



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
RIO GRANDE DO SUL – IFRS  
CAMPUS BENTO GONÇALVES

CASSIANE DA ROSA LEMOS

**DESENVOLVIMENTO DE SORBET DE CACAU: ZERO LACTOSE, PROTEICO E  
SEM ADIÇÃO DE AÇÚCARES**

Bento Gonçalves  
2025

CASSIANE DA ROSA LEMOS

**DESENVOLVIMENTO DE SORBET DE CACAU: ZERO LACTOSE, PROTEICO E  
SEM ADIÇÃO DE AÇÚCARES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientador: Profa. Dra. Karina Rossini

Bento Gonçalves  
2025

CASSIANE DA ROSA LEMOS

**DESENVOLVIMENTO DE SORBET DE CACAU: ZERO LACTOSE, PROTEICO E SEM ADIÇÃO DE AÇÚCARES**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves como pré-requisito para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Karina Rossini

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_,

Banca Examinadora

---

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Karina Rossini – Orientadora

---

Prof. Msc. André Mezzomo

---

Msc. Daiane de Marco - Tecnóloga em Alimentos

Bento Gonçalves  
2025

## AGRADECIMENTOS

Finalizar este trabalho representa não apenas o encerramento de uma etapa, mas também a realização de um sonho construído com dedicação, superação e apoio de pessoas que fizeram a diferença em minha trajetória.

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder saúde, força e sabedoria ao longo dessa caminhada, especialmente nos momentos mais desafiadores.

Expresso minha sincera gratidão à minha orientadora, Karina Rossini, por sua orientação atenciosa, paciência e por acreditar no potencial deste trabalho desde o início.

Agradeço também a todos os professores do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves, pelos ensinamentos compartilhados ao longo da minha formação. Cada contribuição foi essencial para a construção do meu conhecimento acadêmico e profissional.

À empresa Noi, meu muito obrigado por ter acolhido esta ideia e proporcionado as condições necessárias para o desenvolvimento do produto aqui apresentado. A parceria estabelecida foi valiosa e enriquecedora, tanto para o projeto quanto para minha experiência prática.

Aos meus familiares, amigos que estiveram ao meu lado com palavras de incentivo, apoio emocional e compreensão ao longo do curso, meu agradecimento mais sincero. Sem vocês, esta conquista não teria o mesmo significado.

Por fim, agradeço a mim mesma por ter persistido, mesmo diante dos obstáculos. Este trabalho é o resultado de muitos esforços, aprendizados e sonhos cultivados com carinho.

Muito obrigada a todos.

## RESUMO

O presente estudo teve como finalidade desenvolver um sorbet artesanal funcional à base de cacau, isento de lactose e açúcares adicionados, destinado a consumidores com restrições alimentares e/ou aqueles que tenham preocupações com a saúde. A formulação foi criada utilizando ingredientes naturais e funcionais, como batata doce, biomassa de banana verde, banana caturra, proteína isolada de soja e edulcorantes naturais (xilitol, maltitol e estévia). O processo de desenvolvimento envolveu a seleção e preparação das matérias-primas, a elaboração de duas formulações e a realização de testes sensoriais com 50 avaliadores para medir a aceitação, preferência e a intenção de compra. Os resultados demonstraram que ambas as formulações foram bem recebidas, destacando-se a versão com biomassa de banana verde, que obteve uma média hedônica de 8,18 e uma intenção de compra de 88%, sendo elogiada pelo sabor, cremosidade e equilíbrio do dulçor. A composição final demonstrou teor de proteínas (8,4 g por porção) e fibras (2,5 g), sem presença de lactose, açúcares adicionados ou sódio. Conclui-se que o produto apresenta alto potencial de mercado como sobremesa com ingredientes funcionais e inclusiva.

**Palavras-chave:** alimentação funcional; sorbet artesanal; ingredientes alternativos.

## **ABSTRACT**

The aim of this study was to develop a functional artisanal cocoa-based sorbet, free of lactose and added sugars, intended for consumers with dietary restrictions and/or those with health concerns. The formulation was created using natural and functional ingredients, such as sweet potato, green banana biomass, caturra banana, isolated soy protein and natural sweeteners (xylitol, maltitol and stevia). The development process involved the selection and preparation of raw materials, the preparation of two formulations and the performance of sensory tests with 50 evaluators to measure acceptance, preference and purchase intention. The results showed that both formulations were well received, with emphasis on the version with green banana biomass, which obtained a hedonic average of 8.18 and a purchase intention of 88%, being praised for its flavor, creaminess and sweetness balance. The final composition demonstrated protein content (8.4 g per serving) and fiber (2.5 g), with no presence of lactose, added sugars. It is concluded that the product has high market potential as a dessert with functional and inclusive ingredients.

**Keywords:** Functional sorbet; artisan sorbet; inclusive nutrition.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma de processamento do sorbet para a obtenção das duas formulações.....	29
Figura 2 – (A) Banana verde in natura e (B) biomassa de banana verde obtida após processamento.....	30
Figura 3 – Processo de batimento e congelamento do sorbet.....	32
Figura 4 – Avaliação visual das formulações de sorbet funcional de cacau (com banana caturra e com biomassa de banana verde), após 1 mês (A) e 5 meses (B) de armazenamento a -18 °C Avaliação visual do sorbet funcional de cacau em diferentes tempos armazenamento.....	33
Figura 5 – Percentual de preferência entre as formulações desenvolvidas.....	35
Figura 6 – Intenção de compra da formulação com biomassa de banana verde.....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulação do sorbet funcional com biomassa de banana verde.....	28
Tabela 2 – Formulação do sorbet funcional com banana caturra.....	28
Tabela 3 – Médias e variâncias das notas de aceitação global das formulações.....	33
Tabela 4 – Médias e variâncias das notas de aceitação global das formulações .....	34
Tabela 5 – Resultado da Anova do teste de intenção de compras.....	34
Tabela 6 – Informação nutricional do sorbet funcional de cacau (porção de 60g).....	37

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	12
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	12
3.1 ALIMENTAÇÃO FUNCIONAL E INCLUSIVA .....	12
3.6 TEXTURA, ESTABILIDADE E ACEITABILIDADE SENSORIAL EM PRODUTOS GELADOS .....	20
3.7 BATATA DOCE: FUNCIONALIDADE .....	21
3.8 VIDA DE PRATELEIRA .....	22
3.9 LEGISLAÇÃO E A ATUAÇÃO DA ANVISA .....	23
3.10 MERCADO DE SORVETES E PRODUTOS FUNCIONAIS .....	25
<b>4.MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	26
4.1 MATÉRIA-PRIMA .....	26
4.2 PREPARO DAS MATÉRIAS-PRIMAS .....	26
4.3 PROCESSO PRODUTIVO DO SORBET .....	27
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	31
5.1 PROCESSAMENTO DA BIOMASSA DE BANANA VERDE E ELABORAÇÃO DOS SORBETS ....	31
5.2 TESTE DE ACEITAÇÃO .....	33
5.3 TESTE DE PREFERÊNCIA E INTENÇÃO DE COMPRA .....	34
5.4 COMPARAÇÃO COM ESTUDOS SEMELHANTES .....	38
<b>6.CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	39
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41
<b>APÊNDICE A</b> .....	44

## 1. INTRODUÇÃO

O crescente interesse por uma alimentação saudável, inclusiva e alinhada a novos padrões de consumo tem impulsionado o desenvolvimento de produtos alimentícios inovadores, especialmente no segmento artesanal. Entre esses produtos, o sorbet artesanal ganha destaque por suas características sensoriais diferenciadas, como a textura cremosa, o uso de ingredientes naturais e a menor incorporação de ar, sendo uma alternativa atrativa aos sorvetes industrializados (Lima et al., 2021).

A alimentação inclusiva, além de atender às exigências de sabor e qualidade, a produção de alimentos voltados para públicos com restrições alimentares – como intolerantes à lactose e pessoas com diabetes – devem obedecer rigorosamente à legislação sanitária vigente. No Brasil, a formulação, rotulagem, comercialização e fiscalização desses produtos estão sob a responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão vinculado ao Ministério da Saúde.

No que tange o uso de proteína de soja é vista como uma opção à proteína do leite em sistemas alimentares devido à sua disponibilidade, características de emulsificação e estabilização, além de seus benefícios para a saúde. Além disso, a proteína de soja é extremamente reconhecida por sua habilidade de gelificação, bem como pela capacidade de reter água e óleo. As propriedades emulsificantes são atribuídas ao fato de a proteína de soja atuar como um emulsificante (YULIARTI et al., 2023).

Ainda sobre o mesmo tópico, Silva e Rodrigues (2020), em seu trabalho, destacam à lactose afeta cerca de 40% da população brasileira e precisam de formulações que garantam a total ausência desse carboidrato. Embora existam medicamentos auxiliares na digestão da lactose, há uma clara preferência por alimentos naturalmente isentos de derivados do leite, por serem mais seguros e alinhados a hábitos alimentares saudáveis. Já a substituição do açúcar representa um dos maiores desafios tecnológicos na elaboração de produtos sensorialmente agradáveis, pois esse ingrediente influencia diretamente na textura, viscosidade e ponto de congelamento de produtos congelados (Macedo & Oliveira, 2017).

O desenvolvimento de alimentos que utilizam ingredientes alternativos, como adoçantes naturais, polióis e bases vegetais, também deve seguir os critérios estabelecidos por resoluções da ANVISA, como a RDC nº 136/2017 (rotulagem), a

RDC nº 18/2008 (adoçantes) e a RDC nº 243/2018 (alegações funcionais). Nesse cenário, a atuação da agência é fundamental não apenas para garantir a segurança alimentar, mas também para orientar o setor produtivo e proteger o consumidor.

