um sorvete vegano, sendo que 94% comprariam e preferem o gelato vegano (Figura 04 a). Quando questionados sobre o conhecimento e consumo de produtos feitos à base de vegetal, 49% dos participantes alegaram que conhecem e 11% já consumiram esse tipo de alimento (Figura 04 b).

Figura 04: Curiosidade dos entrevistados em degustar um sorvete vegano e interesse de compra. Conhecimento e consumo dos entrevistados sobre produtos de origem vegetal.

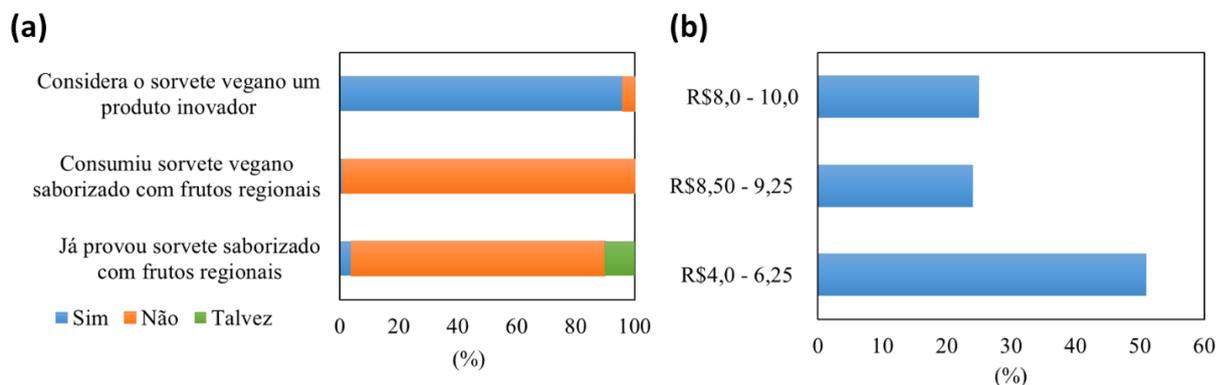


Maior parte dos participantes (96%) consideraram o sorvete vegano como um produto inovador. Porém, quando a pergunta foi sobre o consumo de sorvete saborizado com frutos regionais, 10% apresentaram dúvidas quanto ao produto que já consumiu e apenas 4% apresentou certeza no consumo de gelato saborizado com frutas regionais. Em adição, quando foi especificado o consumo de sorvete vegano saborizado com frutos da região, 99% declararam que nunca consumiram (Figura 05 a).

A Figura 05b indica a intenção de possíveis preços do sorvete vegano a serem pagos pelo consumidor. A maioria dos entrevistados (51%) concordam que o valor entre R\$4,0 a R\$6,25 é acessível e justo para uma embalagem de 300g. A compra de um produto pode gerar

a primeira dimensão que é o valor de aquisição, o qual ocorre quando o cliente acredita estar recebendo algum benefício pela compra. Em seguida, o cliente sente prazer por considerar que está obtendo a vantagem de um ótimo preço, surge o valor de operação. Depois, o cliente tem desperto o valor em uso que se refere à utilidade derivada do uso do produto. Por último, o valor de resgate que deriva do benefício decorrente da troca ou rescisão (Boksberger e Melsen, 2011).

Figura 05: Perfis dos entrevistados e opiniões sobre sorvete vegano como produto inovador e/ou saborizado com frutos regionais (a). Critério referente aos preços estabelecidos para o sorvete vegano no mercado.



ANÁLISE SENSORIAL

As notas das duas formulações (F1 e F2) de acordo com cada critério de avaliação, obtidas através da escala hedônica, foram submetidas à análise de variância (ANOVA) por fator duplo sem repetição e teste de média de Tukey. Os resultados estão dispostos na Tabela 02.

Tabela 02: Média dos valores hedônicos do teste de aceitação com relação aos atributos avaliados.

Tratamento	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão global	Creiosidade	Arenosidade
F1	7,58±1,54a	6,78±1,53a	6,76±0,97a	6,03±1,05a	7±0,79a	6,51±1,48a	6,27±1,19a
(IA%)*	84,2	75,3	75,1	66,7	77,8	72,3	69,7
F2	7,73±1,21a	7,21±1,76a	7,79±1,34b	7,09±0,95b	7,52±1,0b	7,51±1,07b	7,47±1,19b
(IA%)*	85,9	80,1	86,5	78,8	83,5	83,5	83,1

Médias seguidas da mesma na mesma coluna letra indicam que não diferem estatisticamente entre si a 5 % de significância pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

IA – Índice de Aceitação

A análise estatística demonstrou que houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre as médias de aceitação de todos os atributos avaliados entre as F1 e F2 (Tabela 2), exceto para cor e aroma, o que demonstra que os percentuais usados de inhame não interferiram na aceitação.

