

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM CAXIAS DO SUL**  
**CURSO BACHAREL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**ALINE LEDORINA PEREIRA PAULO**

**SORVETE VEGANO DE ABACATE, AVEIA E ERVILHA**

**CAXIAS DO SUL**

**2022**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM CAXIAS DO SUL**  
**CURSO BACHAREL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**ALINE LEDORINA PEREIRA PAULO**

**SORVETE VEGANO DE ABACATE, AVEIA E ERVILHA**

Trabalho de conclusão de curso II apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia em Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Júnia Capua de Lima Novello

**CAXIAS DO SUL**

**2022**

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

P331s Paulo, Aline Ledorina Pereira

Sorvete vegano de abacate, aveia e ervilha/ Aline Ledorina Pereira Paulo. – Caxias do Sul, 2022.

56 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Caxias do Sul, 2022.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Júnia Capua de Lima Novello

1. Físico-químico. 2. Microbiologia. 3. Rotulagem. 4. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação. I. Novello, Júnia Capua de Lima. II. Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Caxias do Sul, 2022. III. Título.

**ALINE LEDORINA PEREIRA PAULO**

**SORVETE VEGANO DE ABACATE, AVEIA E ERVILHA**

Trabalho de conclusão de curso II  
apresentado ao curso de Bacharelado em  
Ciência e Tecnologia em Alimentos da  
Universidade Estadual do Rio Grande do  
Sul como requisito parcial para a obtenção  
do título de Bacharel em Ciência e  
Tecnologia de Alimentos

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Júnia Capua de Lima  
Novello

Aprovada em: 23/06/2022

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador (a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Junia Cápua de Lima Novello  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

---

Profa. Dra. Bruna Bento Drawanz  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

---

Prof. Dr. Rogério Luís Thum  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pela vida e pelo constante aprendizado, realizações e força para prosseguir sempre.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Júnia Cápua, professora orientadora deste trabalho, agradeço ao incentivo, dedicação, atenção e apoio quando solicitei.

As empresas Tensei - Thiago Guerra; Dohler – Hugo Silva; Nova Aliança – Eliane Lopes, Urca – Gisele Rech a Universidade UERGS – Prof<sup>a</sup>. Fernanda Stalliviere, que me ajudaram a realizar esse projeto, com as doações de matéria prima, visita técnica e a execução das análises nos laboratórios.

Ao meu noivo Matheus Scola, que esteve ao meu lado me apoiando e me incentivando, e me ajudando a ser mais forte do que eu imaginava.

Aos grandes amigos que conquistei durante o curso, assim como aqueles que ao longo de minha vida sempre me apoiaram, acreditaram na realização dos meus sonhos.

## RESUMO

Sorvetes ou gelados comestíveis são produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de carboidratos, gorduras e proteínas. Com a redução do consumo de produtos que contêm matéria-prima animal, surge a necessidade de criação de novos produtos para o mercado alimentício. Entre as tendências mundiais, uma delas é o desenvolvimento sobremesas para vegetarianos e veganos. Tais alternativas tornam estes produtos competitivos, a medida em que se há a utilização de pré e probióticos, e uso de cereais ou grãos proteicos. O objetivo deste estudo foi desenvolver um sorvete, a base de abacate, aveia e ervilha, assim como avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do produto; definir a embalagem e elaborar a rotulagem do produto final. As formulações foram elaboradas de forma doméstica. Após obter a formulação adequada sensorialmente, realizou-se as avaliações físico-químicas (acidez total, pH e sólidos solúveis totais) e microbiológica do produto (contagem mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras e coliformes totais). As definições da embalagem, rótulo e conceito do produto ocorreu de maneira a atender as legislações vigentes. A sexta foi a escolhida para realização das análises microbiológicas e físico-químicas. Esta foi um sorvete vegano. A formulação avaliada apresentou-se um meio ácido, que foi confirmada pelo pH baixo e apresentou valor de sólidos solúveis °brix elevado. O sorvete avaliado apresentou baixa contagem de micro-organismos mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras e coliformes totais. Neste trabalho, foi possível desenvolver um sorvete vegano de abacate, aveia e ervilha, com cremosidade, cor e sabor agradáveis. Foi desenvolvido uma rotulagem ilustrativa, e elaboração da tabela nutricional, que realizou os cálculos para cada ingrediente, assim definindo a quantidade de valor energético, proteínas e os demais.

**Palavras – chaves:** gelado comestível; veganismo; físico-químico; microbiologia; rotulagem.

## ABSTRACT

Ice cream or sorbet are frozen products obtained from an emulsion of carbohydrates, vitamins and proteins. Among the global trends, one of them is the development of foods for vegetarians and vegans, for those who suffer from gastrointestinal problems such as lactose intolerant and allergic to milk protein. Such alternatives make the proposed product competitive in the market, as there is an use of pre and probiotics, and use of cereals or protein grains. The aim of this study was to develop a vegan ice cream, based on avocado, oat and pea, to evaluate the physical-chemical characteristics of the product (total age, pH and total soluble solid solids) and filamentous microbiological of the product counting aerobic, fungal and yeast mesophiles and total coliforms); define the packaging and design the product labeling. The formulations were prepared manually. After, sensorially an adequate formulation, the physical-chemical and microbiological estimates of the product were carried out. The definitions of the packaging, label and product concept were made in compliance with current legislation, the nutritional values were calculated with the rule of three. A sixth was chosen to carry out the microbiological and physical-chemical analyses. pH 4.555 presented solid solids value. The evaluated ice cream presented low count of aerobic mesophilic microorganisms, filamentous fungi and yeasts and total coliforms. In this work, it was possible to develop a vegan avocado, oat and pea ice cream that is creamy, one of the most important sensory qualities that define this food, color and flavor. An illustrative nutrition fact label was produced, showing nutrients for each ingredient, thus defining the caloric and protein value for each ingredient as well as for all other ingredients.

**Key words:** edible ice cream; veganism; physico-chemical; microbiology; lettering.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos gelados comestíveis conforme legislação brasileira, Portaria Nº 379 de 26 de abril de 1999.....	17
Quadro 2 - Classificação das modalidades que se subdividem os grupos vegetarianos.....	22
Quadro 3 - Composição nutricional média do abacate em 100 gramas de parte comestível.....	25
Quadro 4 - Estimativa de produção de aveia branca anual no Rio Grande do Sul entre 2020 e 2021.....	28
Quadro 5 - Avaliação de escala hedônica.....	34
Quadro 6 - Formulações testadas para elaboração do sorvete.....	38
Quadro 7 - Características sensoriais das formulações desenvolvidas.....	40
Quadro 8 - Análises físico químico, microbiológico, realizada na formulação 6 do sorvete.....	42
Quadro 9 - Informação nutricional para a Formulação 6 do sorvete elaborado.....	45
Quadro 10 - Descrição da tabela nutricional através dos cálculos apurados.....	55

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1a.</b> <i>Freezer</i> artificial patente, por Nancy Johnson (1843) .....	14
<b>Figura 1b.</b> Aparelho de fabricação de gelo, por Thomas Masters (1844) .....	14
<b>Figura 2.</b> Consumo de sorvete <i>per capita</i> em litros/habitante, nos dois principais países consumidores mundiais (Estados Unidos e Nova Zelândia) e Brasil, no ano de 2019.....	16
<b>Figura 3.</b> Fluxograma do processo fabril de sorvete.....	18
<b>Figura 4.</b> Característica de um consumidor vegano sobre alimentos, práticas e vestimentas conforme sua ideologia.....	21
<b>Figura 5.</b> Fluxograma do processo para elaboração das formulações de sorvete.....	32
<b>Figura 6.</b> Ilustração do rótulo o produto em desenvolvimento.....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANVISA	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Food and Agriculture Organization
HDL	High-density Lipoprotein (Colesterol bom)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opiniões de Estatísticas
IN	Instrução Normativa
LDL	Low-density Lipoprotein (Colesterol ruim)
RDC	Resolução de Diretoria Colegiada
SRPCA	Sociedade Real para a Prevenção da Crueldade com os Animais
SVB	Sociedade Vegetariana Brasileira
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
UERGS	Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	12
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
3.1 SORVETE .....	13
<b>3.1.1 Classificação e etapas do processamento de sorvete.....</b>	<b>17</b>
3.2 VEGANISMO.....	20
3.3 ABACATE .....	24
3.4 AVEIA.....	27
3.5 ERVILHA.....	29
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>31</b>
4.1 PROCESSO, FORMULAÇÃO DO SORVETE E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS.....	31
4.2 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS.....	34
<b>4.2.1. Análise físico-químico.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2.2 Análise microbiológica.....</b>	<b>35</b>
5.DEFINIÇÃO DA EMBALAGEM, RÓTULO E CONCEITO DO PRODUTO.....	35
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
6.1 PROCESSO, FORMULAÇÃO DO SORVETE E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS.....	37
6.2 ANALISE FÍSICO QUIMICO E MICROBIOLÓGICA .....	41
6.3 RÓTULO E CONCEITO DO PRODUTO .....	44
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO A. Descrição da tabela nutricional através dos cálculos apurados.....</b>	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sorvetes ou gelados comestíveis são produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de carboidratos, gorduras e proteínas; ou de uma mistura de água e açúcar que podem ser adicionados a outros ingredientes, desde que não descaracterizem o produto final (MALANDRIN *et al.*, 2001).