Com base nesses critérios a formulação propõe o uso de ingredientes naturais e funcionais, como a batata-doce – rica em fibras, vitaminas e compostos antioxidantes – e o cacau, reconhecido por seu potencial nutricional e sensorial. Outro ingrediente de destaque é a biomassa de banana verde, utilizada por suas propriedades prebióticas, capacidade de promover saciedade e de contribuir para a textura e estabilidade do produto.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Este trabalho visa desenvolver um sorbet artesanal funcional de cacau, isento de lactose, e açúcares adicionados, utilizando ingredientes naturais e alternativos, respeitando os critérios de segurança e conformidade estabelecidos pela legislação sanitária vigente, especialmente as normas da ANVISA.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Selecionar e aplicar ingredientes naturais e funcionais que substituam a lactose, e o açúcar.
- Utilizar a batata-doce combinada, a biomassa de banana verde ou a banana como base vegetal.
- Garantir que a formulação atenda aos requisitos legais de composição estabelecidos pela Anvisa para produtos destinados a dietas com restrições alimentares;
- Desenvolver diferentes formulações de *sorbet* com base com os ingredientes previamente selecionados;
- Avaliar sensorialmente, através de teste de aceitação e intenção de compra, os *sorbet* desenvolvidos;
- Selecionar, com base nos resultados da avaliação sensorial, a formulação mais aceita e com maior intenção de compra entre os julgadores;
- Elaborar a tabela nutricional do produto conforme os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente da Anvisa;

## 3.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 3.1 Alimentação funcional e inclusiva

Nas últimas décadas, o conceito de alimentação deixou de ser associado apenas à nutrição básica, passando a abranger aspectos relacionados à promoção da saúde, bem-estar e prevenção de doenças. Nesse contexto, surgiu o conceito de alimentos funcionais, definidos como aqueles que, além de fornecerem nutrientes essenciais, oferecem benefícios adicionais à saúde quando consumidos regularmente como parte de uma dieta equilibrada (Santos et al., 2019). Esses alimentos podem atuar na redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis, como obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer.

A evolução da alimentação funcional está diretamente ligada às transformações no perfil de saúde da população e à crescente preocupação com os impactos da dieta sobre a qualidade de vida. A mudança no estilo de vida das pessoas, marcada por um aumento do sedentarismo e do consumo de alimentos ultraprocessados, contribuiu significativamente para o avanço de doenças. Como resposta, tanto a indústria alimentícia quanto a ciência nutricional vêm investindo no desenvolvimento de produtos com propriedades funcionais e livres de componentes considerados prejudiciais à saúde, como açúcares refinados, gorduras trans, lactose e glúten (Costa et al., 2022).

Paralelamente, cresce a demanda por uma alimentação inclusiva, ou seja, que atenda a diferentes restrições alimentares e promova a inclusão de públicos historicamente limitados em suas escolhas alimentares, como indivíduos com intolerâncias, alergias, doenças metabólicas ou adeptos de filosofias alimentares específicas, como o veganismo. A alimentação inclusiva não se refere apenas à ausência de ingredientes alergênicos, mas à reformulação de produtos para manter características sensoriais e nutricionais equivalentes aos seus similares convencionais (Silva & Rodrigues, 2020). Trata-se, portanto, de garantir que qualquer pessoa possa ter acesso a alimentos saborosos, seguros e adaptados às suas necessidades fisiológicas ou escolhas pessoais.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 70% das doenças estão relacionadas à má alimentação, e mais de 30% da população mundial apresenta algum tipo de restrição alimentar (WHO, 2022). No Brasil, estima-se que cerca de 35% da população possua intolerância à lactose, enquanto 1% é diagnosticado com doença celíaca e até 6% apresentam sensibilidade não celíaca ao glúten (ABAN, 2021). Além disso, a crescente prevalência de diabetes tipo 2 e síndrome metabólica tem impulsionado a redução do consumo de açúcar adicionado

e carboidratos de alto índice glicêmico, ampliando o mercado de produtos sem adição de açúcares.

Além das questões relacionadas à saúde, fatores éticos, ambientais e sociais também influenciam o comportamento alimentar contemporâneo. A adesão a dietas, por exemplo, cresce significativamente entre consumidores que buscam reduzir ou eliminar produtos de origem animal de sua alimentação. Segundo relatório da Euromonitor International (2021), o mercado global de alimentos à base de plantas tem crescido a taxas superiores a 8% ao ano, impulsionado por consumidores que valorizam sustentabilidade, bem-estar animal e saúde pessoal.

A alimentação funcional e inclusiva, envolve conhecimento científico e sensibilidade às demandas sociais. A formulação de alimentos saudáveis requer um olhar atento para o equilíbrio nutricional, a funcionalidade dos ingredientes e, principalmente, a aceitação do consumidor. Produtos que atendam às restrições alimentares devem, ao mesmo tempo, proporcionar prazer sensorial, pois a alimentação continua sendo um importante fator cultural e emocional (Monteiro et al., 2020).

A indústria e a pesquisa científica enfrentam o desafio de encontrar substitutos viáveis do ponto de vista técnico, nutricional e sensorial. Por exemplo, a remoção do leite em produtos como sorbet exige o uso de bebidas vegetais e gorduras alternativas que garantam a cremosidade e o sabor característicos do produto original. Da mesma forma, substituir o glúten e o açúcar implica em soluções que mantenham a textura, doçura e estabilidade físico-química sem comprometer a saudabilidade do alimento (Rocha & Lima, 2019).

O desenvolvimento de um sorbet artesanal de cacau sem adição de leite, sem glúten e sem adição de açúcar representa, portanto, um modelo concreto de aplicação da alimentação funcional e inclusiva. Além de atender consumidores com restrições alimentares, esse tipo de produto incorpora ingredientes com valor nutricional agregado, como o cacau, rico em antioxidantes e compostos bioativos, reforçando sua contribuição para a promoção da saúde.

### **3.2 Sorbet artesanal: conceito e diferenciais**

A principal característica do sorbet artesanal está no uso de ingredientes frescos, naturais e, muitas vezes, locais. Ao contrário dos sorvetes industriais, que

utilizam aromatizantes artificiais, corantes e estabilizantes em larga escala, o sorbet prioriza ingredientes minimamente processados, o que aumenta seu valor nutricional e reduz a presença de aditivos químicos (Silva et al., 2021). Essa escolha impacta diretamente na qualidade sensorial do produto, oferecendo um sabor mais autêntico e uma textura mais densa e suave.

Outro diferencial importante do sorbet artesanal é a sua estrutura. Enquanto sorvetes convencionais podem conter até 100% de ar incorporado durante a aeração, o sorbet costuma conter entre 20% e 35% de *overrun*, o que contribui para sua consistência cremosa e seu sabor mais concentrado (Mendes & Carvalho, 2021). A menor incorporação de ar faz com que o sorbet seja mais pesado e intenso, além de favorecer a percepção tátil na boca.

A temperatura de serviço também influencia a experiência sensorial. Os sorbets são geralmente servidos entre -11°C e -14°C, temperaturas mais elevadas que as utilizadas para o sorvete tradicional, que é armazenado e servido entre -18°C e -20°C. Essa diferença permite que os sabores do sorbet sejam mais perceptíveis, já que o frio intenso pode anestesiar as papilas gustativas e mascarar nuances sensoriais (Lopes & Almeida, 2019).

Além disso, a produção artesanal possibilita maior controle sobre a escolha e a qualidade dos ingredientes, bem como flexibilidade na criação de receitas personalizadas, o que facilita o desenvolvimento de versões que atendam a necessidades alimentares específicas, como intolerâncias à lactose, dietas sem glúten ou livres de açúcar adicionado (Rocha & Lima, 2019). Essa adaptabilidade é fundamental para atender a um público cada vez mais diversificado, exigente e atento à composição dos alimentos.

O aspecto artesanal também está associado à produção em pequena escala, muitas vezes feito localmente, o que favorece práticas mais sustentáveis e alinhadas com o conceito de economia circular. Produtos artesanais tendem a apresentar menor impacto ambiental, menor desperdício e maior valorização da cadeia produtiva regional, especialmente quando há uso de insumos locais, como frutas da estação ou castanhas brasileiras (Monteiro et al., 2020).

### **3.30 cacau como ingrediente funcional**

O cacau (*Theobroma cacao L.*) é amplamente reconhecido não apenas pelo seu sabor marcante e aroma característico, mas também por seu elevado valor nutricional e potencial funcional. Rico em compostos bioativos, especialmente flavonoides, catequinas, epicatequinas e teobromina, o cacau é considerado um dos alimentos com maior capacidade antioxidante entre os ingredientes naturais utilizados na indústria alimentícia (Bianchi et al., 2019). Esses compostos apresentam propriedades anti-inflamatórias, vasodilatadoras, cardioprotetoras e neuroprotetoras, tornando o cacau um ingrediente altamente valorizado em formulações funcionais (Bianchi et al., 2019).

Estudos indicam que o consumo regular e moderado de cacau pode contribuir para a melhoria da função endotelial, redução da pressão arterial e aumento da sensibilidade à insulina, além de atuar na prevenção do estresse oxidativo e no combate aos radicais livres. Esses benefícios são atribuídos, principalmente, aos flavonoides, que exercem efeitos benéficos sobre o sistema cardiovascular e imunológico, bem como no metabolismo celular (Souza et al., 2020).

