



B1

ISSN: 2595-1661

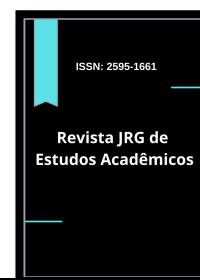
ARTIGO DE REVISÃO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Sorvetes plant-based: importância e ingredientes substitutos do leite - uma breve revisão

Plant-based ice creams: importance and milk substitute ingredients - a brief review

DOI: 10.55892/jrg.v7i14.1226

ARK: 57118/JRG.v7i14.1226

Recebido: 26/04/2024 | Aceito: 14/06/2024 | Publicado on-line: 14/06/2024

Shirley Prestes de Macedo Gottardi¹

<https://orcid.org/0009-0002-3464-0340>

<http://lattes.cnpq.br/5654478663158954>

Centro Universitário União das Américas (UniAmérica) – Campos Biopark, PR, Brasil.

E-mail: shirleygottardi@hotmail.com

Kelly Cristina Massarolo²

<https://orcid.org/0000-0002-6834-1771>

<http://lattes.cnpq.br/6589826002452203>

Centro Universitário União das Américas (UniAmérica) – Campos Biopark, PR, Brasil.

E-mail: kelly.massarolo@bpkedu.com.br

Araceli Scalcon³

<https://orcid.org/0000-0001-6713-1820>

<http://lattes.cnpq.kbr/8667122727150693>

Centro Universitário União das Américas (UniAmérica) – Campos Biopark, PR, Brasil.

E-mail: araceli.scalcon@bpkedu.com.br



Resumo

A procura por alimentos saudáveis está em ascensão, assim como o interesse pela melhoria da qualidade de vida e pela inclusão na dieta de alimentos com maior valor nutricional ou que atendam às restrições alimentares. Entre os grupos restritivos, destacam-se os alimentos sem lactose, sem proteína do leite, sem glúten e com baixo teor calórico, entre outros. A alergia à proteína do leite, uma reação adversa do sistema imunológico, acomete entre 2% e 6% da população. A dificuldade em encontrar alternativas alimentares para esses grupos representa uma oportunidade de inovação em formulações. Portanto, o objetivo deste trabalho foi investigar os ingredientes utilizados na produção de sorvete vegano e destacar o efeito desses ingredientes nas características físico-químicas e sensoriais dos produtos finais, por meio de um estudo bibliográfico. A metodologia empregada foi uma pesquisa qualitativa, baseada em uma revisão bibliográfica de publicações científicas em periódicos, anais de eventos, entre outros, utilizando palavras-chave para busca. Dentre os ingredientes mais utilizados para substituir o leite estão: inhame, ervilha, castanha de baru, castanha de caju, extrato de coco, batata doce, inhame, mamão, chia, proteínas de soja e de arroz. A produção de sorvetes plant-based para o público

¹ Graduando(a) em Farmácia pelo Centro Universitário União das Américas (UniAmérica) - Campus Biopark.

² Graduado(a) em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Mestre e doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande FURG.

³ Graduado(a) e Mestre em Engenharia Química pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Doutora Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá.

com restrição alimentar tem elevado potencial para o desenvolvimento de novos produtos. Os resultados encontrados revelam um alto potencial de mercado para esses produtos, com os sorvetes veganos recebendo uma boa aceitação dos consumidores e atendendo aos padrões físico-químicos e microbiológicos exigidos pela legislação vigente.

Palavras-chave: Gelado comestível. Alimento funcional. Inhame. Veganos.

Abstract

The demand for healthy foods is on the rise, as is the interest in improving quality of life and including foods with higher nutritional value or that meet dietary restrictions in the diet. Among the restrictive groups, lactose-free, milk protein-free, gluten-free and low-calorie foods, among others, stand out. Milk protein allergy, an adverse reaction of the immune system, affects between 2% and 6% of the population. The difficulty in finding food alternatives for these groups represents an opportunity for innovation in formulations. Therefore, the objective of this study was to investigate the ingredients used in the production of vegan ice cream and highlight the effect of these ingredients on the physicochemical and sensory characteristics of the final products, through a bibliographic study. The methodology used was a qualitative research, based on a bibliographic review of scientific publications in journals, conference proceedings, among others, using keywords for search. Among the ingredients most used to replace milk are: yam, peas, baru nuts, cashew nuts, coconut extract, sweet potatoes, yams, papaya, chia, soy and rice proteins. The production of plant-based ice creams for people with dietary restrictions has high potential for the development of new products. The results found reveal a high market potential for these products, with vegan ice creams receiving good acceptance from consumers and meeting the physical-chemical and microbiological standards required by current legislation.