Segundo a Portaria Nº 379 de 26 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), os gelados comestíveis podem ser classificados em sorvetes de massa ou cremosos, *sherbets*, gelados de frutas ou *sorbets* e picolés.

Ao produzir um produto vegano, considera-se que o veganismo não é apenas uma dieta alimentar, e sim um estilo de vida que relaciona questões éticas, saúde, meio ambiente, família, espiritualidade, filosofia e ou rejeição do paladar (BAENA, 2015). Com o aumento do público adepto deste hábito de vida, surge a necessidade de inovações para o mercado alimentício.

Entre as tendências mundiais, uma delas é o desenvolvimento de alimentos para vegetarianos e veganos. Atualmente, alimentos desenvolvidos contendo pre e probióticos, sem lactose e com elevada concentração proteica, são atrativos para este público.

O abacate pode ser o elemento principal para a elaboração de produtos veganos, com qualidade nutritiva, um elevado teor de lipídios, como o ácido oleico, tendo uma alta composição em fibras, proteínas, sais minerais, potássio e vitaminas, especialmente a vitamina E (KOLLER, 1992). Assim como o abacate, a aveia e ervilha também podem ser utilizadas em formulações para este tipo de alimento, pois fornecem benefícios energéticos e nutricionais.

Portanto, devido a tendência de mercado para desenvolvimento de produtos sem lactose e proteico este trabalho apresentou como objetivo desenvolver uma sobremesa com elevada concentração de proteína, mas de origem vegetal.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho visa desenvolver um sorvete de abacate, aveia e ervilha.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os propósitos complementares ao objetivo geral deste trabalho foram:

- a) avaliar as características físico-químico (acidez total, pH e sólidos solúveis totais);
- b) estudar a qualidade microbiológica do produto por meio da contagem de mesófilos aeróbios, fungos filamentosos e leveduras e coliformes totais;
- c) definir a embalagem e elaborar a rotulagem do produto.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 SORVETE

Segundo a Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) Nº 266 de 22 de setembro de 2005, define-se sorvete como um gelado comestível, obtido de uma emulsão de gordura e proteínas ou ainda de uma mistura de água e açúcares (BRASIL, 2005). Apesar de a palavra vir do idioma árabe, acredita-se que este alimento surgiu no oriente, na China, onde era consumido na forma de gelo ou neve misturado com mel ou com água e vinho, ou ainda com suco de frutas. Permaneceu servido desta forma até próximo ao século XVII (HEDH, 2012), período em que o método de elaboração deste alimento foi aprimorado para uma calda gelada com leite ou derivados lácteos, chamada de “*sharbert*” (termo árabe), ou um produto sem leite, denominado pelos franceses de “*sorbet*” (SEBRAE, 2012).

Acredita-se que a introdução do hábito de consumo de sorvete pelos povos ocidentais ocorreu por meio de Marco Polo que o trouxe primeiramente para a Itália, mas destacando-se quando foi servido na corte francesa durante o casamento de Catarina de Médici com Henrique II. Na Grécia, esta sobremesa também era consumida em eventos da realeza, uma vez que o imperador enviava seus escravos às montanhas para buscarem neve, armazenar em poços e misturar com mel, polpa ou sucos de frutas (SEBRAE, 2012).

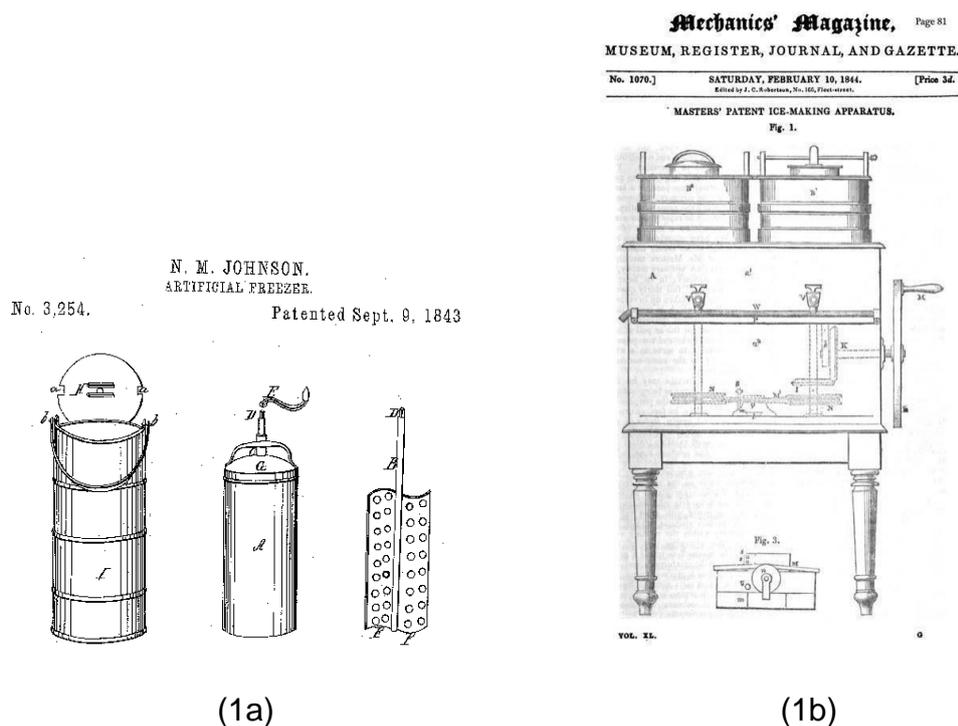
Mais tarde, em 1660, na cidade de Paris, o italiano Francesco Procópio Coltelli inaugurou a primeira cafeteria do mundo, na qual servia bebidas geladas e um sorvete tipo “*sorbet*”. Neste caso, uma mistura modificada que utilizou leite, nata, manteiga e ovo (FINAMAC, 2012; IDFA, 2021).

No ano de 1834, dois comerciantes cariocas, que adquiriam gelo dos Estados Unidos (EUA), fabricaram os primeiros sorvetes no Brasil. Estes eram elaborados com frutas tropicais e consumidos rapidamente, pois não havia como conservá-los (SEBRAE, 2012).

A primeira inovação na fabricação ocorreu no ano de 1843, no qual foi desenvolvido um equipamento industrial manual movido à manivela. Esta invenção consistia em um congelador com um recipiente onde acondicionou-se a mistura de ingredientes utilizados, o qual era acoplado no interior de um barril contendo uma

camada de gelo e sal. Este recipiente interno girava com o auxílio da manivela até que a mistura ficasse totalmente congelada e, após, usava-se um raspador para remover o gelo formado em suas laterais. Esta invenção foi criada por Nancy Johnson da cidade de Nova Jersey e não foi registrada em seu nome (Figura 1a). Passados quatro meses, na Inglaterra, Thomas Masters inventou outra máquina de fazer sorvetes. Mas como na época as patentes britânicas não eram emitidas antes do ano de 1852, sua patente fica matriculada em 6 de janeiro de 1844 (Figura 1b). Somente nos EUA em 1848, o inventor William G. Young de Baltimore registrou a máquina manual, dando o nome de “*Johnson Patented Ice Cream Freezer*” (CLARKE, 2004).

Figura 1 – *Freezer* artificial patente (1a), por Nancy Johnson (1843) e Aparelho de fabricação de gelo (1b), por Thomas Masters (1844).



Fonte: (<https://www.cooksinfo.com/ice-cream-freezer-patent>)

Em 1851, foi então criada a primeira fábrica em escala industrial na cidade de Baltimore por Jacob Fussell. A partir deste período, os sorvetes passaram a ser reconhecidos comercialmente na Europa e nos EUA (CLARKE, 2004).

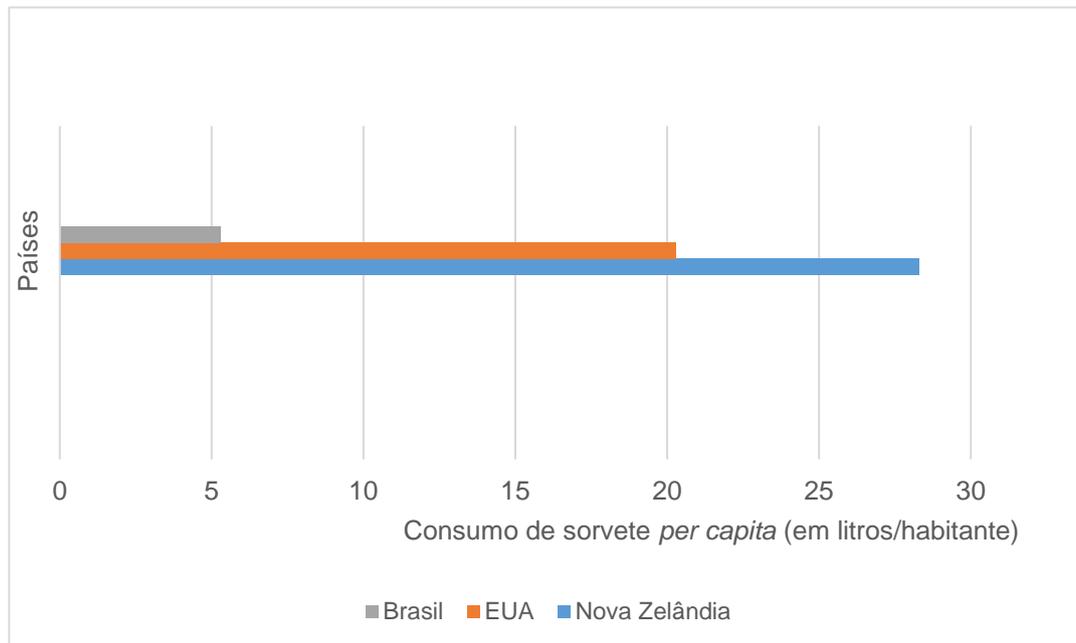
Foram criados em 1920 os refrigeradores e congeladores domésticos elétricos, o que propiciou a expansão da indústria de sorvete e o aumento do seu consumo. Com isto, melhorou a conservação e a preservação das propriedades sensoriais e nutricionais do alimento (SEBRAE, 2012).