O cacau também é fonte de minerais importantes como magnésio, ferro, zinco e potássio, além de conter uma quantidade relevante de fibras alimentares, que favorecem a saciedade e o bom funcionamento do trato intestinal (Nascimento & Gomes, 2020). A presença de teobromina, um alcaloide semelhante à cafeína, confere ao cacau efeitos estimulantes leves, podendo melhorar o humor, a concentração e a disposição física.

Em formulações alimentares, o cacau contribui não apenas com seus aspectos nutricionais, mas também com importantes funções sensoriais e tecnológicas. Seu sabor intenso permite o uso em produtos com menor teor de açúcar, pois oferece complexidade sensorial mesmo quando adoçado com edulcorantes alternativos. Além disso, o cacau pode mascarar o sabor residual de alguns adoçantes naturais, como a stevia, favorecendo a aceitação do produto final (Rocha et al., 2021).

No desenvolvimento de produtos sem lactose e sem glúten, o cacau se destaca como um ingrediente estratégico. Seu perfil lipídico, composto majoritariamente por ácidos graxos saturados estáveis, como o ácido esteárico, contribui para a cremosidade e textura desejáveis em produtos congelados, como gelatos, mesmo na ausência de gordura láctea (Ferreira & Alves, 2022). Dessa forma, o cacau atua não apenas como flavorizante, mas também como agente funcional e estrutural na formulação.

É importante destacar que os benefícios do cacau estão diretamente relacionados ao seu grau de pureza e processamento. O cacau alcalino, comumente utilizado na indústria, possui menor teor de antioxidantes devido ao processo de neutralização do pH, o que reduz seu potencial funcional. Já o cacau natural, minimamente processado, preserva maiores quantidades de flavonoides e compostos bioativos, sendo preferível em formulações com apelo funcional (Melo & Andrade, 2019).

### **3.4 Biomassa de banana e proteína isolada adicionada**

A banana é uma fruta amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais, sendo uma das mais consumidas no Brasil devido ao seu sabor agradável, disponibilidade e versatilidade na culinária. Além disso, a banana apresenta um alto valor nutricional, fornecendo diversos benefícios à saúde, como destacado pela Embrapa (2025). O seu uso em diversas formas de processamento tem ganhado destaque, sendo a biomassa de banana uma das alternativas mais promissoras para a indústria alimentícia, com foco em seu potencial nutricional e terapêutico.

A biomassa de banana verde, obtida através do processamento da fruta ainda não madura, tem se mostrado uma excelente fonte de fibras alimentares, que incluem fibras solúveis e insolúveis, além de vitaminas, minerais e flavonoides. Segundo Oliveira et al. (2018), a banana verde é rica em amidos resistentes (AR), que apresentam uma digestibilidade reduzida, proporcionando benefícios como o controle de níveis glicêmicos e um efeito positivo sobre a microbiota intestinal. Além disso, esses amidos têm propriedades que favorecem a proteção da mucosa gástrica, contribuindo para a prevenção de doenças como úlceras e refluxos gastroesofágicos.

A utilização da banana verde na forma de biomassa preserva muitos desses nutrientes, tornando-a uma excelente adição em produtos alimentícios voltados para a saúde. A biomassa é rica em pectinas, que ajudam na regulação do trânsito intestinal e no controle de colesterol, além de ser uma alternativa funcional a outras fontes de fibra na alimentação (MENEZES et al., 2014).

Estudos recentes indicam que a biomassa de banana pode ser utilizada para a substituição de ingredientes prejudiciais em produtos alimentícios processados. Por exemplo, em pesquisas realizadas por Aragão et al. (2018), foi demonstrada a viabilidade da utilização da biomassa de banana verde na formulação de sorvetes

saudáveis, substituindo ingredientes como a gordura vegetal hidrogenada e a sacarose. Esses sorvetes, além de mais saudáveis, apresentam benefícios nutricionais como a redução de gorduras saturadas e a adição de fibras, o que melhora a qualidade nutricional do produto final.

Além de suas propriedades nutricionais, a biomassa de banana tem se mostrado um excelente veículo para a incorporação de outros ingredientes funcionais, como a proteína isolada (SOUZA et al., 2019). A adição de proteínas vegetais em alimentos processados tem ganhado destaque devido ao aumento do consumo de dietas baseadas em proteínas vegetais, seja por questões de saúde, sustentabilidade ou dietas vegetarianas e veganas (MELO; FREITAS, 2021). A proteína isolada de diversas fontes vegetais, como soja, ervilha e arroz, é uma excelente alternativa às proteínas de origem animal, uma vez que fornece aminoácidos essenciais, sem as gorduras saturadas presentes em algumas fontes de proteína animal (SILVA; PIRES, 2020).

A adição de proteína isolada à biomassa de banana pode promover o aumento da densidade nutricional de produtos alimentícios, contribuindo para uma alimentação equilibrada e funcional (NASCIMENTO et al., 2020). Essa combinação oferece ao consumidor uma opção rica em fibras, proteínas e nutrientes, além de ajudar na manutenção muscular e no controle de peso, uma vez que as proteínas vegetais auxiliam na sensação de saciedade (LIMA; COSTA, 2019).

Assim, a biomassa de banana, quando associada à proteína isolada, pode representar uma alternativa inovadora e saudável para a indústria alimentícia, especialmente em produtos voltados para o público que busca uma alimentação mais saudável e nutritiva, com menor quantidade de gorduras saturadas e açúcares refinados (MELO; FREITAS, 2021). Esse tipo de formulação tem o potencial de atender a uma crescente demanda por alimentos funcionais e de fácil digestão, promovendo a qualidade de vida e o bem-estar dos consumidores (SOUZA et al., 2019). A aplicação dessas inovações, que combinam tecnologias de preservação nutricional, como a biomassa de banana, com ingredientes de alto valor funcional, abre novas possibilidades para a indústria alimentícia, permitindo a criação de produtos mais saudáveis, com apelo nutricional e sensorial de alto nível (SILVA; PIRES, 2020; NASCIMENTO et al., 2020).

### **3.5 Substitutos do leite e do açúcar em produtos congelados**

A reformulação de alimentos convencionais visando torná-los mais saudáveis e inclusivos exige a substituição de ingredientes tradicionais por alternativas que mantenham características sensoriais, tecnológicas e nutricionais semelhantes. No caso de produtos congelados como sorvetes e sorbets, essa tarefa é ainda mais desafiadora, pois envolve a recriação de estruturas complexas de textura, sabor e estabilidade térmica. Para atender à crescente demanda por produtos sem leite, sem açúcar adicionado, a indústria e a pesquisa científica têm explorado diversas matérias-primas com propriedades funcionais e tecnológicas equivalentes (Silva et al., 2021).

A substituição do leite de origem animal é uma das mais comuns em formulações voltadas para o público com intolerância à lactose, alergias à proteína do leite ou adeptos de dietas veganas que atuam como espessantes naturais e melhoram a textura dos alimentos congelados (Silva et al., 2021).

A substituição do açúcar adicionado é, talvez, o aspecto mais complexo na formulação de produtos congelados. O açúcar não tem apenas função adoçante, mas também atua como agente anticongelante, influenciando diretamente o ponto de congelamento, a textura e a palatabilidade do produto final (Macedo & Oliveira, 2017). Sua retirada requer o uso de compostos que desempenhem funções similares. Entre os substitutos mais utilizados estão os adoçantes naturais e polióis, como eritritol, xilitol, maltitol e stevia, que apresentam baixo índice glicêmico e menor impacto calórico.

Cada substituto apresenta características sensoriais e tecnológicas específicas. O eritritol, por exemplo, possui efeito refrescante e boa estabilidade térmica, mas pode conferir sensação de “friagem” excessiva na boca. Já a stevia, embora natural e segura, possui sabor residual amargo que pode comprometer a aceitação sensorial, sendo recomendada em combinação com outros adoçantes para equilibrar o dulçor (Moreira & Borges, 2022). O uso de blends de adoçantes é, portanto, uma prática comum e eficaz no desenvolvimento de produtos sem adição de açúcar.

Além disso, fibras solúveis como inulina e oligofrutose têm sido exploradas como agentes de corpo (*bodying agents*) em sorvetes e gelatos sem açúcar, conferindo viscosidade, cremosidade e até dulçor leve. Elas também agregam valor funcional ao produto por atuarem como prebióticos, promovendo benefícios à saúde intestinal (Ferreira & Alves, 2022).

### **3.6 Textura, estabilidade e aceitabilidade sensorial em produtos gelados**

A qualidade sensorial de produtos gelados, como sorvetes e sorbets, depende fortemente de três pilares fundamentais: textura, estabilidade físico-química e aceitabilidade sensorial. Esses atributos são responsáveis pela experiência final do consumidor e determinam o sucesso do produto no mercado. Em alimentos congelados, a textura ideal é caracterizada por cremosidade, ausência de cristais perceptíveis de gelo e boa incorporação de ar, enquanto a estabilidade garante que essas características sejam mantidas ao longo do armazenamento e consumo (Faria & Gonçalves, 2020).

A textura é um dos fatores mais valorizados em produtos congelados, sendo influenciada por diversos elementos da formulação, como o teor de sólidos totais, o tipo de gordura e a presença de estabilizantes e emulsificantes. Em produtos sem leite ou com baixo teor de gordura, como gelatos funcionais e veganos, é necessário empregar ingredientes alternativos que possam conferir viscosidade e sensação de cremosidade semelhantes às versões convencionais (Silva et al., 2021). Fibras alimentares, como a inulina, a goma guar e a goma xantana, têm se mostrado eficazes para esse fim, atuando como agentes estruturantes e espessantes naturais.