Keywords: Edible ice cream. Functional food. Yams. Vegan.

1. Introdução

O sorvete é um produto consumido mundialmente, e o Brasil está entre os países que mais consomem este produto em nível global (ABIS, 2023). Tradicionalmente, o sorvete é composto por diversos nutrientes, como vitaminas, sais minerais, gorduras, açúcares e produtos lácteos diversos (VICENTE et al., 1996). A produção de sorvete deve seguir rigorosamente as normas de fabricação e apresentar características mínimas de qualidade, conforme preconizado pela legislação brasileira. Os gelados comestíveis são definidos como produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gordura e proteínas, ou de uma mistura de água e açúcares, com a adição de outros ingredientes (BRASIL, 2022).

Tradicionalmente, os gelados comestíveis são elaborados a partir de leite. No entanto, a intolerância à lactose tem sido um problema para muitas pessoas (LI et al., 2023). A intolerância à lactose é a incapacidade parcial ou total de metabolizar o dissacarídeo conhecido como lactose, presente no leite e em seus derivados. Isso ocorre porque o organismo não produz adequadamente a enzima lactase, responsável por promover a hidrólise enzimática da lactose, convertendo-a em seus monossacarídeos, glicose e galactose (BELTRAN et al., 2020; SUKOW et al., 2023).

Os sorvetes produzidos com substitutos do leite têm ganhado destaque no cenário alimentício contemporâneo devido à crescente demanda por opções que atendam a diversos perfis de consumidores, incluindo aqueles com restrições

alimentares e preocupações éticas (BEKIROGLU et al., 2022). No entanto, a substituição do leite, um ingrediente essencial utilizado na produção de sorvetes, representa um desafio relevante para a indústria alimentícia e para a comunidade científica. A busca por ingredientes substitutos do leite, como extratos de vegetais ou leguminosas, que preservem as características sensoriais e a qualidade dos sorvetes, tem sido objeto de estudo e pesquisa (ALMEIDA et al., 2019; DA SILVA et al., 2023).

O sorvete necessita de uma estrutura proteica sólida devido a ser uma mistura de múltiplas fases. Portanto, a qualidade e a quantidade da proteína utilizada para produzir sorvetes à base de plantas (plant-based) com as qualidades sensoriais de textura desejadas são fundamentais (GHADERI; MAZAHERI TEHRANI; HESARINEJAD, 2021). As alternativas de substitutos do leite à base de plantas são compostas por extratos obtidos a partir da decomposição de materiais vegetais, como cereais, leguminosas, oleaginosas e nozes, extraídos em água e posteriormente homogeneizados (BEKIROGLU et al., 2022), no entanto afetam principalmente dois aspectos importantes de qualidade como o overrun e o derretimento.

Com base nisso, o objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento dos estudos envolvendo a elaboração de sorvetes à base de vegetais, investigando a viabilidade do desenvolvimento de um novo produto para o público com restrições alimentares, como a intolerância ou a alergia a proteínas do leite.

2. Metodologia

O presente trabalho foi elaborado a partir de uma revisão de literatura baseada em publicações científicas em periódicos, anais de eventos e em trabalhos acadêmicos. O estudo foi desenvolvido a partir da metodologia qualitativa, pela pesquisa bibliográfica e descritiva, diante da literatura disponível nas redes de busca. As redes de busca foram: Google Scholar e Scopus, empregando as palavras-chave: desenvolvimento de sorvete vegano, sorvete vegano, gelato comestível vegano, produção de sorvetes com proteínas vegetais, inhame, proteína de ervilha, proteína de arroz, intolerância à lactose, alergia a proteína do leite e sorvete à base de vegetais.

Pelo fato da temática ser recente, foram selecionados trabalhos dos últimos 20 anos que estavam em consonância com o objetivo deste estudo. Para tanto, o trabalho foi organizado entre buscas, leituras a configurarem uma pesquisa teórica sendo dividida em: sorvete, ingredientes e suas funcionalidades, desenvolvimento de produtos para público com restrições alimentares e busca por alternativas que visam a substituição do leite na formulação de sorvete em relação ao produto convencional. Após a avaliação dos materiais encontrados, foram selecionados aqueles que preenchem os critérios propostos, cuja abordagem se relacionava com os aspectos estabelecidos nos objetivos deste trabalho.