No Rio de Janeiro, em 1941, quando a empresa da China U.S. Harkson se instalou no ponto comercial da antiga sorveteria Gato Preto, iniciou-se a fabricação de sorvete em escala industrial no Brasil. No ano de 1942, após reformas, os primeiros produtos foram lançados chamados *Eski-bom* e *Chicabon*. Dezoito anos depois, a indústria Harkson mudou o nome para Kibon (FIOCRUZ, 2021).

Há alguns anos, o mercado brasileiro de sorvete se divide na fabricação em escala artesanal e industrial (SILVA; BOLINI, 2006). O Brasil ocupou o sexto lugar em 2018 como maior produtor mundial deste alimento, sendo os demais países que se destacaram os Estados Unidos (1º), China (2º), Rússia (3º), Japão (4º) e Alemanha (5º) (ABIS, 2018).

As regiões no Brasil que mais consomem este produto são: sudeste (52%), nordeste (19%), sul (15%), centro-Oeste (9%) e norte (5%). Em 2019, o setor sorveteiro movimentou aproximadamente R\$ 13 bilhões. Conforme demonstrado na Figura 2, a média de consumo atual foi de 5,29 litros *per capita* ao ano. Este valor é muito inferior quando comparado ao consumo *per capita* na Nova Zelândia (28,3 litros/habitantes) e nos EUA (20,3 litros/habitantes) (ABIS, 2020).

Figura 2 – Consumo de sorvete *per capita* em litros/habitante, nos dois principais países consumidores mundiais (Estados Unidos e Nova Zelândia) e Brasil, no ano de 2019.



Fonte: (ABIS, 2020).

No Rio Grande do Sul (RS), o consumo do sorvete aumenta na estação do verão, resultando em uma média *per capita* próxima a 4,8 litros por habitantes. O fato de esta região apresentar um inverno rigoroso, faz com que o sorvete também seja consumido de outras formas, principalmente como ou junto a pratos quentes, por exemplos sorvete assado, taças de sorvete com caldas quentes ou junto a *petit gateau* ou *brownie* (ABIS, 2019).

O mercado de sorvetes passa por um momento de transição, pois houve uma queda de vendas no período da pandemia de Covid 19. No início de 2020, a tendência era de crescimento de vendas e, conseqüentemente, de consumo. A expectativa é que o mercado do sorvete esteja estabilizado e normalizado em todo o país até final de 2021. Existem aproximadamente 10 mil empresas que estão relacionadas à produção e comercialização de sorvetes industriais e artesanais, o que gera em torno de 100 mil empregos diretos e mais de 200 mil indiretos. Destas, 92% são micro e pequenas empresas (ABIS, 2021).

### 3.1.1 Classificação e etapas do processamento de sorvete

Segundo a Portaria Nº 379 de 26 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), os gelados comestíveis podem ser classificados em sorvetes de massa ou cremosos, *sherbets*, gelados de frutas ou *sorbets* e picolés (Quadro 1).

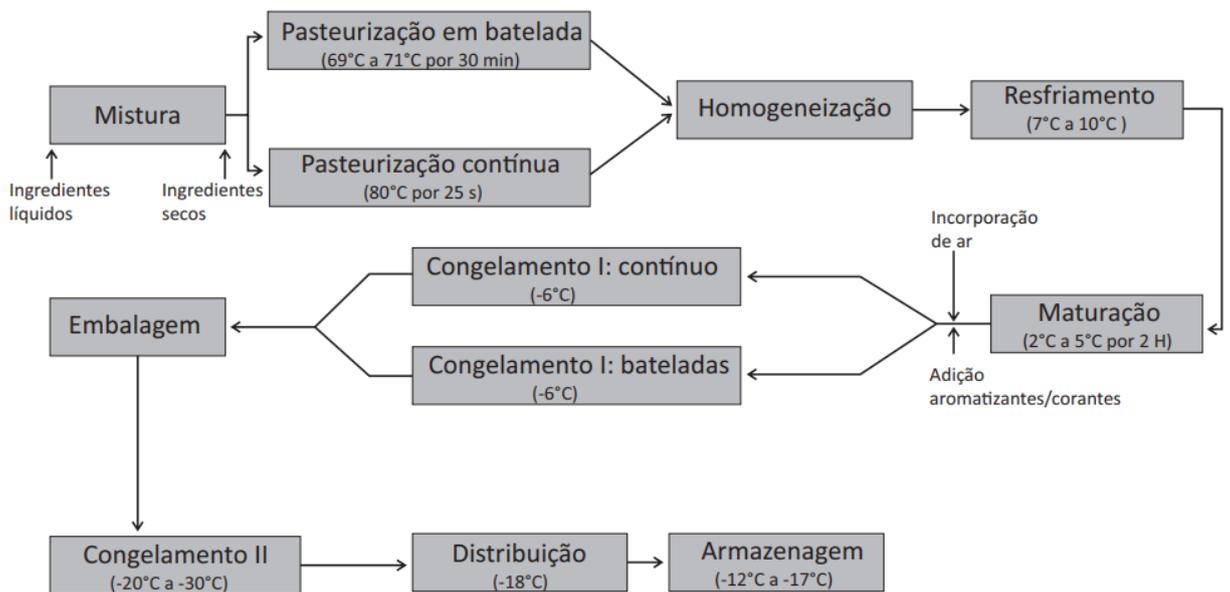
Quadro 1 – Classificação dos gelados comestíveis conforme legislação brasileira, Portaria Nº 379 de 26 de abril de 1999.

Tipo de gelado comestível	Características do produto
Sorvetes de massa ou cremosos	São misturas homogêneas ou não de ingredientes alimentares, batidas e resfriadas até o congelamento, resultando em massa aerada.
<i>Sherbets</i>	Gelados à base de leite e derivados lácteos e outros ingredientes, contendo uma pequena proporção de gorduras e proteínas.
Gelados de frutas ou <i>Sorbets</i>	Gelados à base de água, elaborado com polpa de fruta, sucos ou pedaços de frutas e açúcares.
Picolés	Gelados à base de leite e derivados lácteos e outros ingredientes, como água, polpa de fruta, sucos ou pedaços de frutas e açúcares. São porções individuais, geralmente suportadas por uma haste.

Fonte: BRASIL (1999).

O processamento do sorvete contempla diversas etapas (Figura 3) como pesagem e mistura dos ingredientes, pasteurização do leite, homogeneização, resfriamento, maturação, congelamento I e aeração, envase do produto (embalagem) e, por último, uma etapa de endurecimento (congelamento II), armazenagem e distribuição (UTO, 2010).

Figura 3 - Fluxograma do processo fabril de sorvete.



Fonte: Veiga (2001)

A etapa que inicia ao processo fabril do sorvete é a mistura dos ingredientes que promovem a integração dos condimentos secos e líquidos. Na sequência, uma das principais etapas, e que é obrigatória no processo de fabricação, é a pasteurização. Esta visa eliminar ou reduzir micro-organismos patogênicos do leite, o que garante a qualidade microbiológica do produto (SILVEIRA, 2009). Segundo Veiga (2001) a pasteurização pode ser realizada de duas formas: (i) processo em batelada ocorre no equipamento de homogeneização, em temperatura de 69 °C a 71 °C por 30 min, com resfriamento rápido após o aquecimento ou; (ii) pasteurização contínua, etapa que utiliza trocadores de calor que empregam alta temperatura (80 °C) e curto tempo (*High temperature Short Time - HTST*) - 25 s.

Após a pasteurização ocorre a homogeneização. Este é um processo cujo objetivo é reduzir o tamanho dos glóbulos de gordura da emulsão, que favorece a formação de um produto mais homogêneo, cremoso e facilita a ação dos agentes emulsificantes e estabilizantes sobre as partículas (PORTO, 1998).

A seguir a etapa de homogeneização, há o resfriamento rápido (7 °C a 10 °C) com o objetivo de evitar a multiplicação microbiana, após a calda ser pasteurizada e permanecer entre 3 e 5 °C (MOSQUIM, 1999). Na etapa de maturação da calda, são

adicionados aromatizantes, polpas de frutas, emulsificantes e acidulantes, com a função de conferir sabor, homogeneização e regular o pH, respectivamente (ARMONDES, 1998). Nesta etapa de maturação, necessita-se manter a calda por um período de no mínimo 4 h, entre 2 a 5 °C antes de congelar o alimento. Durante este tempo, ocorrem mudanças benéficas na calda como a hidratação da proteína, estabilização e dessorção da proteína na superfície do glóbulo de gordura e cristalização lipídica. Ocorre também o aumento da viscosidade, melhor absorção do ar durante seu batimento e congelamento e o aumento da resistência ao derretimento do sorvete (EARLY, 2000; MADRID *et al.*, 1996; MOSQUIM, 1999; AMIOT, 1991).