A estabilidade físico-química dos produtos congelados está relacionada à sua capacidade de manter textura, viscosidade, cor e sabor ao longo do tempo. Fatores como a formação de cristais de gelo, a separação de fases e a degradação de componentes bioativos podem comprometer a qualidade do produto. A presença de açúcar convencional em formulações tradicionais contribui para baixar o ponto de congelamento da mistura, o que ajuda a evitar a formação de cristais grandes. Em produtos sem açúcar adicionado, essa função precisa ser compensada com o uso de polióis como Maltitol e xilitol, que apresentam propriedades anticongelantes e ajudam a manter a maciez do produto (Macedo & Oliveira, 2017).

Além dos aspectos físicos, a aceitabilidade sensorial é crucial para o sucesso de produtos inovadores. Essa aceitabilidade envolve a avaliação subjetiva dos consumidores em relação ao sabor, aroma, textura, aparência e sensação na boca. Mesmo que um produto atenda aos critérios nutricionais e técnicos, sua aceitação no mercado depende diretamente da percepção sensorial dos consumidores (Machado & Vieira, 2021). A exclusão de ingredientes como leite, glúten e açúcar apresenta

desafios significativos nesse quesito, pois esses componentes exercem papéis importantes na experiência de consumo.

O dulçor, por exemplo, é um dos principais atributos sensoriais a ser ajustado em formulações sem açúcar. Adoçantes naturais como stevia, Maltitol e xilitol apresentam diferentes perfis de doçura e intensidade, além de possíveis sabores residuais que podem impactar negativamente a aceitação do produto. Por esse motivo, o uso de blends de adoçantes vem sendo uma estratégia eficaz para equilibrar o perfil sensorial e reduzir possíveis rejeições por parte dos consumidores (Moreira & Borges, 2022).

A percepção de cremosidade e suavidade também está fortemente ligada à presença de gordura e ao equilíbrio entre os ingredientes sólidos e líquidos da formulação. Em sorbet sem leite, a substituição de gorduras lácteas por óleos vegetais ou pastas oleaginosas, como as de castanha-de-caju ou coco, pode reproduzir uma textura agradável e promover boa aceitação, especialmente quando combinadas com estabilizantes naturais (Ferreira & Alves, 2022).

Por fim, a avaliação sensorial formal, com a aplicação de testes hedônicos e análise descritiva por painelistas treinados ou consumidores-alvo, é essencial para validar a formulação desenvolvida. Esses testes permitem identificar possíveis ajustes na composição, garantindo que o produto não apenas seja nutricionalmente adequado, mas também atrativo e competitivo no mercado (Souza et al., 2020).

Dessa forma, o desenvolvimento de produtos gelados funcionais e inclusivos exige um olhar multidisciplinar, que considere não apenas os aspectos nutricionais, mas também as exigências tecnológicas e as preferências sensoriais do consumidor. O sucesso de um sorbet artesanal sem e sem açúcar adicionado depende da harmonia entre esses fatores.

### **3.7 Batata doce: funcionalidade**

A batata-doce tem ganhado destaque como ingrediente funcional em formulações alimentícias voltadas para o público com restrições dietéticas e para consumidores em busca de hábitos mais saudáveis (MENEZES et al., 2019). Rica em fibras alimentares, vitaminas A, C e do complexo B, além de minerais como potássio e manganês, esse tubérculo contribui significativamente para o valor nutricional dos alimentos (NEVES et al., 2020). Sua presença em produtos como sorbets artesanais

permite não apenas agregar densidade nutricional, mas também melhorar o perfil glicêmico, sendo uma excelente alternativa para dietas com baixo índice glicêmico, como as recomendadas para pessoas com diabetes (FERREIRA et al., 2018).

Além de suas propriedades nutricionais, a batata-doce possui características tecnológicas relevantes para a indústria de alimentos. Sua textura naturalmente cremosa após o cozimento e seu dulçor leve a tornam uma excelente base vegetal para sobremesas geladas, como os sorbets (PINTO; LIMA, 2021). Essas qualidades ajudam a reduzir a necessidade de adição de açúcares e estabilizantes artificiais, o que se alinha às exigências de formulações mais naturais e limpas, especialmente importantes em produtos voltados para consumidores intolerantes à lactose ou adeptos de dietas *plant-based* (SANTOS; MACIEL, 2020).

No contexto da alimentação inclusiva e funcional, a utilização da batata-doce contribui também para a melhoria da saciedade e para a regulação do trânsito intestinal, devido ao seu teor de fibras solúveis e insolúveis (OLIVEIRA; SOARES, 2020). Esses atributos tornam esse ingrediente um aliado importante na composição de alimentos com alegações funcionais, conforme previsto pela RDC nº 243/2018 da ANVISA (BRASIL, 2018). A incorporação da batata-doce em sorbets funcionais pode ainda favorecer a estabilidade do produto, auxiliando na manutenção da textura e viscosidade desejadas, mesmo na ausência de derivados do leite ou de açúcares refinados (TOLEDO, 2018).

Portanto, a batata-doce cumpre dupla função na formulação do sorbet artesanal funcional: além de atender às exigências nutricionais e sensoriais do consumidor moderno, ela se adapta bem às normas sanitárias vigentes, sendo uma alternativa segura, saudável e tecnologicamente eficaz (FERREIRA et al., 2018; BRASIL, 2018). Seu uso não apenas viabiliza um produto inclusivo e adequado a dietas com restrições, como também enriquece o alimento com compostos antioxidantes naturais, reforçando seu potencial como alimento funcional dentro das novas tendências alimentares (MENEZES et al., 2019).

### **3.8 Vida de prateleira**

A vida de prateleira, também conhecida como *shelf life*, refere-se ao período durante o qual um produto alimentício mantém suas características sensoriais, microbiológicas, físico-químicas e nutricionais dentro dos padrões aceitáveis para

consumo (FELLOWS, 2017). Esse intervalo é fundamental para a comercialização de produtos industrializados e artesanais, pois influencia diretamente a segurança de alimentos, a logística de distribuição e a satisfação do consumidor (SILVA et al., 2020). No caso de produtos congelados, como o sorbet funcional, a vida de prateleira está diretamente relacionada à estabilidade do congelamento, à resistência à recristalização e à conservação dos ingredientes naturais utilizados (TOLEDO, 2018).

Em produtos com formulações diferenciadas, como os que substituem leite, açúcar e aditivos químicos por ingredientes naturais, caso da batata-doce, biomassa de banana verde/banana e cacau, a vida de prateleira torna-se um desafio adicional (COSTA; GODOY, 2019). Esses ingredientes, por serem minimamente processados, podem apresentar maior instabilidade ao longo do tempo, especialmente quando submetidos a ciclos de congelamento e descongelamento (DAMODARAN; PARKIN, 2017). A ausência de conservantes artificiais, embora benéfica do ponto de vista da saudabilidade, exige o desenvolvimento de métodos de conservação eficazes, como embalagens apropriadas, controle rigoroso de temperatura e boas práticas de fabricação (BRASIL, 2004; SOUZA et al., 2021).

Estudos sobre a vida de prateleira de produtos funcionais também devem considerar possíveis alterações no sabor, textura, cor e aroma com o passar do tempo (OLIVEIRA; SOARES, 2020). Além disso, é importante observar se há separação de fases ou alterações no pH, que poderiam indicar degradação dos componentes e, conseqüentemente, redução da qualidade do produto (FELLOWS, 2017).

Portanto, a determinação da vida de prateleira é uma etapa crucial para a viabilidade comercial de novos alimentos funcionais. Realizar testes acelerados de estabilidade e análises microbiológicas periódicas permite prever o tempo de conservação seguro, contribuindo para a rotulagem correta e a confiança do consumidor (SILVA et al., 2020). Para produtos como o sorbet funcional com batata-doce, pesquisas futuras podem explorar o uso de tecnologias naturais de conservação, como antioxidantes vegetais e embalagens inteligentes, que auxiliem na extensão da vida útil sem comprometer os princípios do movimento *clean label* (COSTA; GODOY, 2019; SOUZA et al., 2021).

### **3.9 Legislação e a atuação da Anvisa**

A produção e comercialização de alimentos no Brasil é regulamentada por um conjunto de normas que visam garantir a segurança sanitária, a qualidade nutricional e a adequada informação ao consumidor. No contexto de produtos alimentícios desenvolvidos para atender a públicos com restrições alimentares, como intolerantes à lactose, celíacos e diabéticos, a observância dessas normas é ainda mais rigorosa. Neste cenário, destaca-se a atuação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), órgão responsável por regulamentar e fiscalizar a segurança dos alimentos industrializados e artesanais no país.

Os gelados comestíveis são produtos alimentares que resultam da combinação e congelamento de diversos ingredientes, incluindo água, açúcares, gorduras, proteínas, frutas, aromatizantes, aditivos e outras substâncias permitidas. De acordo com a Resolução RDC nº 713, de 1º de julho de 2022, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), esses produtos são considerados prontos para o consumo e devem seguir normas rigorosas de higiene, composição, rotulagem e controle de qualidade para garantir a segurança alimentar. A regulamentação permite a utilização de ingredientes de origem tanto vegetal como animal, além de aditivos como espessantes, estabilizantes e emulsificantes, desde que estejam de acordo com a legislação vigente.