Pode-se dizer que todas as amostras tiveram uma boa aceitação. Todos os atributos avaliados na F2 foram considerados acima de 7 na escala hedônica de 9 pontos e índices de aceitação acima de 80%, exceto para textura (78,8%). O atributo cor para F1 foi considerado

por parte dos provadores como gostei moderadamente, recebendo média acima de 7, enquanto os parâmetros aroma e sabor foram avaliados com aproximadamente 7 na escala hedônica de 9 pontos. Esse fato é importante, pois a cor é o primeiro contato do consumidor com o produto e geralmente está associada à aparência esperada e independe da concentração de inhame, todas as formulações agradaram os provadores do teste. Desse modo, é um importante atributo, na medida em que influencia na aceitação ou rejeição do produto (Ramos *et al.*, 2021).

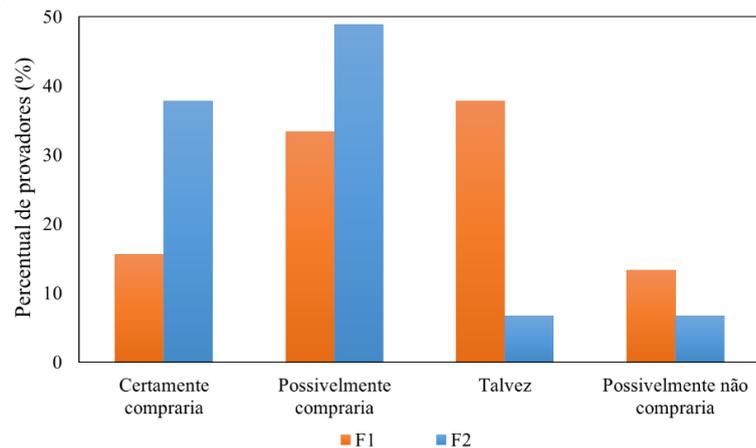
Já para textura, cremosidade e arenosidade da F1, os provadores a classificaram como gostei ligeiramente, recebendo média 6 na escala hedônica e uma média de 69,6% de índice de aceitação. Nesse caso, textura, cremosidade e arenosidade seriam pontos a serem estudado, para que fosse possível possibilitar um melhoramento nesse quesito, podendo assim, obter um produto mais próximo do aspecto da textura de um sorvete tradicional. Um fator que pode ter influenciado o provador na avaliação desses parâmetros seria a questão da quantidade de fibras que foram adicionadas e/ou a adição de algum outro ingrediente que possivelmente possa não ter se encaixado bem nesta formulação.

Quanto à impressão global dos produtos, os provadores o caracterizaram visualmente a F1 e F2, de maneira geral como sendo gostei moderadamente, recebendo média de aproximadamente 7 na escala hedônica de 9 pontos para esse aspecto.

O teste de intenção de compra para as duas formulações (Figura 06), mostra uma preferência dos provadores pela formulação 2, a qual foi usada 70 g de leite de coco e 70 g de purê de inhame. Maior parte do participantes (49%) possivelmente comprariam o sorvete da F2, 38% certamente comprariam, 7% talvez comprasse e 7% provavelmente não comprariam. Já a formulação 1, com 50 g de leite de coco e 90 g de purê de inhame, apresentou menor intenção de compra, sendo que 38% talvez comprasse e apenas 16% apenas certamente compraria. Os dados de intenção de compra corroboram com o índice de aceitação encontrado para as duas formulações.

Dantas *et al.*, (2020) elaboraram um sorvete a base de inhame e mamão enriquecido com fibras que apresentou uma boa intenção de compra dos provadores, sendo que 24% dos provadores certamente comprariam esse produto, 38% provavelmente comprariam, 31% talvez comprasse ou talvez não comprasse, 3% provavelmente não comprariam e 3% certamente não compraria. Esse produto e as formulações (F1 e F2) obtiveram uma boa aceitação por grande parte dos provadores, tornando assim, viável a sua comercialização.

Figura 06: Intenção de compra do sorvete a base de inhame saborizado com maracujá do mato de acordo com as diferentes formulações (F1 e F2).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de novos produtos é de fundamental importância para as empresas e os negócios, sendo assim uma chave para a sobrevivência e aprimoramento de produtos já existentes ou a criação de novos. Inovar não é apenas criar um novo e diferente produto, mas sim buscar a melhoria constante dos produtos existentes, descobrir novos métodos para a produção, novas matérias-primas para desenvolver novas formulações, criando tendências no mercado e alternativas de produtos para os consumidores.