A próxima etapa é o congelamento e batimento da calda na qual há incorporação de ar e formação de cristais de gelo pequenos que resulta em uma fase não congelada com aspecto cremoso característico do sorvete (NARAIN, 2006). O processo de congelamento mais rápido ocorre em equipamentos horizontais contínuos onde 50% da água congela em poucos minutos e forma uma grande quantidade de pequenos cristais de gelo. Nestes congeladores contínuos, o ar é incorporado a uma determinada pressão que, posteriormente, se expande e produz um grande número de pequenas bolhas de ar. Existe também os congeladores descontínuos, equipamentos que propiciam a incorporação do ar por agitação no interior da calda à pressão atmosférica, em baixas temperaturas (- 6 °C) (VARNAM; SUTHERLAND, 1994).

Após realizado o primeiro congelamento e a seguir o batimento, ocorre o envase do sorvete. As embalagens, além de oferecer proteção contra perigos físicos, químicos e biológicos ao alimento, devem fornecer também informações úteis ao consumidor como informação nutricional, ingredientes utilizados, volume e sugestão de como servir o produto (DEOSARKAR *et al.*, 2016). Durante envase é aconselhado que as embalagens sejam rapidamente resfriadas para que não haja descongelamento nas partes que tocam a parede do recipiente, afim de garantir sua conservação (SEBRAE, 2011).

Após ser embalado, o sorvete é novamente congelamento (congelamento II – Figura 3). Esta fase, também chamada de endurecimento, é realizada em câmaras de congelamento à temperatura de -20 a -30 °C, o mais rápido possível, para evitar formação de cristais de gelo grandes. O teor de água congelada do sorvete é de aproximadamente 80 a 90% (AMIOT, 1991; ALMEIDA *et al.*, 1999).

No transporte, segundo a Resolução N° 216 da Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, de 15 de setembro de 2004, exige-se que as condições de armazenamento se mantenham com integridade e qualidade sanitária, com uma temperatura final igual ou inferior a -18 °C. A rota deve ser planejada, a fim de evitar o aquecimento da carga, sendo que o veículo transportador deve possuir isolamento térmico ao longo de todo trajeto. Quando exposto à venda, deve ser mantido na temperatura de estocagem (-12 a -17 °C), nos equipamentos de vendas ambulantes deve ser mantido a -5 °C.

De forma geral, sorvetes são compostos por produtos lácteos, adicionados de água, gordura, açúcar, estabilizante, emulsificante, corante e aromatizante (MOSQUIM,1999; SAWYER, 1969). É um alimento, normalmente consumido como sobremesa, que proporciona refrescância. Se consumido em pequenas quantidades, garante uma alimentação saudável sem excesso de calorias sendo considerado nutritivo (SOUZA *et al.*, 2010).

### 3.2 VEGANISMO

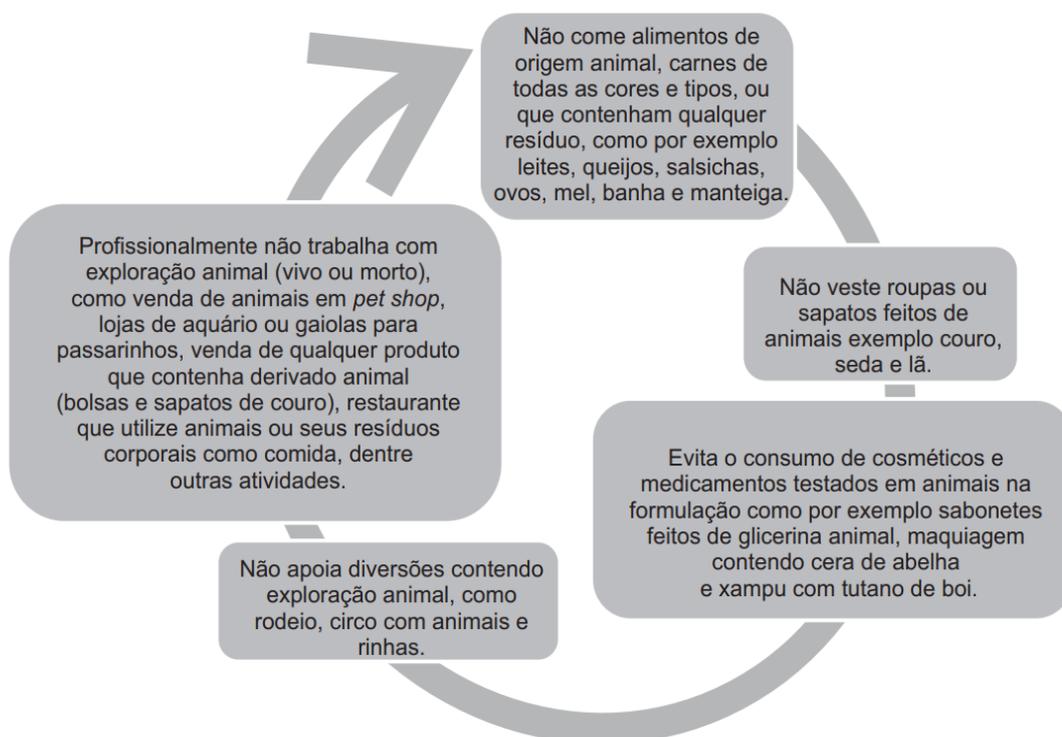
O veganismo é uma filosofia e um estilo de vida que busca na medida do possível e praticável evitar as formas de exploração e crueldade contra animais na alimentação, vestuário e ou uso de animais em testes de laboratório, ou qualquer outra finalidade. Por isso, promove o desenvolvimento e uso de alternativas livres de origem animal para o benefício dos humanos, animais e meio ambiente (SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA, 2019).

Há milênios atrás, em algumas sociedades, a carne não fazia parte da alimentação, ou por motivos religiosos ou porque as populações mais pobres não tinham acesso (FERRIGNO, 2012). No período vitoriano, questões ligadas à saúde do corpo e espírito passaram a ser associadas ao vegetarianismo (WARD; FOX, 2008).

Lea e Worsley (2001) citam diversos fatores responsáveis pela diminuição do consumo de carne dos quais podem-se destacar as crenças pessoais, a demografia, as fontes de informação e o crescente número de conhecidos adeptos a este estilo de vida. Entretanto, diante de diversos fatores, foi a preocupação com o bem-estar animal, que fez com que o veganismo prevalecesse e buscasse cessar os maus tratos feitos pelas ações do ser humano. Assim, em 1824, na Inglaterra, criou-se a *Society*

*for the Prevention of Cruelty to Animals* (“Sociedade pela Prevenção da Crueldade aos Animais” - SPCA) com o objetivo de evitar esses atos de crueldade. Passados os anos, neste país, em 1840, a SPCA recebeu da Rainha Vitória o status de Real e tornou-se a *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals* (“Sociedade Real para a Prevenção da Crueldade com os Animais” - SRPCA), cuja missão é trabalhar a criação de leis e defesa dos animais que são protegidos (TRIGUEIRO, 2013). Logo após um século da criação da SRPCA em 1944 na Inglaterra, Donal Watson, precursor do veganismo, iniciou também a *The Vegan Society* (“A sociedade Vegana”) e um ano após, criou o jornal “*The Vegan News*” da Sociedade Vegana, um boletim trimestral. Donal Watson preconizava que não consumir carne é uma forma de expressar o respeito com os animais, incentivando a ideologia para que as pessoas refletissem sobre este assunto, devendo deixar de consumir produtos de qualquer origem animal (FERRIGNO, 2012). Na Figura 4, encontram-se as características de um consumidor vegano, entre eles as vestimentas ou cosméticos sem origem animal (SVB, 2016).

Figura 4 - Característica de um consumidor vegano sobre alimentos, práticas e vestimentas conforme sua ideologia.



Fonte: Sociedade Vegetariana Brasileira – SVB (2016).

Portanto, o veganismo não é apenas uma dieta alimentar, é um estilo de vida que relaciona questões éticas, saúde, meio ambiente, família, espiritualidade, yoga, filosofia e rejeição do paladar (BAENA, 2015). Os praticantes dessa dieta baseada em vegetais, classificam-se em modalidades que se subdividem em ovo-lacto-vegetarianos, lacto-vegetarianos, ovo-vegetarianos, higienistas naturalistas, crudívoros, frugívoros, semivegetarianos, vegetarianos macrobióticos e veganos. Como exemplo, os grupos ovo-lacto-vegetarianos e lacto-vegetarianos, que consomem ovos e lácteos, mas não carnes e lacto-vegetarianos, alimentam-se de laticínios, mas não de ovos e carnes, conforme a descrição do Quadro 2 (NASCIMENTO; SILVA, 2012).

Quadro 2 - Classificação das modalidades que se subdividem os grupos vegetarianos.

<b>Grupo Vegetariano</b>	<b>Dieta</b>
Ovo-lacto-vegetarianos	Ovos e lácteos, menos carne.
Lacto-vegetarianos	Laticínios, mas não ovos e carnes.
Ovo-vegetarianos	Ovos, mas não laticínios e carnes.
Higienistas naturalistas	Consomem vegetais e praticam jejuns periódicos.
Crudívoros	Comem apenas alimentos crus de origem vegetal.
Frugívoros	Se alimentam de frutas, nozes, sementes e vegetais.
Semivegetarianos	Incluem pequenas porções de peixe e ou frango na dieta.
Vegetarianos macrobióticos	Vivem de grãos integrais, vegetais marinhos e do solo, leguminosas e missô (uma pasta altamente proteica feita de grãos e soja fermentados).
Veganos	Não comem carnes, laticínios e ovos (e geralmente também não usam mel).