A ANVISA, criada pela Lei nº 9.782/1999, tem como missão proteger e promover a saúde da população, por meio do controle sanitário da produção e do consumo de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária. No âmbito dos alimentos, suas atribuições envolvem a regulamentação de ingredientes, aditivos, rotulagem, alegações nutricionais e funcionais, além do monitoramento e fiscalização da conformidade dos produtos com as normas estabelecidas.

No caso específico de alimentos isentos de lactose, glúten e açúcar, a legislação brasileira exige atenção especial aos critérios de composição, rotulagem e alegações. A Resolução RDC nº 136/2017, por exemplo, regulamenta as informações obrigatórias nos rótulos de alimentos para fins especiais, incluindo aqueles destinados a pessoas com dietas restritivas. Segundo essa norma, produtos sem lactose devem conter a indicação “zero lactose” ou “isento de lactose”, desde que comprovado por análises laboratoriais.

No que tange à substituição de açúcar, a Resolução RDC nº 18/2008 e a RDC nº 271/2005 orientam o uso e a rotulagem de adoçantes e edulcorantes em alimentos processados, incluindo os polióis (como o xilitol e o maltitol) e os adoçantes naturais,

como a estévia. Esses compostos, embora seguros para consumo, devem ser utilizados dentro dos limites estabelecidos pela ANVISA, com a devida menção no rótulo e a presença de alertas quando necessário (como “o consumo excessivo pode causar efeito laxativo” para certos polióis).

A formulação de alimentos com alegações funcionais, como o uso de ingredientes prebióticos, antioxidantes ou compostos bioativos, também está sujeita à regulação da ANVISA. A RDC nº 243/2018 trata das alegações de propriedades funcionais e de saúde em alimentos, exigindo comprovação científica da eficácia e segurança dos ingredientes utilizados. No caso da batata-doce, reconhecida por seu efeito prebiótico e valor nutricional, seu uso deve estar devidamente respaldado por evidências científicas e respeitar os limites estabelecidos para o ingrediente na formulação.

Além das questões técnicas de composição, a ANVISA também exige que os estabelecimentos produtores, inclusive os de caráter artesanal, estejam devidamente registrados nos órgãos competentes e sigam as Boas Práticas de Fabricação (BPF), conforme definido na RDC nº 275/2002. Essas práticas garantem a qualidade higiênico-sanitária do produto e a rastreabilidade de seus ingredientes.

Outro ponto relevante diz respeito à crescente demanda por produtos “*plant-based*”. Apesar de ainda não haver uma regulamentação específica para essa categoria, os alimentos de origem vegetal devem seguir as mesmas diretrizes aplicáveis a qualquer produto alimentício, garantindo a veracidade das alegações, a segurança do consumidor e a conformidade com os parâmetros microbiológicos, químicos e nutricionais definidos por lei.

Portanto, o desenvolvimento de um *sorbet* funcional de cacau, isento de leite, glúten e açúcar, como proposto neste estudo, deve estar em conformidade com toda a legislação sanitária vigente, desde a escolha dos ingredientes até a rotulagem final do produto. A observância às normas estabelecidas pela ANVISA é essencial para assegurar não apenas a legalidade e a segurança alimentar, mas também a confiança do consumidor frente às inovações no mercado de alimentos saudáveis e inclusivos.

### **3.10 Mercado de sorvetes e produtos funcionais**

O Mercado de sorvetes no Brasil tem apresentado um crescimento expressivo, sendo impulsionado por sabores diferentes, sendo a preferência por produtos

saudáveis e funcionais. Segundo a Associação Brasileira das indústrias do setor de sorvetes (ABIS), o país consome cerca de 1 bilhão e trinta e seis de litros de sorvete anualmente, movimentando cerca de R\$ 14 bilhões fazendo a economia girar em aproximadamente 100 mil empregos diretos e 200 mil indiretos.

Em paralelo ao crescimento do mercado, muda o perfil do consumidor que está cada vez mais buscando o artesanal, funcional e natural. Os sorvetes funcionais, enriquecidos com ingredientes como proteínas, fibras, probióticos e vitaminas, têm ganhado destaque. Segundo a Associação Brasileira de Embalagens (ABRE), indicam que o mercado global de sorvetes funcionais deve crescer a uma taxa anual de 7% 2028, alcançando um valor de US\$ 85 bilhões até 2028 nos segmentos.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Matéria-prima**

A escolha das matérias-primas para a formulação do sorbet foi realizada com base em critérios de qualidade, disponibilidade local e compatibilidade tecnológica com o produto. Os ingredientes utilizados foram: cacau em pó, batata-doce, banana, edulcorantes naturais (xilitol, maltitol e stevia), proteína isolada de soja e água filtrada.

Todos os ingredientes foram adquiridos localmente. Os insumos frescos, como a batata-doce e a banana, foram fornecidos pela Fruteira Giordani, enquanto os demais foram cedidos pela empresa Noi Gelateria, especializada em gelatos artesanais. A seleção e o manuseio dos ingredientes seguiram as boas práticas de fabricação e armazenamento, a fim de preservar suas características físico-químicas e sensoriais.

### **4.2 Preparo das matérias-primas**

Durante a fase de desenvolvimento do produto, foram realizados testes iniciais com diversas formulações de sorvete, utilizando derivados de ingredientes para alcançar um equilíbrio na formulação. Inicialmente, foram testadas uma formulação com frutas vermelhas associadas à biomassa de banana verde e outra que tinha a batata-doce como base principal. No entanto, essas opções são limitadas em relação à textura, dulçor natural e sensoriais acessíveis. Após ajustes e reformulações, decidiu-se pela combinação de cacau em pó com biomassa de banana verde e, como

variação secundária, uma versão com banana caturra, ambas consideradas mais adequadas para a proposta.

**Biomassa de banana verdes:**

As bananas verdes foram higienizadas com solução clorada (200 ppm por 15min), e cozidas na panela de pressão até atingirem consistência macia. Em seguida, foram resfriadas, descascadas e trituradas até a obtenção de uma biomassa homogênea.

**Batata doce:**

Após a seleção e higienização em solução clorada (200 ppm por 15 minutos), as batatas foram assadas em forno combinado a 180°C por 80 minutos, até que apresentassem textura macia. A preparação em forno foi escolhida para favorecer a concentração dos açúcares naturais, que contribui para a cremosidade e estrutura do sorbet. Depois de assadas e resfriadas à temperatura ambiente, foram trituradas até a formação de uma massa homogênea, que foi incorporada diretamente na formulação do *sorbet*.

**Cacau:**

O cacau em pó foi peneirado para evitar grumos na formulação final. Os edulcorantes foram pesados separadamente para posterior adição controlada.

**Banana caturra madura:**

As bananas foram selecionadas no ponto de maturação ideal, higienizadas em água potável, descascadas, picadas e trituradas em liquidificador industrial até a obtenção de uma massa homogênea, que foi utilizada diretamente na formulação do sorbet, sem necessidade de cozimento prévio.

O estabilizante/emulsificante utilizado na formulação é o Neutro 200, composto por goma guar, farinha de sementes de alfarroba, goma tara, *INS 471* - Mono- e Diglicerídeos de Ácidos Graxos, *INS 472* - Ésteres de Ácidos Graxos e Glicerol, *INS 477* - Ésteres de Ácidos Graxos e Glicerol.

#### **4.3 Processo produtivo do sorbet**

O processo foi conduzido nas dependências da Noi Gelateria, respeitando os parâmetros técnicos específicos para sorbets e mantendo as condições ideais de temperatura e higiene durante todas as etapas.

Para o preparo do Sorbet foram usadas duas formulações. Na primeira formulação utilizou-se a biomassa de banana verde. Conforme Tabela 1:

**Tabela 1** – Formulação do sorbet funcional com biomassa de banana verde

Ingrediente	Quantidade (g)	Porcentagem (%)
Cacau	100	10,0
Biomassa de banana verde	150	15,0
Proteína isolada	150	15,0
Batata-doce	138	13,8
Maltitol	87	8,7
Xilitol	87	8,7
Stevia	87	8,7
Água	300	30,0
Base neutra	1	1,0
Total	1100	100,0

Fonte: Elaboração pelo autor (2025).

A segunda formulação foi desenvolvida adicionando banana caturra madura *in natura* conforme descrito na Tabela 02:

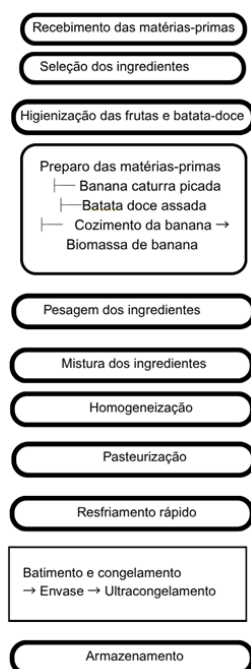
**Tabela 02** – Formulação do sorbet funcional de cacau com banana caturra

Ingrediente	Quantidade (g)	Porcentagem (%)
Cacau	100	10,0
Banana caturra	150	15,0
Proteína isolada	150	15,0
Batata-doce	138	13,8
Maltitol	87	8,7
Xilitol	87	8,7
Stevia	87	8,7
Água	300	30,0
Base neutra	1	1,0
Total	1100	100,0

Fonte: Elaboração pelo autor (2025).

Para a produção do *sorbet*, após o preparo dos ingredientes, foram realizadas as etapas de processamento conforme o fluxograma da Figura 1.