Com o levantamento dos dados, buscou-se destacar os ingredientes bem como as suas funcionalidades com o intuito de substituir o leite das formulações de sorvete tradicional. Além disso, os impactos dos ingredientes nas formulações de sorvetes no que diz respeito às características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto obtido, para avaliar se os novos produtos teriam uma boa aceitabilidade diante dos provadores e se estavam de acordo com a legislação, baseando-se nos resultados dos trabalhos encontrados.

SORVETE

O Brasil é o 6º maior produtor mundial de sorvete e ocupa o 10º lugar em consumo, com uma média de 6 litros por pessoa (ABIS, 2023). Em 2022, o consumo médio foi de 4,98 litros per capita (ABIS, 2023). A RDC nº 713 de julho de 2022

estabelece a identidade e as características mínimas de qualidade dos gelados comestíveis, definindo-os como produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gordura e proteína, ou de uma mistura de água e açúcares, podendo conter outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto final (BRASIL, 2022).

Os sorvetes e/ou gelados comestíveis são compostos basicamente por lipídios (10 a 17%), extrato seco desengordurado (8 a 12%), açúcares ou adoçantes (12 a 17%), estabilizadores e emulsificantes (0,2 a 0,5%) e água (proveniente do leite) (55 a 65%) (SZCEZESNIAK, 2000; TRGO, 2003). O teor de lipídios é um dos primeiros a ser definido, pois é relevante para a estruturação do produto. Assim, os sorvetes são alimentos complexos, resultantes do congelamento e aeração de uma emulsão aerada heterogênea composta de proteína, açúcares, gordura e outros componentes (SILVA et al., 2022).

Os sorvetes são uma emulsão estabilizada e pasteurizada, obtida por um processo de batimento contínuo, ou seja, agitação mecânica que promove a incorporação de ar e congelamento, resultando em uma substância cremosa, suave e agradável ao paladar (ARGUCKLE, 1977; MOSQUIM, 1999; BORSZCZ, 2002). Além de serem uma sobremesa popular, os sorvetes são ricos em nutrientes, incluindo produtos lácteos, gordura, açúcares, vitaminas e sais minerais (VICENTE et al., 1996).

De acordo com a RDC nº 267 de 25 de setembro de 2003, os gelados comestíveis são definidos como “produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem a adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento”. Portanto, é necessário garantir a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado durante todas as etapas até o consumo (armazenamento, transporte, comercialização e entrega ao consumidor).

Ademais, Velotto et al. (2021) definiram "gelato" como o sorvete artesanal preparado ao estilo italiano. Este produto é nutritivo e amplamente consumido em diversas partes do mundo. No entanto, devido ao teor de açúcares, seu consumo é diferente para pessoas com diabetes, o que levou à sugestão de produzir sorvetes artesanais utilizando Stevia rebaudiana, conhecida por seu sabor adocicado e efeito hipoglicemiante. Isso abre a possibilidade de utilizá-la em sorvetes veganos, propondo formulações com sementes de estêvia e de chia, para obter produtos com propriedades reológicas, texturais e sensoriais apreciáveis.

Os sorvetes são misturas complexas que requerem avaliação da estabilidade, distribuição de tamanho de partícula, propriedades reológicas e morfológicas (KOT et al., 2022). O leite é o principal ingrediente na produção de sorvete, e sua substituição representa um grande desafio para manter as características desejadas. Atualmente, o mercado de alimentos tem procurado substituir ingredientes de origem animal por alternativas mais saudáveis, como alimentos de origem vegetal, visando melhorar a qualidade de vida das pessoas. Isso oferece oportunidades para inovações, incluindo a substituição do leite em sorvetes, melhorando a composição nutricional (BELTRAN et al., 2020).

A grande dificuldade em substituir o leite é garantir as características sensoriais proporcionadas por ele. Formulações que empregam extratos vegetais como soja, arroz e inhame estão sendo avaliadas como substitutos (ALMEIDA et al., 2019; DA SILVA et al., 2023). A expansão desse mercado transformou o que era um nicho para veganos, vegetarianos e pessoas com restrições alimentares, em uma necessidade para um público consumidor mais amplo (COSTA, 2019; DA SILVA et al., 2023). O sorvete, por apresentar aceitação sensorial positiva, atinge uma ampla faixa etária e

tem perspectiva de crescimento comercial. A previsão é que sorvetes plant-based representem 30% do mercado até o final de 2027 (MARKT, 2020).