Fonte: Nascimento; Silva (2012).

Uma dieta vegana equilibrada traz benefícios, como uma oferta nutricional adequada que promove saúde e previne inúmeras doenças crônicas. O consumo exclusivo de vegetais pode favorecer deficiências de nutrientes específicos, principalmente em situação de vulnerabilidade socioeconômica, com restrição ao acesso de calorias e proteínas (BAENA, 2015).

No Brasil, a iniciativa de fundar uma Sociedade Vegetariana surgiu em 1921, mas não houve continuidade ao longo do século vinte (SVB, 2019), ocorrendo somente em 2003, quando fundou-se a Sociedade Vegetariana Brasileira (SVB). Esta foi fundada afim de promover a alimentação vegetariana como uma escolha ética, saudável, sustentável e socialmente justa (SVB, 2019).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Opiniões de Estatísticas (IBOPE, 2018), o crescimento dos vegetarianos foi de 75% em relação a 2012 e indicou que a proporção da população brasileira nas regiões metropolitanas que se declarava vegetariana era de 8%. Segundo a Sociedade Vegana Brasileira (2017), em 2015 aproximadamente 14% dos novos produtos lançados no mercado europeu estavam direcionados ao mercado vegano ou vegetariano.

Em 2018, 14% da população brasileira considerava-se vegetariana, 60% afirmou que consumiriam mais produtos veganos se o preço fosse mais acessível e 55% consumiriam mais se tivesse indicado na embalagem. Em 2019, a população brasileira se declarou com 30 milhões de adeptos ao vegetarianismo (IBOPE, 2019). Os brasileiros vêm demonstrando aceitação para a inclusão de vegetais em suas refeições, sendo que aproximadamente 46% dos brasileiros deixam de comer carne uma vez por semana por vontade própria (SVB, 2021).

Os motivos que os levam ao vegetarianismo são a ética animal, a preocupação com a saúde pessoal como as intolerâncias a certos alimentos de origem animal e a questão ambiental. Estes são fatores iniciais que ao longo do tempo podem ser responsáveis por restringir ainda mais sua dieta (FOX; WORD, 2008).

Com o crescente aumento do público adepto deste estilo de vida, surge a necessidade de inovações no mercado. Entre as tendências no mundo, uma delas é o sorvete vegano, tanto para vegetarianos ou veganos, quanto para quem sofre de problemas gastrintestinais como intolerantes à lactose e alérgicos à proteína do leite. As alternativas diferenciadas tornam-se o produto competitivo no mercado do sorvete, entre elas os probióticos, sem lactose e proteico (SOUZA *et al.*, 2010).

### 3.3 ABACATE

A espécie que produz o abacate apresenta como nome popular “abacateiro”. Este vegetal pertence à família botânica *Lauraceae*, do gênero *Persea*, e compõe dois subgêneros *Persea* e *Eriodaphne*. Nativa do continente americano, com origem no México e na Guatemala, em regiões de clima tropical e subtropical, o abacateiro apresenta três variedades botânicas: *Persea americana* Miller var. *Drymifolia* (espécie mexicana); *Persea americana* Miller var. *Americana* (espécies da Índia Ocidental); *Persea nubigena* Miller var. *Guatemalensis* (espécie guatemalteca) (KOLLER, 1992).

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura - FAO (2018), a produção mundial de abacate em 2017 foi de 3,81 milhões de toneladas. Entre os principais cultivadores encontram-se o México, a República Dominicana, o Peru, a Indonésia, a Colômbia, os Estados Unidos, o Quênia e o Brasil. O México é o maior produtor de abacate, sendo responsável por 34% da produção mundial, seguido pela República Dominicana com 10,8%. O Brasil está entre os maiores produtores de abacate, produzindo 195.492 toneladas, o que correspondeu a 3,2% da produção mundial em 2018.

Internamente, a comercialização deste fruto totalizou 104 mil toneladas no estado de São Paulo, seguida de Minas Gerais com 52,3 mil toneladas, e Paraná com 19 mil toneladas de produção de abacate em 2018 (FAO, 2020). O aumento da produtividade ocorreu devido aos avanços nas tecnologias de pós-colheita, redução nas barreiras comerciais, fortes reivindicações relacionadas à saúde e maiores incentivos (ALMEIDA; SAMPAIO, 2013).

O continente europeu é o principal destino das exportações brasileiras destes frutos. Anualmente são 4,4 mil toneladas de abacate exportados, o que representa 99,1% do total, sendo a renda de 5,19 milhões de dólares (FAO, 2020). O consumo *per capita* brasileiro no ano de 2010 foi de 300 g por habitante/ano, mas, em 2019, houve um aumento para 900 g (CEAGESP-SP, 2019).

O abacate destaca-se com sua qualidade nutritiva, um elevado teor de lipídios, como o ácido oleico, tendo uma alta capacidade de fibras, proteínas, sais minerais, potássio e suas vitaminas, especialmente a vitamina E (KOLLER, 1992). Por causa de seu valor nutricional, auxilia no controle de doenças cardiovasculares, em pacientes com hipercolesterolemia, através de uma dieta equilibrada (O'KEEFE *et al.*, 1996; MAZUR *et al.*, 1998). Uma dieta rica em gordura monoinsaturada (ácido oleico) reduz

os níveis de colesterol total como de triglicerídios e de LDL - colesterol, sem alterar a fração HDL - colesterol do plasma (TURATTI *et al.*, 1985; REBOLLO *et al.*, 1998).

O Quadro 3 demonstra a composição nutricional média do abacate por 100 g de parte comestível. Pode-se observar um considerável teor de lipídios, principalmente ácido oleico, e fibras. O teor de açúcar é baixo em relação às outras frutas. Esta concentração varia de acordo com a época da colheita, o tempo de amadurecimento, a localidade das culturas e os fatores sazonais, como clima e umidade, além das diferenças próprias entre as variedades (IBGE, 2011; NEPA, 2011).

Quadro 3 - Composição nutricional média do abacate em 100 gramas de parte comestível.

<b>Nutrientes do abacate</b>	<b>Por 100 g de polpa</b>
Energia (kcal)	96,0
Umidade (%)	83,8
Proteínas (g)	1,2
Lipídios (g)	8,4
Monossacarídeos (g)	4,3
Ácido oleico (g)	4,1
Carboidratos (g)	6,0
Fibras (g)	6,3
Cálcio (mg)	8,0
Magnésio (mg)	15,0
Fósforo (mg)	22,0
Ferro (mg)	0,2
Potássio (mg)	206,0
Cobre (mg)	0,2
Zinco (mg)	0,2
Vitamina A (pg)	7,0
Vitamina C (mg)	8,7
Vitamina E (mg)	2,6

Fonte: IBGE (2011) e NEPA (2011).

No Brasil, o fruto é culturalmente consumido como uma sobremesa, com leite, açúcar, mel e ou limão. Em outros países a ingestão é como saladas, sopas, molhos e ou conservas. Possui como potencial econômico o aproveitamento de seus componentes na indústria farmacêutica, de cosméticos e de biocombustível (MASSAFERA, 2010): da polpa obtêm-se óleos comerciais; da semente produz-se uma tinta castanho-arroxeadada; as flores odoríferas fazem do abacateiro uma planta melífera e de outras partes da planta como folhas, casca dos frutos e do tronco há a sua utilização pela medicina popular (ITAL, 1992).

O óleo de abacate predomina a composição de ácido oleico, possui alto valor comercial, é usado principalmente pela indústria farmacêutica e de cosméticos, e possui um perfil próximo ao azeite de oliva (ITAL, 1992).

As variedades de abacate se distinguem por três características: coloração quando maduro, tamanho e teor de óleo (CEAGESP, 2015). Existem as variedades híbridas resultantes dos cruzamentos naturais de diferentes variedades, são elas: Breda, Fortuna, Geada, Margarida, Ouro Verde e Quintal, híbridos das espécies Antilhana e Guatemalense, e Hass e Fuerte, híbridos de espécies Mexicana e Guatemalense (PEREIRA, 2015).

Entre a mais conhecida no Brasil está a Breda, que se define com uma quantidade média de óleo. A espécie Fortuna tem a polpa adocicada e teor médio de óleos, consumo *in natura*. A seguinte variedade é o Geada, tem baixo teor de gordura e é polposa, indica-se para preparo de cremes. A variedade Margarida, tem uma quantidade média de óleos, indicada para saladas, com o formato mais arredondado que os demais abacates. A Ouro Verde tem médio teor de óleo e é ótima para preparar vitaminas, sobremesas e cremes. Por último, o Quintal essa espécie tem uma polpa cremosa, indicada para receitas de *smoothies* e sucos (TEIXEIRA, 1995; KOLLER, 2002; DONADIO, 2010).

As cultivares Hass e Fuerte também são denominados de “avocado” (PEREIRA, 2015). O abacate da espécie Hass denominado “avocado”, é destaque no mercado brasileiro por ter menor diâmetro, casca mais grossa, maior teor de lipídios, menor teor de água e polpa mais consistente. Porém, a maior parte da produção do avocado é destinada ao mercado externo (DAIUTO *et al.*, 2014). A principal diferença do avocado em relação ao abacate “manteiga” é o teor de óleo (YONEYA, 2011).