**Figura 1-** Fluxograma de processamento do sorbet para a obtenção das duas formulações



Fonte: Elaboração pelo autor (2025).

As formulações foram padronizadas para garantir reprodutibilidade, e todas as análises sensoriais foram conduzidas posteriormente conforme metodologia descrita em seção apropriada.

Inicialmente, a água filtrada foi aquecida até 40 °C, e nela foram incorporadas a biomassa de banana e a batata-doce, formando uma base espessa e homogênea. Em seguida, adicionaram-se o cacau em pó, os edulcorantes naturais (xilitol, stevia e maltitol), a proteína isolada de soja e a mistura foi homogeneizada em liquidificador industrial de alta rotação por aproximadamente 10 minutos.

Após a homogeneização, a base foi pasteurizada a 80 °C durante 25 segundos para garantir a segurança microbiológica do produto, conforme recomendações estabelecidas pela Resolução RDC nº 267, de 25 de setembro de 2003, da ANVISA (BRASIL, 2003). A seguir, a mistura foi resfriada na produtora dois tempos (pasteurizador e refrigerador) de sorbet, onde foi submetida a congelamento com batimento, formando a textura final aerada e cremosa. O produto foi então envasado em potes apropriados e armazenado a -18 °C até sua avaliação de estabilidade.

Para obtenção da segunda formulação o processo foi o mesmo.

A Figura 2 retrata o momento do batimento e congelamento simultâneo das formulações desenvolvidas. Este processo foi conduzido em equipamento específico para sorbets, sendo responsável por promover a incorporação controlada de ar (*overrun*), fator essencial para alcançar a textura cremosa e aerada típica do produto. Após atingir a consistência desejada, os sorbets foram envasados ainda no estado semi-sólido e imediatamente ultracongelados e armazenados a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , preservando as características sensoriais.

**Figura 2-** Processo de batimento e congelamento do sorbet



Características da formulação durante o batimento e incorporação de ar após o envase em potes plásticos para congelamento e armazenamento a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Fonte: Elaboração pelo autor (2025)

#### 4.4 Análise sensorial

As amostras de sorbet foram avaliadas sensorialmente por meio da aplicação do Teste de Aceitação Preferencial e do Teste de Intenção de Compra. A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da Vinícola do IFRS – Campus Bento Gonçalves (RS), em cabines individuais, isentas de ruídos e odores, contando com a participação de 50 provadores não treinados.

As amostras foram servidas simultaneamente aos julgadores, em copos plásticos codificados com três dígitos, sendo apresentadas em ordem aleatória. Cada julgador recebeu um copo com água para enxaguar a boca entre as degustações, evitando interferências causadas por sabores residuais.

As duas formulações de *sorbet* — uma de batata-doce, cacau e banana caturra in natura; e outra de batata-doce, cacau e biomassa de banana verde — foram avaliadas quanto à aceitação global, utilizando-se a escala hedônica estruturada de

nove pontos (Apêndice A), cujos extremos variaram de “desgostei muitíssimo” (ponto 1) a “gostei muitíssimo” (ponto 9).

Além disso, foi aplicada uma escala de intenção de compra com cinco pontos (Apêndice A), variando de “certamente compraria” (5) a “certamente não compraria” (1), com o objetivo de verificar a predisposição dos julgadores em adquirir o produto.

O teste foi conduzido de maneira individual, anônima e em um ambiente controlado, com o objetivo de garantir a confiabilidade dos dados coletados e reduzir possíveis influências externas nas opiniões dos participantes. Os resultados obtidos permitiram analisar a disposição dos consumidores em potencial em relação à compra do produto, constituindo uma etapa fundamental para a avaliação da viabilidade comercial.

#### **4.5 Análise estatística**

A análise estatística dos dados foi realizada por meio da Análise de Variância (ANOVA) de dois fatores sem repetição, seguida do teste de médias de Tukey, adotando-se um nível de significância de 5%. As análises foram conduzidas no software Excel (Microsoft Office 2016). Esse procedimento teve como objetivo verificar se houve diferenças estatisticamente significativas na aceitação entre as amostras. A mesma abordagem foi aplicada à análise dos resultados do Teste de Intenção de Compra.

### **5.RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **5.1 Biomassa de banana verde obtida e sorbets desenvolvidos**

Após processamento da banana verde para obtenção da biomassa de banana, conforme descrito nos materiais e métodos, o resultado foi uma massa homogênea de cor clara, conforme observa-se na figura 03.

**Figura 3-**(A) Banana verde in natura e (B) biomassa de banana verde obtida após processamento

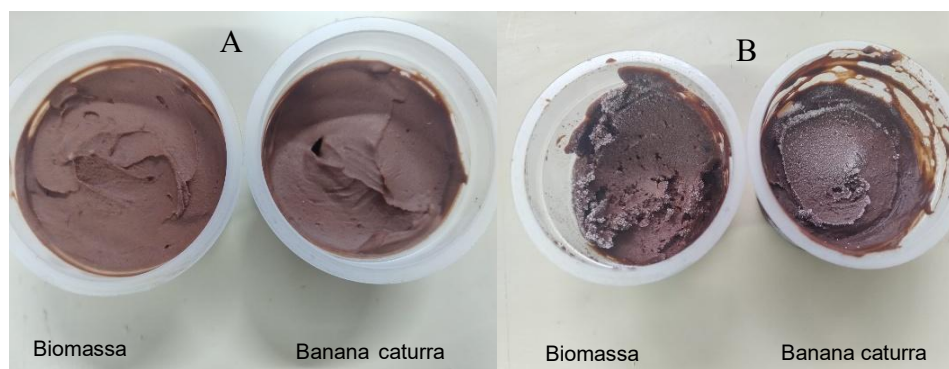


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As características apresentaram-se como ideais para manuseio e desempenho como espessante e agente de corpo na formulação do sorbet, finalidade para a qual foi inserida na formulação. A biomassa de banana, ao ser incorporada na formulação do sorbet, oferece características sensoriais, como: Textura suave e aveludada, garantindo uma experiência agradável ao paladar e ajuda a evitar a formação de cristais de gelo. Além disso, a biomassa aumenta a cremosidade do sorvete. Seu leve sabor adocicado e frutado complementa outros ingredientes, melhorando o perfil de sabor geral do sorbet. Essas propriedades fazem da biomassa da banana um excelente espessante e agente de corpo, contribuindo de maneira significativa para a qualidade do produto.

Na Figura 4, observa-se a evolução das amostras no período de armazenamento de 5 meses. Na amostra (A), armazenada por 1 mês a  $-18^{\circ}\text{C}$ , ambas as amostras apresentam textura cremosa, coloração homogênea e ausência de defeitos visuais. A amostra(B), que representa o armazenamento após 5 meses a  $-18^{\circ}\text{C}$ , observa-se a perda de brilho, formação discreta de cristais de gelo na superfície e ligeira alteração na textura. Estes parâmetros visuais indicam que houve alteração produto durante o armazenamento prolongado.

**Figura 4-** Avaliação visual das formulações de sorbet funcional de cacau (com banana caturra e com biomassa de banana verde), após 1 mês (A) e 5 meses (B) de armazenamento a -18 °C.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

## 5.2 Teste de preferência

A análise de variância (ANOVA) aplicada aos dados do Teste de Aceitação Global demonstrou uma diferença estatisticamente significativa entre as formulações elas, com nível de significância de 5%. Essa constatação é o resultado da análise do valor de F calculado (16,74) foi superior ao F crítico (3,94), confirmando a existência de diferença significativa na aceitação global entre as amostras, conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3 –** ANOVA da aceitação global das formulações.

Fonte da Variação	SQ	gl	MQ	F	Valor-P	F crítico
Entre grupos	18,49	1	18,49	16,7377	8,81E-05	3,938111
Dentro dos grupos	108,26	98	1,10469			
<b>Total</b>	<b>126,75</b>	<b>99</b>				

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Na Tabela 4, são apresentados os valores das médias e variâncias das notas atribuídas às duas formulações desenvolvidas quanto à Avaliação Global. Ambas as formulações foram bem aceitas pelos provadores, com médias de 7,32 (entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”) para a amostra 358 (banana caturra in natura) e 8,18 (entre “gostei muito” e “gostei muitíssimo”) para a amostra 219 (biomassa de banana verde).

**Tabela 4** – Médias e variâncias das notas de aceitação global das formulações

<b>Fonte da Variação</b>	<b>SQ</b>	<b>GI</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>F crítico</b>
Entre grupos	18,49	1	18,49	16,7377	8,81E-05	3,938111
Dentro dos grupos	108,26	98	1,10469			
<b>Total</b>	<b>126,75</b>	<b>99</b>				

Fonte: Elaboração pelo autor (2025)

Com base nessa análise estatística, a formulação contendo biomassa de banana verde foi significativamente mais aceita pelos provadores.

Além dos dados obtidos por meio da escala hedônica, foram também coletados comentários espontâneos dos provadores durante a realização da análise sensorial, os quais forneceram informações qualitativas relevantes sobre a percepção dos consumidores. Um dos comentários registrados para a amostra desenvolvida com a biomassa de banana verde foi: “Gostei muito, não tem aroma nem sabor de banana, cacau bem persistente na boca, bom retrogosto”, indicando a apreciação pelo sabor marcante do cacau e pela ausência de sabor residual da banana. Outro comentário que se destacou: “Gostei da consistência, bem cremoso e doce na medida certa! Muito bom!”, evidenciando a boa aceitação em relação à textura e ao equilíbrio do dulçor. As observações qualitativas validam os dados estatísticos, reforçando a preferência pela formulação com biomassa de banana verde, tanto em termos de sabor quanto de cremosidade e retrogosto.