INGREDIENTES E SUAS FUNCIONALIDADES UTILIZADOS EM FORMULAÇÕES DE SORVETES

Tradicionalmente, os principais ingredientes utilizados na produção de sorvete incluem lipídios (gorduras), sólidos não gordurosos do leite, carboidratos, estabilizantes, emulsificantes, água, corantes e aromatizantes (GOFF; HARTEL, 2013; SABBIS, 2012). O leite de vaca é o ingrediente mais comum, devido às suas propriedades nutricionais, consistindo em aproximadamente 12 a 13% de proteínas, gorduras e carboidratos, e 87% de água (ARAÚJO et al., 2008). Além dos sólidos totais, o leite contém sais minerais e vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis, incluindo cloretos, fosfatos, potássio, cálcio e magnésio (ARAÚJO et al., 2008).

A lactose é o carboidrato presente no leite (ARAÚJO et al., 2008), e cerca de 70% da população adulta mundial tem deficiência da enzima lactase, resultando na incapacidade de digerir a lactose (BRUM et al., 2024).

Os lipídios desempenham um papel crucial na estrutura do sorvete, ajudando a estabilizar as bolhas de ar incorporadas durante o batimento e o congelamento, além de atuarem na liberação de sabor e transporte de moléculas aromáticas lipossolúveis. Eles influenciam as propriedades sensoriais e reológicas do sorvete, dependendo das formas físicas que a gordura assume durante a fabricação e o consumo (HARTEL; RANKIN; BRANDLEY Jr., 2017; GOFF, 2002; FREDRICK et al., 2010).

Os sólidos não gordurosos do leite, conhecidos como extrato seco desengordurado, incluem leite concentrado, leite em pó desnatado, soro em pó, soro coalhado ou leite em pó, compostos por proteínas, lactose, minerais e vitaminas (SOUZA et al., 2010). Os minerais e a lactose também são importantes para o ponto de congelamento do sorvete, auxiliando na formação da textura e das bolhas de ar que conferem maciez ao produto. No entanto, níveis excessivos de lactose e armazenamento inadequado podem resultar na formação de cristais de gelo e uma textura arenosa. Já os carboidratos, conhecidos como sólidos adoçantes, contribuem para o sabor e a textura do sorvete, influenciando a força osmótica da solução, o crescimento de cristais de gelo, a reologia e a reatividade (HARTEL; RANKIN; BRADLEY Jr., 2017).

Os estabilizantes, ou espessantes, são compostos macromoleculares que controlam a movimentação da água, formando uma rede tridimensional que previne a formação de cristais de gelo, aumenta a viscosidade e a textura, e facilita a incorporação e distribuição de ar durante a fabricação. Eles promovem melhor estabilidade durante o armazenamento (MILLIARTTI, 2013; SOUZA et al., 2010). Os estabilizantes mais comuns na fabricação de sorvetes incluem goma de guar, carragena, goma xantana, alginato de sódio, carboximetilcelulose, gelatina e pectina, usados em pequenas quantidades (0,1 a 0,5%). Esses estabilizantes aumentam a maciez e a textura, retardam o crescimento de cristais de gelo e lactose, melhoram a resistência ao derretimento e evitam a sinérese (MARSHALL et al., 2003; SOUZA et al., 2010).

Os emulsificantes, geralmente derivados de gorduras e ácidos graxos, modificam as propriedades de superfície dos sólidos ou líquidos, diminuindo a tensão interfacial entre fases imiscíveis, como óleo e água, estabilizando a emulsão. Substâncias anfifílicas, com partes hidrofóbicas e hidrofílicas, ajudam a melhorar a

resistência ao derretimento e ao armazenamento do produto final (MARSHALL et al., 2003; SOUZA et al., 2010). Monoglicerídeos e diglicerídeos são os emulsificantes mais utilizados em sorvetes convencionais, mas sua concentração não pode ultrapassar 0,2% do peso, para evitar alterações indesejáveis no produto final (MARSHALL et al., 2003; SOLER; VEIGA, 2001).

A água representa 60 a 72% da formulação do sorvete, formando uma fase contínua em que todos os ingredientes são dissolvidos ou dispersos. Durante o congelamento, a água se converte em cristais de gelo (CLARKE, 2004).

Os corantes e aromatizantes são adicionados para intensificar o aroma e o sabor, podendo ser naturais ou artificiais. As polpas de frutas são importantes ingredientes naturais que podem adicionar fibras e melhorar o aspecto sensorial e a aceitabilidade. No entanto, muitas frutas não contribuem significativamente para a cor, o aroma e o sabor do produto final, o que pode elevar os custos de produção. Produtos artificiais são mais econômicos, mas há uma crescente demanda por produtos naturais devido às mudanças nos hábitos de consumo e na busca por qualidade de vida. As essências devem ser suaves e adicionadas em pequenas concentrações, suficientes para tornar o aroma e o sabor mais agradáveis ao paladar dos consumidores (RIGO et al., 2017; MARSHALL et al., 2003).