As tendências do mercado são os produtos chamados *free from*, ou “livre de”, é um alimento voltado para atender o grupo das restrições alimentares, por exemplo

os produtos formulados sem presença de alergênicos, de origem animal, açúcares entre outros.

Devido a pandemia Covid 19, a população passou a priorizar sua alimentação, potencializando a imunidade. Por isso se sobressai a exigência de rótulos com informações mais claras, sobre origem e composição dos alimentos. Procuram incluir na sua dieta alimentos funcionais, veganos e *low carb* (SENNA *et al.*, 2019).

### 3.4 AVEIA

A aveia é um cereal pertencente à família *Poaceae* e gênero *Avena*. Os principais cultivares são a aveia branca (*Avena sativa* L.) e a aveia amarela (*Avena byzantina* C. Koch), que podem ser utilizadas em forragens e na produção de grãos para consumo humano, e a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) empregada em pastagens de forma isolada ou em consórcio com outras forrageiras (IPEA, 2018). A ideal para consumo humano é a aveia branca da espécie *Avena sativa* L., pois sua composição química contém aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas, sais minerais e fibras alimentares, imprescindíveis ao organismo humano (WEBER *et al.*, 2002).

Os cereais fornecem benefício energético e nutricional equilibrado, se consumidos adequadamente. Possuem múltiplas formas de utilização como a produção de grãos para consumo humano; matéria-prima industrial para a produção de cosméticos e insumos para indústria química; consumo animal de grãos ou para formação de pastagens de inverno para pastejo ou elaboração de feno e de silagem e cobertura de solo e adubação verde (GUTKOSKI; PEDÓ, 2000).

A aveia é uma planta adaptada às regiões de estação fria, sendo áreas entre 35° e 50° de latitude norte e 20° e 40° de latitude sul (MURPHY; HOFFMAN, 1992 apud GUTKOSKI; PEDÓ, 2000). A produção deste grão distribui-se em aproximadamente 78% para alimentação animal, 18% para alimentação humana e os 4% restantes para fins industriais, produção de sementes e exportação (DANIEL, 2006).

De acordo com *United States Department of Agriculture* (USDA, 2020), a produção mundial de aveia se encontra em sétimo lugar na produção de grãos, o que representa 2% do total de grãos produzidos. Os principais produtores de aveia no mundo são a União Europeia, a Rússia, o Canadá, a Austrália e os Estados Unidos,

contribuindo para a produção total de 22,439 mil toneladas em 2019/2020. O Brasil encontra-se na 6ª posição na produção de aveia (USDA, 2020).

No Rio Grande do Sul, a produção de aveia branca estimou a colheita em 718.195 toneladas para setembro de 2021, conforme a comparação no Quadro 5 (EMATER, 2021).

Quadro 4 - Estimativa de produção de aveia branca anual no Rio Grande do Sul entre 2020 e 2021.

<b>Aveia branca</b>	<b>2021</b>	<b>2020</b>	<b>Varição (%)</b>
Área (hectare)	342.881	324.240	5,75
Produção (tonelada)	718.195	609.280	17,88
Produtividade (quilo/hectare)	2.095	1.881	11,38

Fonte: EMATER (2021).

A aveia é rica em fibras solúveis e insolúveis, as fibras solúveis da aveia, denominadas betaglucanas, demonstraram ter a capacidade de ajudar a diminuir os níveis de colesterol total e LDL circulantes no sangue. Isto ocorre pelo fato de possuírem fibras insolúveis que atuam na regulação do trânsito intestinal, efeito que contribui diretamente na redução do risco de doenças cardiovasculares, uma vez que controla a pressão arterial, e também na redução da glicose do sangue (FDA, 1997).

Ressalta-se também que este cereal possui alta porcentagem de lipídios que se destacam nutricionalmente por sua razão favorável entre insaturados e saturados e por suas propriedades antioxidantes. A qualidade proteica varia entre 12,40 a 24,50% no grão descascado, e a sua maior porcentagem de lipídios, que varia de 3,10% a 10,90%, distribuídos por todo o grão e com predominância de ácidos graxos insaturados, sendo os dois principais o oléico e o linoléico, e ácidos graxos saturados, sendo o principal encontrado o ácido palmítico, e ainda, o montante somado por estes três ácidos graxos tendem a representar em torno de 95% do total (MALANCHEN *et al.*, 2019).

Por isso, a aveia está sendo muito consumida na alimentação humana. De modo geral, os cereais são empregados na produção de alimentos infantis, cereais matinais (quentes ou frios), granola, barra de cereais, produtos forneados ou assados

(pães, biscoitos, bolos, entre outros), servem como componente adicional para conferir viscosidade a sopas e molhos e para aumentar o volume de produtos cárneos (DE MORI, 2012). Entre os produtos que também empregam a aveia como ingrediente, estão os cereais integrais, sendo que a aveia se diferencia por apresentar um dos mais altos teores proteicos com um perfil de aminoácidos (MALANCHEN *et al.*, 2019).

### 3.5 ERVILHA

A ervilha (*Pisum sativum L*), família Fabaceae, é uma leguminosa de alto valor nutritivo e com diversas formas de utilização na alimentação humana (ZOHARY & HOPF, 1973). É originária de regiões de clima temperado e acredita-se que seu centro de origem seja o Oriente Médio (ZOHARY; HOPF, 1973; COUTO, 1989; FILGUEIRA, 2008). Sua cultura se difundiu pelo mundo devido ao surgimento de novas espécies, às amplas alternativas de uso na alimentação e ao alto valor nutritivo (WUTKE *et al.*, 2021). Independentemente da espécie, são produzidas preferencialmente em regiões temperadas ou em locais de temperaturas amenas ou frias (FILGUEIRA, 2000).

Existem no mercado dois grupos de ervilha, grãos e vagens comestíveis. Pode ser consumida processada, enlatada, na forma de grãos secos, *in natura* ou reidratada e na forma de vagens verdes (ervilha torta). Outra alternativa é consumi-la na forma de farinha, obtida através da moagem dos grãos secos, na fabricação de pães e sopas (GIORDANO *et al.*, 1997; NASCIMENTO *et al.*, 2007).

As ervilhas são classificadas como ervilhas comestíveis para consumo humano, ervilha torta (*P. sativum L. macrocarpum*) tem propriedades analgésicas e estabiliza os níveis de açúcar no sangue (CEASGESP, 2019). Ervilhas-de-jardim ou de ervilha-grão (*P. sativum L. sativum*), cultivadas apenas para a produção de amido (SCHUCHERT, 2021). Ambas são ricas em proteínas e carboidratos, cálcio, fósforo e vitaminas do complexo B (GIORDANO, 1997; NASCIMENTO *et al.*, 2007). A proteína vegetal da ervilha é uma fonte de aminoácidos essenciais, como a lisina e o triptofano (MIRANDA; VIANA, 2017).

A representatividade mundial da produção de ervilhas no ano de 2020 foi próxima de 80% da forma seca do produto, e 20% é comercializada como ervilha verde (RESEARCH, 2021). O consumo de ervilha utiliza sementes próprias, ou seja,

produzidas no Brasil, dando conta da nossa produção e consumo (NASCIMENTO *et al.*, 2007).

No Brasil no ano de 2020, a produção de grão de ervilha foi de uma área 2,45 hectares, produção estimada de 2,34 toneladas e produção bruta de 0,67 toneladas. As regiões com maiores produtores, localizam-se no estado de Minas Gerais com 574 hectares de área plantada ou destinada à colheita de grão de ervilha, uma produção 2.147 toneladas. E em segundo o Paraná, com 57 hectares de área plantada ou destinada à colheita de grão de ervilha, e uma produção de 190 toneladas. O Rio Grande do Sul encontra-se em quinto lugar com uma área plantada ou destinada à colheita de grão de ervilha de 19 hectares, e uma produção de 36 toneladas (IBGE, 2021)

Devido ao potencial nutricional, alta disponibilidade de ervilha verde é uma opção de produção para atender às novas demandas do mercado alimentício, principalmente de produtos veganos, supergelados, proteico entres outras diversas tendências (NASCIMENTO *et al.*, 2007). A tendência da ervilha texturizada, é por atender o mercado alimentício nessa deficiência de produtos veganos com baixo teor de proteína. A proteína vegetal de ervilha é uma fonte mais econômica do que a carne. O objetivo da proteína texturizada é fornecer textura carnuda e consistência fibrosa aos produtos elaborados e tem alta digestibilidade (PERERA, 2015).

Considerando o exposto, observa-se as propriedades e benefícios do abacate, da aveia e da ervilha na dieta. Especialmente, livre de produtos animais para a produção deste sorvete vegano.