### 5.3 Teste de Preferência e Intenção de Compra

Conforme os dados apresentados na Tabela 05, a formulação contendo biomassa de banana verde obteve maior intenção de compra, o que corrobora os resultados obtidos no Teste de Aceitação Global. A análise de variância (ANOVA) mostrou valor de F calculado (61,44) significativamente maior que o F crítico (3,94), com um valor de P (5,6E-12) indicando forte significância estatística.

**Tabela 5** – Resultado da ANOVA do teste de intenção de compra.

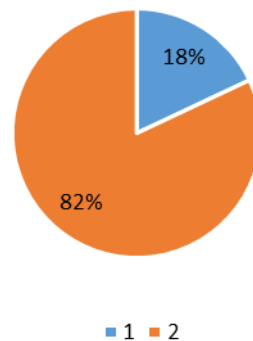
<b>Fonte da Variação</b>	<b>SQ</b>	<b>GI</b>	<b>MQ</b>	<b>F</b>	<b>Valor-P</b>	<b>F crítico</b>
Entre grupos	193,21	1	193,21	61,44	5,60E-12	3,938111
Dentro dos grupos	308,18	98	3,14469			
<b>Total</b>	<b>501,39</b>	<b>99</b>				

Fonte: Elaboração pelo autor (2025)

Esses resultados também são ilustrados na Figura 5, onde observa-se que 82% dos avaliadores declararam preferência pela formulação contendo biomassa de banana verde.

**Figura 5** – Percentual de preferência entre as formulações desenvolvidas.

Preferência entre as amostras



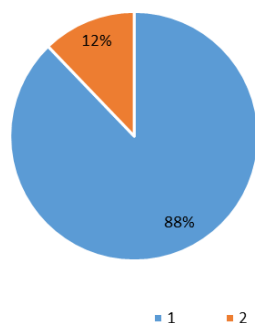
Legenda: 1: formulação com banana; 2: formulação com biomassa de banana verde

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Intenção de Compra foi avaliada apenas para a formulação identificada como preferida pelos consumidores, ou seja, aquela elaborada com biomassa de banana verde. Com base nos dados obtidos, essa formulação alcançou uma média de 4,36, situando-se entre os valores 4,0 ("provavelmente compraria") e 5,0 ("certamente compraria") na escala utilizada. Reforçando esse resultado, a Figura 06 mostra que 88% dos participantes indicaram intenção de compra dentro dessas duas categorias, sugerindo um alto potencial de mercado para o produto.

**Figura 6** – Percentual de Intenção de Compra do sorbet desenvolvido com a biomassa de banana verde.

Intenção de compra



1: Certamente compraria ou provavelmente compraria

2: Talvez comprasse / Talvez não comprasse

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Com base nesses resultados, observa-se que os provadores demonstraram uma atitude posicionamento otimista em relação à intenção de compra da formulação elaborada com biomassa de banana verde. Isso é evidenciado pelo somatório das categorias “Provavelmente compraria” e “Certamente compraria”, que correspondeu a 88% dos respondentes. De acordo com Carmo et al. (2017), um produto é considerado satisfatoriamente aceito quando apresenta um índice de intenção de compra igual ou superior a 70%, o que reforça o potencial de aceitação comercial da formulação avaliada.

A partir desses resultados desenvolveu-se a tabela nutricional da formulação, na qual é possível visualizar o significativo percentual de proteína e ausência de açúcares adicionados. A Tabela nutricional pode ser consultada na tabela 6 abaixo:

**Tabela 6**– Informação nutricional do sorbet funcional de cacau (porção de 60g).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		100 g	60 g	%VD*
	Valor energético (kcal)	127	74	4%
Porção: 60 g (1 Bola)	Carboidratos (g)	21,3	12,8	5%
	Açúcares totais (g)	3,8	2,3	
	Açúcares adicionados (g)	0	0	0
	Proteínas (g)	14	8,4	15%
	Gorduras totais (g)	1,5	0,9	2%
	Gorduras Saturadas (g)	0,8	0,6	3%
	Gorduras trans (g)	0	0	(**)
	Fibra alimentar (g)	4,1	2,5	8%
	Sódio (mg)	33	20	1%
*Percentual de valores diários fornecidos pela porção.				

Fonte: ChefePro aplicativo de receitas (2025).

A partir da avaliação da Tabela 6, nota-se que o *sorbet* funcional de cacau demonstra uma composição nutricional diferenciada em relação os sorvetes tradicionais, especialmente em relação ao teor de proteínas, que alcança 8,4 g por porção de 60 g, representando aproximadamente 17% do valor diário sugerido. Este resultado está diretamente ligado à inclusão de proteína isolada de soja na formulação, conferindo ao produto um diferencial nutricional significativo em comparação aos sorbets tradicionais, que geralmente apresentam baixo teor proteico.

A presença de 2,5 g de fibras alimentares por porção, originárias principalmente da biomassa de banana verde e da batata-doce, que contribui para a promoção da saciedade, e no auxílio no funcionamento intestinal.

O produto possui baixo teor de gorduras totais (0,9 g) e está isento de gorduras saturadas e trans, o que fortalece seu perfil saudável e apropriado para indivíduos que buscam uma alimentação equilibrada.

Além disso, observa-se que o valor energético do sorbet funcional de cacau é baixo (74 kcal por porção), tornando-se uma opção atrativa para consumidores que procuram sobremesas com menor quantidade calórica, além de ser sem lactose e sem adição de açúcares, o que amplia seu potencial de aceitação entre públicos com restrições alimentares.

#### **5.4 Comparação com estudos semelhantes**

Os resultados obtidos no sorbet de cacau podem ser comparados com dois estudos relevantes que utilizaram ingredientes funcionais semelhantes em suas formulações.

O primeiro estudo comparativo, de Aragão et al. (2018), onde foi desenvolvido um sorvete sabor maracujá utilizando biomassa de banana verde e sucralose como substituto parcial de gordura e açúcar. Assim como neste trabalho, os autores ressaltaram que a biomassa ajudou a melhorar a textura, deixando o produto mais cremoso e estável, além de ser bem aceito pelos provadores. A avaliação sensorial mostrou que as formulações tiveram uma nota média acima de 7, o que indica que as pessoas gostaram bastante. No entanto, diferente do sorbet de cacau do presente trabalho, que não tem lactose, não leva açúcar e ainda é enriquecido com proteína vegetal, o estudo de Aragão e colegas (2018) não incluiu fontes protéicas na receita. Além disso, eles usaram a sucralose apenas para substituir o açúcar, sem aumentar o valor protéico do produto.

O segundo estudo importante é o de Beltran et al. (2020), que criou um sorvete vegano de chocolate feito com batata-doce e leite de coco, pensando em consumidores que têm restrições alimentares ou que se preocupam com a saúde. Assim como no nosso estudo, eles usaram a batata-doce por ser um ingrediente funcional que melhora a textura, dá corpo e ajuda a manter a estabilidade do produto. Ambos os estudos tiveram resultados muito positivos na avaliação sensorial, com notas acima de 8,0 em diferentes atributos e uma intenção de compra superior a 86%. A diferença é que o trabalho de Beltran et al. (2020) focou na utilização do leite de coco como fonte de gordura vegetal e da batata-doce como agente que fornece estrutura ao sorvete. O produto aqui desenvolvido se destaca por incluir proteína isolada, o que proporciona um maior valor nutricional, alinhado às tendências atuais de alimentos ricos em proteínas e com propriedades funcionais.

Dessa maneira, os trabalhos de Aragão (2018) e Beltrán (2020) mostram que é possível usar ingredientes funcionais, como biomassa de banana verde e batata-doce, na produção de sorvetes e *sorbets*. Essas opções atendem às necessidades de consumidores que têm restrições alimentares ou que procuram produtos mais saudáveis. O *sorbet* de cacau desenvolvido nesse trabalho tem um diferencial importante: ele inclui proteína vegetal e aproveita os benefícios nutricionais do cacau. Dessa forma, o produto oferece vantagens não só em termos de saúde, mas também em sabor e qualidade sensorial.

## 6. CONSIDERAÇÃO FINAL

O desenvolvimento de um *sorbet* artesanal funcional à base de cacau, batata-doce e biomassa de banana verde, isento de leite e açúcar adicionado, mostrou-se viável tanto do ponto de vista tecnológico quanto sensorial. A formulação proposta atende às demandas crescentes por produtos saudáveis, inclusivos e alinhados ao movimento *plant-based*, ao mesmo tempo em que oferece características sensoriais agradáveis e valor nutricional agregado.

A batata-doce se destacou como ingrediente funcional estratégico, atuando como agente estruturante e contribuindo com sua doçura natural, o que permitiu a redução de adição de açúcares sem comprometer o sabor. Sua utilização também agregou fibras, vitaminas e minerais importantes, ampliando o valor nutricional do produto e favorecendo a textura e a cremosidade do sorbet.

Os testes sensoriais demonstraram uma alta aceitação por parte dos consumidores, com médias hedônicas superiores a 7,0 em todos os testes, destacando-se a formulação com biomassa de banana verde, que obteve média de aceitação global de 8,18 e foi significativamente melhor avaliada que a alternativa com banana madura. Além disso, 88% dos provadores indicaram intenção de compra positiva para essa formulação, com média de 4,36 na escala aplicada, valor que se enquadra entre “provavelmente compraria” e “certamente compraria”, esse resultado representa um índice de aceitação satisfatório, superando o limite mínimo de 70% recomendado.