3. Discussão

ALTERNATIVAS PARA SUBSTITUIR LEITE NA FORMULAÇÃO DE SORVETE

Nos últimos anos, observa-se um crescente interesse mundial por uma alimentação saudável à base de plantas, conhecida amplamente na literatura como "plant-based". Essas dietas são caracterizadas por hábitos alimentares que promovem o consumo de vegetais, frutas, leguminosas, grãos integrais, nozes e sementes, excluindo parcial ou totalmente produtos de origem animal. A sustentabilidade e a promoção de hábitos alimentares mais saudáveis são consideradas os pilares de uma alimentação plant-based (CRAIG; LEVIN, 2016; MCMACKEN; SHAH, 2017; TURNER-MCGRIEVEY et al., 2015).

Para a produção do sorvete, uma alternativa promissora é o uso de extratos de origem vegetal como matéria-prima para substituir o leite de origem animal. No Brasil, o consumo de alimentos de origem vegetal ainda é baixo em comparação aos alimentos de origem animal. Esse cenário pode ser atribuído a fatores como a oferta limitada e a expansão lenta do mercado, além dos preços elevados, que representam uma barreira significativa para os consumidores (EMBRAPA, 2021).

Essa realidade dos produtos de origem vegetal representa uma oportunidade para a ascensão de novos ingredientes no mercado, compondo a cadeia de produção nacional. Com essas mudanças, é evidente a incorporação de novas tecnologias. A tendência é que, nos próximos anos, os alimentos de origem vegetal passem a concorrer diretamente com os produtos de origem animal, com destaque especial para as proteínas (EMBRAPA, 2021).

Nessa perspectiva, diversos alimentos vegetais podem ser incorporados ou substituídos na elaboração do sorvete, como o inhame e outras fontes de proteínas vegetais. Devido à composição química e nutricional desses alimentos e aos benefícios proporcionados ao organismo quando ingeridos regularmente, eles podem ser classificados como alimentos funcionais. A Tabela 1 apresenta alguns estudos que identificam diversos substitutos para o leite aplicados na produção de sorvete.

Tabela 1 – Ingredientes substitutos do leite na elaboração de sorvete e impacto nas características do produto.

Substituto do leite	Sabor/Formulação	Derretimento (%)	Overrun (%)	Proteínas (%)	Gordura (%)	Referência
Extrato misto de castanha de baru e de caju	Cacau	90,9	13,8	3,0	9,9	Diniz et al. (2022)
	Amendoim	56,9	10,3	9,9	16,2	
Extrato de coco e batata doce	Cacau	-	-	2,0	10,2	Beltran et al. (2020)
Inhame e mamão	Sabor tradicional	-	-	1,0	2,0	Dantas et al. (2020)
Estévia e chia	-	76,6	73,4	-	-	Velotto et al. (2021)
Folhas de ora-pro-nóbis	1 - 3% de inulina	3,38 g/minuto	36,36	10,54	4,34	Santos et al. (2022)
Folhas de ora-pro-nóbis	2 - 6% de inulina	1,20 g/minuto	41,26	12,13	4,20	
Amêndoa de baru	Chocolate/ alto teor com proteínas de soja e arroz	36,98	-	17	14	De Queiroz et al. (2023)
Amêndoa de baru	Chocolate/ fonte com proteínas de soja e arroz	72,79	-	10	8,6	
Amêndoa de baru	Chocolate/ alto teor com proteínas de ervilha e arroz	48,84	-	21	13	
Amêndoa de baru	Chocolate / fonte com proteínas de ervilha e arroz	60,45	-	10	8,6	
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX						
Fonte: autora (2024).						Fonte: autora

De acordo com a Tabela 1, fica evidente as possibilidades de obtenção de sorvetes veganos que substituem o leite, aliás as proteínas do leite por proteínas de origem vegetal, a exemplo está o inhame, ervilha, castanha de baru, castanha de caju, extrato de coco, batata doce, chia, folhas de ora-pro-nóbis, proteínas de soja, proteína de arroz e outras alternativas de proteínas.