Nesse contexto, o sorvete à base de inhame saborizado com maracujá do mato tem um grande potencial para entrar no mercado de sorvetes, uma vez que, de acordo com o presente estudo, esse produto apresentou uma grande aceitabilidade diante dos provadores e uma grande intenção de compra, devido aos seus aspectos sensoriais terem sido bem aceitos. Dependendo do processamento ou formulação, os sorvetes obtiveram algumas notas maiores ou menores na avaliação sensorial. Isso permite afirmar que a utilização do inhame e maracujá na elaboração de sorvetes pode ser uma alternativa de agregar valor comercial a essas matérias-primas locais, sendo necessário mais estudos.

REFERÊNCIAS

ABOULFAZLI, F.; BABA, A. S.; MISRAN, M. Effect of vegetable milks on the physical and rheological properties of ice cream. **Food Science and Technology Research**, v. 20, n. 5, p.

987–996, 2014.

AKBARI, M.; ESKANDARI, M. H.; DAVOUDI, Z. Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 86, p. 34–40, 1 abr. 2019.

ALMEIDA, L. *et al.* SORVETE VEGANO COM EMULSIFICANTE DE LINHAÇA. **FAG JOURNAL OF HEALTH – EDIÇÃO ESPECIAL ANAIS XIII SEMANA DA NUTRIÇÃO E III NUTRINDO SABERES**, p. 51, 2019.

ARAUJO, J. M. DE *et al.* COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA ACEROLA, MANGA, CARAMBOLA E MARACUJÁ. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer -**, v. 10, 2014.

ASRES, A. M.; WOLDEMARIAM, H. W.; GEMECHU, F. G. Physicochemical and sensory properties of ice cream prepared using sweet lupin and soymilk as alternatives to cow milk. **International Journal of Food Properties**, 2022.

BAHRAMPARVAR, M.; TEHRANI, M. M. Application and functions of stabilizers in ice cream. **Food Reviews International**, v. 27, n. 4, p. 389–407, 2011.

BAKALOUDI, D. R. *et al.* Intake and adequacy of the vegan diet. A systematic review of the evidence. **Clinical Nutrition**, v. 40, n. 5, p. 3503–3521, 2021.

BELTRAN, L. B. Desenvolvimento e caracterização de sorvete vegano de chocolate. **Trabalho de Conclusão de Curso, Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, 2018.

BOKSBERGER, P. E.; MELSEN, L. Perceived value: A critical examination of definitions, concepts and measures for the service industry. **Journal of Services Marketing**, v. 25, n. 3, p. 229–240, 2011.

BORCHARTT, D. L. *et al.* ANÁLISE SENSORIAL DE PRODUTO À BASE DE INHAME TIPO SORVETE DE MORANGO **Fag Journal of Health. Anais...2019**

BRASIL. PORTARIA N ° 379, DE 26 DE ABRIL DE 1999.

BRASIL. RESOLUÇÃO-RDC N° 266, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005 A.

BRASIL. RESOLUÇÃO DE DIRETORIA COLEGIADA - RDC N° 272, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_272_2005_.pdf/40ddb30-4939-403e-a9d1-fbab47ffc5bb>.

BRITO, T. *et al.* Composição centesimal de inhame (*Dioscorea sp.*) in natura e minimamente processado. **Scientia Plena**, v. 7, n. 6, p. 1–7, 2011.

BULLOCK, K.; LAHNE, J.; POPE, L. Investigating the role of health halos and reactance in