A aplicação de ingredientes naturais e funcionais como a batata-doce, o cacau e a biomassa de banana verde contribuiu positivamente tanto para a qualidade sensorial quanto para os aspectos nutricionais do produto, permitindo a substituição

de componentes tradicionalmente utilizados, como leite, açúcar e glúten, sem comprometer o sabor, a textura ou a cremosidade do sorbet.

Dessa forma, conclui-se que o produto desenvolvido possui elevado potencial de inserção no mercado de alimentos saudáveis e funcionais, especialmente entre os consumidores com restrições alimentares ou adeptos de dietas mais conscientes e sustentáveis. Recomenda-se, para estudos futuros, a realização de testes com outras variedades de batata-doce e bananas, visando avaliar a estabilidade e as propriedades funcionais do produto durante o armazenamento, bem como a investigação da viabilidade comercial em larga escala.

## REFERÊNCIAS

ABAN – Associação Brasileira de Alergia e Nutrição. **Intolerância alimentar no Brasil: dados e orientações**. São Paulo: ABAN, 2021.

ARAGÃO, Daisy de Macedo et al. **Sorvetes sabor maracujá elaborados com biomassa da banana verde e sucralose**. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, Pombal, PB, v. 13, n. 4, p. 483–488, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS E DO SETOR DE SORVETES – ABIS. **Indústria do mercado de sorvetes**. Disponível em: <https://abis.com.br/industria-do-mercado-de-sorvetes/>. Acesso em: 18 maio 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM (ABRE). **Tendências emergentes no mercado de sorvetes**. São Paulo, 30 set. 2024. Disponível em: <https://www.abre.org.br/inovacao/comunicacao/tendencias-emergentes-no-mercado-de-sorvetes>. Acesso em: 18 maio 2025.

BELTRAN, L. B. et al. **Desenvolvimento de sorvete vegano de chocolate formulado com batata doce e leite de coco**. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 15274-15284, mar. 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n3-413.

Bianchi, A.; Souza, M. R.; Oliveira, T. C. **Propriedades bioativas do cacau: aplicações na alimentação funcional**. *Revista Brasileira de Alimentos Funcionais*, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 45-52, 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 713, de 1º de julho de 2022. **Dispõe sobre os requisitos sanitários para gelados comestíveis e seus preparados**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 4 jul. 2022.

Carmo, L. M.; Pereira, A. C.; Andrade, F. J. **Avaliação da aceitação sensorial e intenção de compra de novos produtos alimentícios**. *Revista Brasileira de Ciência dos Alimentos*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 67-74, 2017.

Costa, F. R.; Silva, J. P.; Almeida, G. M. **Alimentos funcionais e saudabilidade: uma análise das tendências do mercado alimentar**. *Alimentos e Nutrição em Foco*, Campinas, v. 9, n. 1, p. 34-41, 2022.

Cunha, A. L.; Barbosa, M. F. **Doença celíaca e sensibilidade ao glúten: diagnóstico e cuidados alimentares**. *Ciência & Saúde*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 2, p. 89-96, 2018.

EMBRAPA (2023) **Banana** disponível em: <https://www.embrapa.br/en/mandioca-e-fruticultura/cultivos/banana>. Acesso em: 05.05.2025

Ferreira, A. C. A.; Alves, L. J. **Ingredientes alternativos na formulação de gelatos veganos e funcionais**. *Revista de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Porto Alegre, v. 44, n. 2, p. 102-111, 2022.

Ferreira, A. C.; Lima, J. M.; Soares, V. M. **Desenvolvimento de sobremesas congeladas com apelo funcional e nutricional.** *Ciência em Alimentos e Nutrição*, Salvador, v. 7, n. 1, p. 12-22, 2022.

Lima, G. H.; Moura, R. F.; Oliveira, D. R. **Características sensoriais e nutricionais do gelato artesanal comparado ao sorvete industrial.** *Alimentos Hoje*, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 22-28, 2021.

Macedo, F. T.; Oliveira, P. M. **Tecnologia de sorvetes e sobremesas congeladas.** 2. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2017.

Machado, M. L.; Vieira, D. S. **Avaliação sensorial de produtos alimentícios: métodos e aplicações.** *Ciência dos Alimentos*, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 55-63, 2021.

Melo, R. A.; Andrade, J. S. **Comparação entre cacau natural e alcalino: aspectos funcionais e tecnológicos.** *Revista de Nutrição Funcional*, Recife, v. 14, n. 3, p. 29-36, 2019.

Mendes, L. T.; Carvalho, J. R. **Diferenças entre sorvete industrializado e gelato artesanal: composição e percepção sensorial.** *Revista Brasileira de Alimentos*, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 40-46, 2021.

MENEZES, E. W. et al. **Biomassa de banana verde: características físico-químicas, nutricionais e aplicações em produtos alimentícios.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 44, n. 9, p. 1699–1706, 2014. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20140332>

Monteiro, C. D. G.; Pereira, M. A.; Santos, L. R. **Consumo sustentável e dietas plant-based: uma nova tendência alimentar.** *Revista Brasileira de Políticas Alimentares*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 77-85, 2020.

Moreira, D. F.; Borges, L. S. **Adoçantes naturais em formulações de alimentos congelados: desafios sensoriais.** *Alimentos em Revista*, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 19-26, 2022.

Nascimento, K. M.; Gomes, A. P. **Valor nutricional e benefícios funcionais do cacau.** *Revista Brasileira de Nutrição Funcional*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 39-44, 2020.

**OLIVEIRA JÚNIOR, José Marinho de.** Efeitos do congelamento nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas dos alimentos. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/25567>. Acesso em: 30 maio 2025.

OLIVEIRA, L. M. de et al. *Biomassa da banana verde e seus benefícios.* *Revista Brasileira de Farmácia e Terapêutica*, 2018. Disponível em: <https://revistaft.com.br/biomassa-da-banana-verde-e-seus-beneficios/>. Acesso em: 11 maio 2025.

Pereira, T. M.; Figueiredo, E. C. **Gelato artesanal: tradição e inovação no mercado de sorvetes**. *Revista Brasileira de Gastronomia e Inovação*, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 12-20, 2018.

Rocha, F. S.; Lima, J. B. **Formulações de sobremesas congeladas sem leite: aspectos sensoriais e tecnológicos**. *Tecnologia e Alimentos*, Campinas, v. 13, n. 3, p. 66-72, 2019.

Rocha, F. S.; Silva, M. L. **Substituição de açúcar em alimentos congelados: adoçantes e estabilidade**. *Ciência e Tecnologia de Alimentos Funcionais*, Salvador, v. 5, n. 2, p. 43-50, 2021.

Santos, M. F.; Oliveira, L. M.; Costa, A. B. **Alimentos funcionais e a saúde humana: uma abordagem atualizada**. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 25-33, 2019.

Silva, J. R.; Rodrigues, P. L. **Alimentação inclusiva e funcional: panorama e desafios para a indústria de alimentos**. *Revista de Nutrição Funcional*, Curitiba, v. 11, n. 1, p. 19-28, 2020.

Silva, M. L.; Oliveira, R. C.; Barbosa, A. D. **Desenvolvimento de produtos veganos congelados: formulação e aceitação sensorial**. *Alimentos & Pesquisa*, Brasília, v. 14, n. 3, p. 33-41, 2021.

Souza, R. A.; Lima, T. S.; Torres, J. F. **Flavonoides do cacau e sua ação antioxidante: aplicações funcionais**. *Revista Brasileira de Alimentos e Nutrição*, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 60-68, 2020.

WHO – World Health Organization. **Healthy diets**. Genebra: WHO, 2022. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 21 abr. 2025.

YULIARTI, Oni; TING ELISE, Ng Xiang; YEE MEGAN, Lim; CHNG WAN YI, Amalia; KOH WEN MIN, Koh. **Avaliação das propriedades físico-químicas e sensoriais de sorvete à base de leite de coco e proteína de soja**. 2023. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/389847415\\_Evaluation\\_of\\_the\\_physicochemical\\_and\\_sensorial\\_properties\\_of\\_coconut\\_milk-soy\\_protein-based\\_ice\\_cream](https://www.researchgate.net/publication/389847415_Evaluation_of_the_physicochemical_and_sensorial_properties_of_coconut_milk-soy_protein-based_ice_cream). Acesso em: 30 jun. 2025

## APÊNDICE A

**ANÁLISE SENSORIAL**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Você está recebendo duas amostras de **SORBET DE CACAU, COM BIOMASSA, BATATA DOCE E PROTEINA ISOLADA DE SOJA ADICIONADA**. Por favor, avalie cada uma das amostras separadamente e atribua notas na tabela para cada atributo avaliado de acordo com o seguinte critério:

- (1) Desgostei muitíssimo
- (2) Desgostei muito
- (3) Desgostei moderadamente
- (4) Desgostei ligeiramente
- (5) Indiferente
- (6) Gostei ligeiramente
- (7) Gostei moderadamente
- (8) Gostei muito
- (9) Gostei muitíssimo

Agora, indique na escala abaixo sua intenção de compra:

- (1) Certamente não compraria
- (2) Provavelmente não compraria
- (3) Tenho dúvida se compraria
- (4) Provavelmente compraria
- (5) Certamente compraria

( ) AMOSTRA Nº \_\_\_\_\_  
( ) AMOSTRA Nº \_\_\_\_\_

Você gostaria de fazer um comentário? (Opcional)

---

---

---