As formulações com extrato misto de castanha de baru e de caju apresentaram maior % de derretimento (90,9%), já as demais fontes proteicas apresentaram taxas de derretimento menores. No estudo de Santos et al. (2022), em que empregaram folhas de ora-pro-nóbis em duas formulações com variação de inulina, o derretimento foi avaliado em g/minuto, tendo atingido um derretimento de 3,38 g/minuto para 3% de inulina seguido de 1,20 g/minuto para 6% de inulina, ou seja, indica-se que quanto maior a concentração de inulina aplicada na formulação mais rápido é o processo de derretimento do sorvete vegano. No que se refere ao overrun, verifica-se que o substituto do leite chia apresentou maiores valores (76,6%), seguida de 41,3% para a formulação com 6% de inulina e folhas de ora-pro-nóbis. Quanto ao teor de proteínas, com a utilização de amêndoa de baru o sorvete apresenta maior teor de proteínas (21%) e com inhame o menor teor de gordura (2%) e maior (16,2%) com aplicação do extrato misto de castanha de baru e de caju.

Dentre os ingredientes utilizados como substitutos no leite, o inhame (*Discorea caynensis* lam) é promissor, pois esse tubérculo tem um excelente valor nutritivo, é fonte de energia, rico em vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina e adermina), carboidratos (amido), minerais (Tabela 2) e além de apresentar baixos teores de gordura (SANTOS et al., 2007).

A farinha de inhame tem sido utilizada em diversas aplicações na indústria de alimentos, bem como seu uso como emulsificantes na produção e pães (TAVARES, 2009), no preparo de massas (MONTEIRO, 2013), como produto minimamente processado (BRITO et al., 2011), também como indicação como alimento alternativo para celíacos (BATISTA, 2008) e na produção de filmes comestíveis (DIRANGO et al., 2009).

Tabela 2 - Composição química do inhame em porção de 100 g da parte comestível

Componentes	Quantidade
Umidade	73,0 g
Lipídios	0,1 g
Glicídios	23,8 g
Fibras	1,0 g
Cálcio	51 mg
Fósforo	88 mg
Proteínas	1,8 mg
Ferro	1,2 mg
Vitamina B1	0,10 mg
Vitamina B2	0,03 mg
Niacina	0,8 mg

Vitamina C

8 mg

Fonte: Fernandes et al. (2014).

Ademais, com a demanda do mercado por fontes alternativas de proteínas vegetais, novos ingredientes proteicos destinados à indústria de alimentos são investigados. Nesse contexto, aparecem como fontes de proteínas vegetais sendo os principais representantes ervilha, feijão, lentilha e grão-de bico (FROTA, SOARES; ARÊAS, 2008). De Queiroz et al. (2023) avaliaram formulação de um sorvete vegano com a substituição de proteínas advindas do leite por proteínas isoladas de soja e arroz. Esta substituição produziu um sorvete com alta resistência ao derretimento em consequência do alto conteúdo proteico e menor quantidade de água, alterando significativamente a textura, tornando-a mais densa resultando em um tempo maior nas condições de exposição.

Outro vegetal com aplicação em sorvete é a ervilha (*Pisum sativum*), essa leguminosa apresenta concentração de proteína variando entre 20% e 27%, dos quais 65% a 70% representam a porção de proteínas de reserva de leguminosas como a legumina e a vicilina presentes no grão (SCHROEDER, 1982). As farinhas de ervilha têm sido utilizadas em diversos tipos de aplicações na indústria de alimentos, incluindo a substituição de caseína e de proteínas do soro do leite para nutrição esportiva, produtos para controle de peso corporal e alimentos funcionais, assim como a adição em produtos processados de carne, peixe, sopas e molhos para se ligar a gordura ou a água e como enriquecimento proteico de alimentos cozidos, cereais e pequenos lanches (MARINANGELI et al., 2009).

O concentrado proteico de ervilha (~47% de proteínas) e isolado proteico de ervilha (~80% de proteínas) são os produtos com o maior potencial para serem utilizados como ingredientes substitutos de leite (CHOI; HAN, 2001; SOSULSKI; MCCURDY, 1987; OWUSU-ANSAH; MCCURDY, 1991). O perfil de aminoácidos é caracterizado pelo alto conteúdo de aminoácidos essenciais, porém apresenta deficiência na composição de aminoácidos sulfurados (WANG et al., 2003).

De Queiroz et al. (2023) avaliaram a produção de sorvetes com a combinação de proteínas isoladas de ervilha e arroz. Estes ingredientes demonstraram maior

tempo e porcentagem reduzida de produto derretido devido à alta consistência do conteúdo proteico e menor disponibilidade de água na formulação.