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

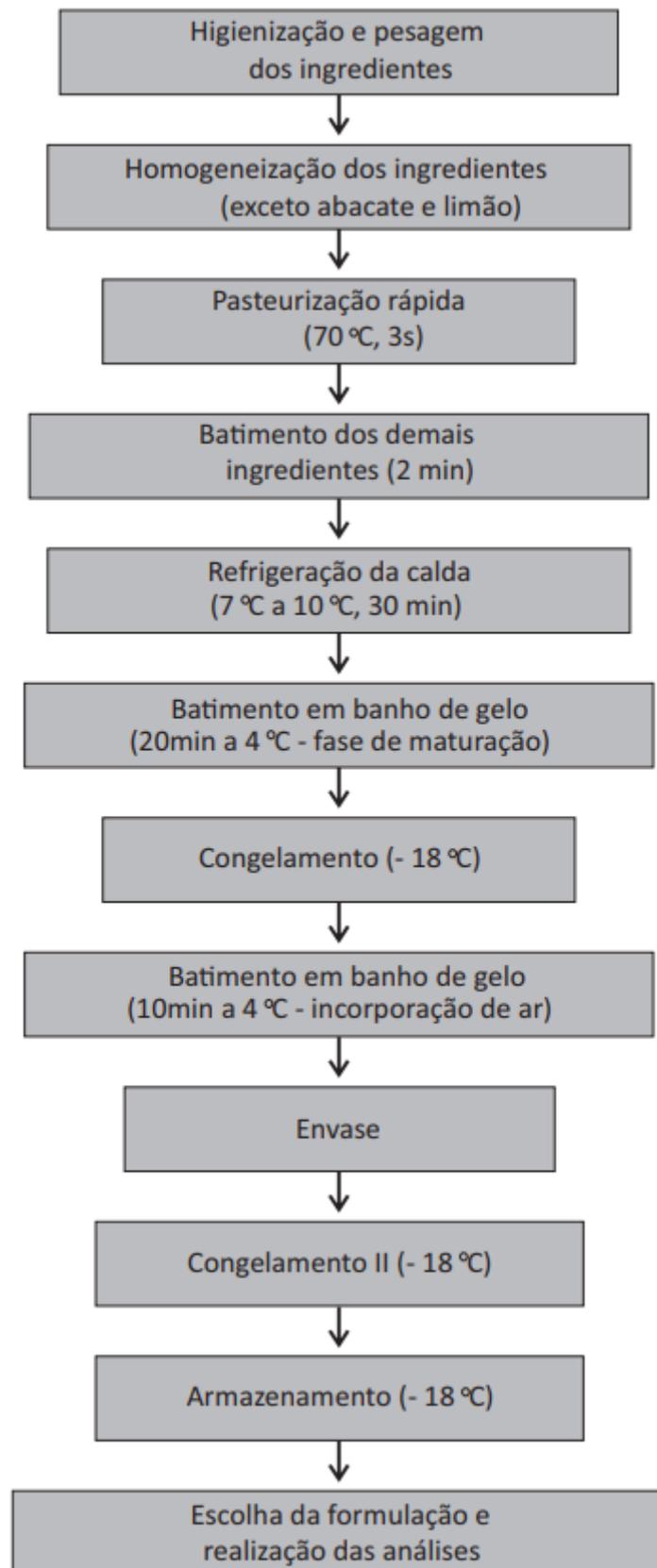
A elaboração das formulações de sorvete foi realizada no domicílio da autora deste trabalho. As análises físico-químico e microbiológica realizadas nos laboratórios de físico-químico e de microbiologia da empresa Cooperativa Agroindustrial Nova Aliança, localizada no distrito de Lagoa Bela, na cidade de Flores da Cunha (RS), e da Universidade do Estado do Rio Grande do Sul (UERGS), unidade de Caixas do Sul, Rio Grande do Sul (RS).

### 4.1 PROCESSO, FORMULAÇÃO DO SORVETE E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

Neste experimento utilizou-se as matérias-primas: abacate (*Persea americana* Miller var. Americana), gordura vegetal de coco e limão taiti, que foram adquiridos no comércio local (Caxias do Sul - RS); aveia concentrada (*Avena sativa* L.) doada pela empresa Dohler Antônio Rio Prado LTDA, Antônio Prado - RS; proteína de ervilha concentrada, ingrediente viabilizado pela empresa Tensei Comida Vegetal, Farroupilha (RS); concentrado de maçã disponibilizado pela Cooperativa Agroindustrial Nova Aliança, localizada em Flores da Cunha (RS) e; estabilizante para sorvete de fruta fornecido pela indústria de sorvetes Urca LTDA, Caxias do Sul (RS).

Com o intuito de conhecer o processo de fabricação de um sorvete, realizou-se no dia 06 de abril de 2022 uma visita às instalações fabris da Indústria de sorvetes Urca LTDA, localizada em Caxias do Sul – RS. Após, visita adaptou-se o processo fabril para nível doméstico, conforme descrito na Figura 5. O sorvete foi elaborado de formal manual obedecendo os controles higiênicos-sanitários, como o uso de touca e jaleco no preparo, a lavagem com detergente neutro (Limpol, Brasil) e sanitização com álcool 70°GL (Prolink, Brasil) das mãos, utensílios e equipamento.

Figura 5 - Fluxograma do processo para elaboração das formulações de sorvete.



Fonte: Autor (2022).

Os frutos (abacate e limão) foram cuidadosamente escolhidos no ponto de maturação fisiológica. Antes de sua utilização, houve a higienização com esponja macia (Bombril, Brasil) e água corrente para retirada das sujidades grosseiras, sanitizados com hipoclorito de sódio (100 mg/L), por 15 min, enxaguados em água corrente para remoção desta solução e secos em papel toalha.

Logo, foram cortados manualmente e a polpa separada da casca e da semente. A seguir, foram separados e pesados todos os ingredientes em balança (Ecos, China) e, com exceção do abacate e limão, foram misturados e levados ao fogo com agitação manual, até atingirem a temperatura de 70 °C, permanecendo neste sistema por 3 s (fase da pasteurização).

A seguir adicionou-se os demais ingredientes, o abacate e o limão, estes foram misturados com auxílio de uma batedeira (Britânia, Brasil), por 2 min para formação da calda do sorvete, a qual foi refrigerada a 7 °C, por 30 min, para diminuir rapidamente a temperatura após a pasteurização. Quando se atingiu esta temperatura, levou a emersão do recipiente contendo a calda em um banho de gelo e continuou-se com a homogeneização mecânica por batedeira (batimento) até a obtenção de uma emulsão. Pausas durante o batimento foram realizadas para que o equipamento não queimasse. Esta homogeneização ocorreu de forma a manter a temperatura do sistema a 4 °C - fase conhecida como maturação. Ressalta-se que, para as diferentes formulações testadas, houve variação deste tempo de batimento e repouso da calda.

Depois, esta emulsão foi congelada -6 °C em freezer doméstico (Electrolux, Brasil), fase de congelamento I, por 30 min. Em seguida realizou-se mais um batimento da calda, por 10 min, com o objetivo de incorporar mais ar à emulsão e reduzir o tamanho dos cristais de gelo.

Por fim, realizou o envase do sorvete (100 g) em embalagens poliméricas tipo poliestireno (Plastilânia, Brasil) de volume total de 220 mL, seguido do congelamento II a -18 °C, até a realização das análises físico-químicas e microbiológicas.

As formulações foram elaboradas e testadas até obter as características sensoriais parecidas a de um sorvete tradicional, visto o padrão de viscosidade (força requerida para puxar um líquido da colher para a língua), cor, sabor, amargor e doçura, aparência global (primeira característica avaliada). Estas características foram avaliadas através de escala hedônica pelo autor e orientador deste trabalho, sendo o Quadro 5 utilizado apenas para auxiliar na escolha da formulação:

Quadro 5 - Avaliação de escala hedônica.

Julgamento	Atributo avaliado	Notas Autor	Notas Orientador
(9) Gostei muitíssimo	Aparência global		
(8) Gostei muito	Cor		
(7) Gostei moderadamente	Sabor		
(6) Gostei ligeiramente	Aroma		
(5) Nem gostei/ nem desgostei	Viscosidade		
(4) Desgostei ligeiramente	Gosto amargo		
(3) Desgostei moderadamente			
(2) Desgostei muito			
(1) Desgostei muitíssimo			

Fonte: Autor (2022)

## 4.2 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS

### 4.2.1. Análise físico-químico

Após obter a formulação final do sorvete adequada sensorialmente, realizou-se as avaliações do pH, da acidez total titulável e dos sólidos solúveis totais, conforme os Métodos de Análise de Alimentos do Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises foram realizadas em triplicata e não houve repetição experimental.

A calibração do pHmetro foi realizada previamente conforme instruções do fabricante utilizando as soluções tampão 4 e 7 (Hanna, Brasil). A análise de pH ocorreu inserindo o eletrodo do pHmetro de bancada (Hanna, Brasil) diretamente na suspensão contendo 100 mL da amostra do sorvete à 20 °C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Pesou-se 10 g da amostra de sorvete e adicionou-se água deionizada até completar 100 mL para realizar a titulação, para a análise de acidez total titulável. Com o auxílio de um agitador magnético, homogeneizou-se o sistema e logo introduziu-se o eletrodo do pHmetro (por potenciometria). Pingou-se 3 gotas do indicador azul de

bromotimol 1% (v/v). Titulou-se com NaOH 0,1 N até obter pH do sistema de 8,20 ( $\pm$  0,01). Os resultados foram expressos em g/L de NaOH:  $\text{Calculo, volume gasto NaOH (9,8 mL) x Fator de concentração da NaOH (0,1N) x conversão da acidez ácido cítrico (0,064) x 100 / Peso da amostra (9,91g) = 0,63}$  (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

O teor de sólidos solúveis foi determinado em refratômetro digital (Opti, Alemanha). Para isto, adicionou-se a amostra do sorvete à 20 °C ao equipamento e realizou-se a leitura. O resultado foi expresso em “grau Brix” (°Brix), sendo que uma unidade de Brix correspondente a 1 g de sólidos solúveis dissolvidos em 100 g de solução, à 20 °C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

#### 4.2.2 Análise microbiológica

A embalagem da amostra foi sanitizada com álcool 70 °C e identificada por números antes de sua abertura. Asepticamente, foram coletadas com micropipetador, alíquotas de 1 mL de amostra que foi depositada de forma direta na placa de Petri. A seguir, realizou-se a aplicação dos meios de cultura a 40 °C (Método de Plaqueamento por Profundidade). Conforme a seguir:

(I) micro-organismos aeróbios mesófilos, utilizando o meio de cultura ágar Padrão (PCA);

(II) fungos filamentosos e leveduras, utilizando ágar Batata Dextrose (BDA), ajustado com ácido tartárico (1 N) para pH 3,5;

(III) coliformes totais, utilizando meio de cultura ágar Bile Vermelho Violeta (VRB).