- ice cream choice. **Food Quality and Preference**, v. 80, p. 103826, 1 mar. 2020.
- CARVALHO, M. R. A. C. G. P.; COELHO, N. R. A. Leite de coco: Aplicações funcionais e tecnológicas. **EVS - Estudos Vida e Saúde**, v. 36, n. 5/6, p. 851–65, 2009.
- CORREIA, R. T. P. *et al.* Sorvetes elaborados com leite caprino e bovino: Composição química e propriedades de derretimento. **Revista Ciencia Agronomica**, v. 39, n. 2, p. 251–256, 2008.
- DANTAS, I. L. *et al.* Sorvete a base de inhame e mamão enriquecido com fibras. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 43925–43934, 2020.
- DERBYSHIRE, E. J. Flexitarian Diets and Health: A Review of the evidence-Based Literature. v. 3, p. 1, 2017.
- FEHÉR, A. *et al.* A Comprehensive Review of the Benefits of and the Barriers to the Switch to a Plant-Based Diet. **Sustainability** 2020, v. 12, 2020.
- FERREIRA, A. C. P.; ZACARIAS, A.; RAVAZZANI, E. D. DO A. **DESENVOLVIMENTO DE SORVETE DE INHAME COM ADIÇÃO DE PROBIÓTICOSEVINCI. Anais...2020**
- FONTES, T.; RODRIGUES, L. M.; FERREIRA-PÊGO, C. Comparison between Different Groups of Vegetarianism and Its Associations with Body Composition: A Literature Review from 2015 to 2021. 2022.
- GOFF, H. D.; HARTEL, R. W. **Ice cream**. Seventh Ed ed. [s.l: s.n.].
- GÓRAL, M. *et al.* Impact of stabilizers on the freezing process, and physicochemical and organoleptic properties of coconut milk-based ice cream. **LWT**, v. 92, p. 516–522, 1 jun. 2018.
- JARDINES, A. P. *et al.* Agave fructans as fat and sugar replacers in ice cream: Sensory, thermal and texture properties. **Food Hydrocolloids**, v. 108, p. 106032, 1 nov. 2020.
- JUDGE, M.; WILSON, M. S. Vegetarian Utopias: Visions of dietary patterns in future societies and support for social change. **Futures**, v. 71, p. 57–69, 1 ago. 2015.
- KONSTANTAS, A.; STAMFORD, L.; AZAPAGIC, A. Environmental impacts of ice cream. **Journal of Cleaner Production**, v. 209, p. 259–272, 1 fev. 2019.
- KRIZANOVA, J. *et al.* Pro-environmental behavior predicts adherence to plant-based diets. **Appetite**, v. 163, p. 105243, 1 ago. 2021.
- LIMA, M. *et al.* ALIMENTAÇÃO À BASE DE PLANTAS: UMA REVISÃO NARRATIVA. **ACTA PORTUGUESA DE NUTRIÇÃO**, v. 26, p. 46–52, 2021.
- MACHADO, R. L. P.; DUTRA, A. DE S.; PINTO, M. S. V. Boas Práticas de Fabricação (BPF). **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa**, 2015.
- MACIEL NETO, P. *et al.* Alimentos plant-based: estudo dos critérios de escolha do consumidor. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e984974980, 2020.

MELINA, V.; CRAIG, W.; LEVIN, S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 116, n. 12, p. 1970–1980, 2016.

MONTE, I. DE A.; SANTOS, S. C. L. O maracujazeiro-do-mato (*Passiflora Cincinnata* mast.) e sua importância econômica: Uma revisão narrativa. v. 2021, p. 1–6, 2021.

NORONHA, M. DE A. Principais Doenças do Inhame (*Dioscorea cayennensis*) nos Tabuleiros Costeiros do Nordeste. **Embrapa**, 2014.

RAMOS, I. *et al.* Desenvolvimento de sorvete com adição de leiteinho. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, p. 1–12, 2021.

SANTOS, T. B. *et al.* Phytochemical Compounds and Antioxidant Activity of the Pulp of Two Brazilian Passion Fruit Species: *Passiflora Cincinnata* Mast. And *Passiflora Edulis* Sims. **International Journal of Fruit Science**, v. 21, n. 1, p. 255–269, 2021.

SILVA, J. M. DA *et al.* Passion fruit-flavored ice cream processed with water-soluble extract of rice by-product: What is the impact of the addition of different prebiotic components? **LWT**, v. 128, p. 109472, 1 jun. 2020.

SILVA, M. S. *et al.* Sorvete de kefir saborizado com geléia de maracujá. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 6, p. 122–133, 2020.

SOUZA, J. C. B. DE *et al.* Sorvete: Composição, Processamento E Viabilidade Da Adição De Probiótico. **Alim. Nutri.**, v. 21, p. 155–165, 2010.

TUSO, P. J. *et al.* Nutritional update for physicians: plant-based diets. **The Permanente journal**, v. 17, n. 2, p. 61–66, 2013.

VANACORE, D. *et al.* Effect of restriction vegan diet's on muscle mass, oxidative status, and myocytes differentiation: A pilot study. **Journal of Cellular Physiology**, v. 233, n. 12, p. 9345–9353, 2018.

VANGA, S. K.; RAGHAVAN, V. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? **Journal of Food Science and Technology**, v. 55, n. 1, p. 10–20, 2018.

VELOTTI, S. *et al.* Use of stevia and chia seeds for the formulation of traditional and vegan artisanal ice cream. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 26, p. 100441, 1 dez. 2021.

WHELAN, A. P. *et al.* Physicochemical and sensory optimisation of a low glycemic index ice cream formulation. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 43, n. 9, p. 1520–1527, 2008.