Ao aplicar as proteínas isoladas de ervilha e arroz como substituto da proteína do leite em sorvete foi verificado que essa substituição apresentou maior capacidade ao derretimento comparado à fonte proteica de soja, portanto a proteína de ervilha possui alta densidade enquanto a proteína de soja possui densidade menor (DE QUEIROZ et al., 2023).

Outra leguminosa proteica que tem sido estudada é o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.), o qual é rico em carboidratos, minerais e vitaminas (MARQUEZI, 2013), contém cerca de 20% de proteínas, podendo ser utilizado como farinha concentrada para enriquecer alimentos (Ribeiro et al. (2009) como sorvete. A Chia também é um insumo promissor para aplicação em formulações de sorvetes veganos, visto que sementes de estêvia e chia apresentaram boa aceitação sensorial, com substituição do açúcar e do emulsionante comum permitiu obter os maiores valores de overrun e os melhores resultados em termos de parâmetros de textura (Velotto et al., 2021).

A alimentação e a nutrição são fatores essenciais para a promoção da qualidade de vida. E no caso das pessoas que possuem alguma das restrições alimentares, verifica-se uma nova demanda das indústrias a fim de atender esse público. Nessa perspectiva, nota-se que as indústrias estão cada vez mais buscando alternativa para esse público que exige produtos com qualidade diferenciada e que atendam suas variadas necessidades (CRAIG; LEVIN, 2016; MCMACKEN; SHAH, 2017; TURNER-MCGRIEVY et al.; 2015). Por fim, como o sorvete é um alimento de aceitação elevada pela população e seu consumo continua crescente, essa realidade compactua com uma demanda que deverá ser atendida de forma a promover qualidade de vida dos consumidores (ZANI, 2019).

4. Considerações Finais

Os sorvetes veganos desempenham um papel crucial na indústria alimentícia, oferecendo opções para pessoas com restrições alimentares, promovendo a sustentabilidade e incentivando a inovação. Os sorvetes produzidos a partir de proteínas vegetais representam uma alternativa saudável e sustentável aos sorvetes tradicionais, atendendo às demandas crescentes por substitutos do leite. Além disso, os extratos vegetais substitutos do leite mais comuns incluem inhame, ervilha, castanha de baru, castanha de caju, extrato de coco, batata doce, inhame, chia, proteínas de soja e arroz. Essas alternativas oferecem opções para pessoas com alergias ao leite, intolerância à lactose ou dietas veganas, mantendo a textura e o sabor cremoso dos sorvetes tradicionais, bem como oferecem uma fonte de proteína para aqueles que seguem uma dieta baseada em plantas.

Referências

- BEKIROGLU, Hatice et al. Determination of rheological, melting and sensorial properties and volatile compounds of vegan ice cream produced with fresh and dried walnut milk. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, v. 28, p. 100521, 2022.
- BELTRAN, Laiza Bergamasco et al. Desenvolvimento de sorvete vegano de chocolate formulado com batata doce e leite de coco. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p. 15274-15284, 2020.
- BRUM, Laryssa Esthéfany Silva; SANTIAGO, Luana Matos; TAVARES, Letícia Stephan. Estudo de caso: Intolerância à lactose e Obesidade. *ANALECTA-Centro Universitário Academia*, v. 9, n. 1, 2024.
- DANTAS, Iverson Lima et al. Sorvete a base de inhame e mamão enriquecido com fibras. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 43925-43934, 2020.
- DA SILVA, Anderson Antonio Neto et al. Sorvete: uma revisão Ice cream: a review. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 5, p. 37310-37325, 2022.
- DE ANGELIS, Rebeca Carlota; TIRAPEGUI, Júlio. Fisiologia da Nutrição Humana: Aspectos básicos, aplicados e funcionais. In: *Fisiologia da nutrição humana: aspectos básicos, aplicados e funcionais*. 2007. p. 565-565.
- DE QUEIROZ, Diego Lazaro et al. Desenvolvimento e caracterização de sorvete vegano proteico sabor chocolate com adição de amêndoa de Baru. *Revista Científica SENAI-SP-Educação, Tecnologia e Inovação*, v. 2, n. 1, p. 13-32, 2023.
- DINIZ, Luan Gabriel Techí et al. Mixed water-soluble nut-based plant extracts to produce vegan ice creams. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 7, p. e39011729892-e39011729892, 2022.
- Gelados comestíveis. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 267, de 25º de setembro de 2003.
- Gelados comestíveis. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 713, de 1º de julho de 2022.
- GHADERI, Sajad; MAZAHARI TEHRANI, Mostafa; HESARINEJAD, Mohammad Ali. Qualitative analysis of the structural, thermal and rheological properties of a plant ice cream based on soy and sesame milks. *Food Science & Nutrition*, v. 9, n. 3, p. 1289-1298, 2021.
- KOT, Anna; KAMIŃSKA-DWÓRZNICKA, Anna; JAKUBCZYK, Ewa. Study on the influence of ultrasound homogenisation on the physical properties of vegan ice cream mixes. *Applied sciences*, v. 12, n. 17, p. 8492, 2022.
- LI, Aili et al. Health implication of lactose intolerance and updates on its dietary management. *International Dairy Journal*, v. 140, p. 105608, 2023.

LOS, Francine Gomes Basso. ESTUDO DO AMIDO, PROTEÍNA E COMPOSTOS FENÓLICOS DO FEIJÃO CARIOCA. 2019. 139 f. Tese (Doutorado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2019.

MACHADO, Ana Cristina et al. Plantas alimentícias não convencionais: PANC. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2021.

MARQUEZI, Milene. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DO FEIJÃO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.). 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MELO FILHO, Artur Bibiano de; SILVA, Argélia Maria Araujo Dias; VASCONCELOS, Margarida Angélica da Silva. Produção Alimentícia: análises físico-químicas dos alimentos. Recife: E-Tec Brasil, 2013.

MESQUITA, A. S. Inhame- *Dioscorea cayennensis* Lam. e taro *Colocassia esculenta* (L) Schott - Cenários dos mercados brasileiros e internacional. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE AS CULTURAS DO INHAME E DO TARO, 2., 2002. João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, 2002. v.1, p. 215-238.

MONTEIRO, S. Z. Utilização de mesclas de farinhas de arroz, inhame e quinoa na elaboração de disco de pizza pré assado sem glúten e sem lactose. 2013. 82 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MOWAT, Allan Mcl. Anatomical basis of tolerance and immunity to intestinal antigens. *Nature Reviews Immunology*, v. 3, n. 4, p. 331-341, 2003.

NEVES, Daniele Custódio Gonçalves et al. Consumo de suplementos alimentares: alerta à saúde pública. *Oikos: Família e Sociedade em Debate*, v. 28, n. 1, p. 224-238, 2017.

OLIVEIRA, Paula Andressa Bernardes de. Análise físico-química e sensorial de gelado comestível elaborado a partir de leite fermentado por grãos de kefir. 2018.

PEREIRA, Caroline Aparicio Dutra de Souza. Flexitarianos: um estudo sob a ótica da Teoria do Paradigma do Curso de Vida. 2022. 143 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

PIGNATARI, PM da F. et al. GELADO COMESTÍVEL NÃO LÁCTEO (SORBET) DE LICHIA. 2020.

PIPOLO, Flávia. Alergia a proteína do leite de vaca em pediatria com manifestação gastrointestinal: uma revisão da literatura. 2016.

RIBEIRO, Ursula Leite. A ascensão do consumo ético de produtos vegetarianos e veganos no mercado brasileiro. *Observatório de La Economía Latinoamericana*, n. 7, p. 18, 2019.

SANTOS, Fernando Pereira dos; BRUNIERA, Lenita Brunetto; GARCIA, Carlos Eduardo Rocha. Carragena: uma visão ambiental. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, v. 24, n. 47, p. 58-68, 2018.

SANTOS, Pedro Paulo Alves dos et al. Desenvolvimento e caracterização de sorvete funcional de alto teor proteico com ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) e inulina. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 25, p. e2020129, 2022.

SLYWITCH, Eric. Guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos. São Paulo: Sociedade Brasileira Vegetariana, 2012.

SUKOW, Natalie Mary et al. O que a (in) tolerância à lactose nos conta sobre a evolução humana? *Genética na Escola*, v. 18, n. 2, p. 100-108, 2023.

SVB. SOCIEDADE Vegetariana Brasileira. 2023. Disponível em: <https://www.svb.org.br/>. Acesso em: 28 setembro. 2023.

TRGO, C.; DANONE, França. Fatores que afetam a textura do sorvete. *Textura em Alimentos: Alimentos Semissólidos*, 2003, 1: 373.

VARNAM, A; SUTHERLAND, Jane P. Leite e derivados: tecnologia, química e microbiologia. Springer Ciência e Mídia de Negócios, 2001.

VELOTTI, Salvatore 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, 2021