Após, as placas contendo PCA e VRB foram incubadas em estufas a 35 °C, por 48 h, e aquelas contendo BDA, à 28 °C, por 5 dias. Utilizou-se contador de colônias (Quimis, Brasil) para a leitura das placas (SILVA *et al.*, 2017).

## 5. DEFINIÇÃO DA EMBALAGEM, RÓTULO E CONCEITO DO PRODUTO

Mesmo que em outubro deste ano (2022) entrará em vigor a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) N° 429, de 9 de outubro de 2020, para alimentos industrializados embalados no Brasil, publicada pela Agência Nacional de Saúde (ANVISA) do Ministério da Saúde, considerou-se para a confecção deste Trabalho de Conclusão de Curso, as seguintes publicações vigentes: (i) a RDC N° 259, de 20 de

setembro de 2002; (ii) a RDC Nº 359, de 23 de dezembro de 2003, e; (iii) a RDC Nº 360, de 23 de dezembro de 2003.

Assim, por meio destas legislações, realizaram-se os cálculos nutricionais a partir de regra de três (ANVISA, 2003), afim de se obter os valores de valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais, gordura saturadas, gorduras trans, fibra alimentar, sódio e cálcio, para a elaboração do rótulo do produto. Utilizou-se o programa Corel Draw (COREL CORPORATION, 2017).

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 PROCESSO, FORMULAÇÃO DO SORVETE E AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS

Seis formulações foram testadas (Quadro 6), sendo a sexta a escolhida para realização das análises microbiológicas e físico-químicas. A primeira formulação 1 elaborada, originou em um produto final de elevada consistência/dureza. Esta característica possivelmente foi obtida pelo fato de haver grande quantidade de água adicionada (57%). Essa elevada quantidade de água também impactou no surgimento de cristais de gelo formados no produto.

De acordo com Bolliger *et al.* (2000), um dos fatores que pode afetar na formação de cristais de gelo em sorvetes é a quantidade de gordura e açúcar. A concentração adequada de gordura interfere na incorporação de ar (aeração) e estabilidade da emulsão, o que resulta em maior cremosidade e menor formação de cristais de gelo. Por outro lado, o açúcar adicionado também auxilia na diminuição da formação de gelo pelo fato de se solubilizar à baixas temperaturas e reduzir o ponto de congelamento da água.

Geralmente, as porcentagens de açúcares em relação à água são maiores em sorvetes de frutas em água, variando entre 22% a 30% (<http://insumos.com.br>). É importante ressaltar ainda que mesmo no ponto de congelamento ainda há açúcar solúvel no sistema, sendo próximo de 36% para glicose e 60% para a sacarose (BELITZ,1999). Assim, observando o Quadro 6, verifica-se que, quando houve um aumento na quantidade de concentrado de maçã e aveia, observou-se melhoria na consistência do produto. Estes ingredientes possuem elevado teor de açúcares que, além de contribuírem para a doçura, possivelmente, também contribuem para a formação e estabilidade da emulsão e, conseqüentemente, na redução da cristalização.

Apesar de na primeira formulação o sorvete resultar em um alimento (“aguado”) e sem cremosidade, o produto final apresentou um sabor agradável de abacate, uma coloração verde, sem amargor e gosto levemente adocicado.

Quadro 6 – Formulações testadas para elaboração do sorvete.

Ingredientes	Formulação 1 (%)	Formulação 2 (%)	Formulação 3 (%)	Formulação 4 (%)	Formulação 5 (%)	Formulação 6 (%)
Água	57,1	20,0	15,0	-	-	-
Abacate avocado	12,0	30,0	20,0	13,5	50,0	35,0
Concentrado de aveia	13,0	17,0	30,0	50,0	13,0	19,0
Concentrado de maçã	7,8	15,0	22,0	20,0	23,0	29,0
Proteína concentrada de ervilha	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0
Gordura vegetal de coco	-	-	10,0	13,0	10,0	13,0
Mel	7,6	15,0	-	-	-	-
Estabilizante HS90	0,5	0,5	-	-	-	-
Estabilizante LEAFRUTA	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
Limão	-	-	-	-	0,5	0,5

Fonte: Autor (2022).

Outro fator que também pode ser citado para a contribuição na formação de cristais de gelo em grande quantidade e tamanho, é o congelamento lento que ocorre em equipamentos domésticos. Ao contrário dos equipamentos industriais, projetados para realização de rápidos batimentos e reduzido tempo de congelamento, o *freezer* doméstico aumenta muito o tempo para ocorrer a redução de temperatura no sistema a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Em razão destes motivos, a segunda formulação 2 foi testada (Quadro 6). Em relação a formulação 1, diminuiu-se em 2,9 vezes a quantidade de água, aumentou-se a 2,5 vezes a quantidade de fruta, 1,97 vezes a de mel e 1,92 vezes concentrado de maçã para a formulação 2. Este aumento na concentração de açúcares foi com o intuito de melhorar a textura do produto e gosto doce. Observou-se que mesmo com estas modificações, ainda houve a formação de cristais de gelo, o que afetou a cremosidade do produto. Além disso, verificou-se que a aparência, o gosto doce e corpo do sorvete (viscosidade), não foram adequados. A formulação ainda não se encontrava com cremosidade e sim com muitos cristais de gelo (água livre). O gosto apresentou-se levemente adocicado, conforme esperado (não enjoativo, leve).

Na terceira formulação (3), buscou-se ainda mais a redução na formação de cristais de gelo. Para isto, nesta fase, diminuiu-se a concentração de água (1,33 vezes), retirou-se o mel e adicionou a gordura vegetal de coco e aumentou o concentrado de maçã (Quadro 6). O intuito de adicionar a gordura de coco foi de se aumentar a estabilidade dos glóbulos de gordura e a parte líquida não congelada, conseqüentemente, formar uma emulsão mais estável, para formar para um produto mais cremoso (BOLLIGER *et al.*, 2000). Entretanto, mesmo com estas modificações, observou-se que o produto final apresentou uma pouca cremosidade e doçura e cor verde claro (Quadro 7).

Assim, a quarta formulação (4) foi testada de forma a retirar toda a água, diminuir a quantidade de abacate adicionada, aumentar a proporção de concentrado de aveia e gordura de coco (Quadro 6). Entretanto, observou-se que o sorvete apresentou uma consistência tipo chiclete (puxa-puxa), muito pegajosa e elástica, com retrogosto (amargor). Possivelmente isto ocorreu por causa da elevada adição de aveia. O produto final apresentou-se amarelado (Quadro 7).

Quadro 7. Características sensoriais das formulações desenvolvidas.

Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4	Formulação 5	Formulação 6
					
Características: cor verde escuro; cristais de gelo; sabor de abacate; sem amargor; consistência dura; pouca doçura e; sem amargor.	Características: cor verde claro; cristais de gelo; sabor de abacate; sem amargor; consistência dura; pouca doçura e; sem amargor.	Características: cor verde claro; leve cremosidade; sabor de abacate; sem amargor; pouca doçura e; sem amargor.	Características: cor amarelado; sem cristais de gelo; consistência pegajosa elástica; obteve retrogosto amargo e; gosto adocicado.	Características: cor verde claro; leve cremosidade; poucos cristais de gelo; sabor de abacate e coco; gosto levemente adocicado e; sem amargor.	Características: cor verde claro; leve cremosidade; sabor de abacate e levemente de coco; gosto doce e; sem amargor.

Fonte: Autor (2022).

Ainda, com o intuito de melhorar a viscosidade e a cor, desenvolveu-se a quinta formulação. Para isto, aumentou-se a quantidade de fruta, diminuiu-se o concentrado de aveia e a gordura de coco (Quadro 6). Verificou-se um alimento com cor verde desejável e a presença de poucos cristais de gelo, algo que não havia observado para quarta formulação. Além disso, apresentou-se com coloração amarelada, gosto levemente adocicado e de sabor de abacate (Quadro 7).

A partir disso, observou-se que a gordura e o concentrado de maçã (sacarose), melhoraram a estabilidade do produto. Compreendeu-se que apenas era necessário o equilíbrio das quantidades dos demais ingredientes, para formar uma melhor estrutura, doçura, sabor e cor para o sorvete. Assim, constatou-se que ao aperfeiçoar esses pontos a sexta formulação melhoraria sensorialmente em comparação as demais.

Por fim, elaborou-se a sexta formulação (Quadro 6). Esta resultou em um produto final com cremosidade, cor verde claro, gosto doce e sabor de coco e abacate agradáveis (Quadro 7). Observou-se também uma leve arenosidade resultante da adição de mais ervilha e aveia, mas esta característica não influenciou na perda de qualidade sensorial. Vale ressaltar que esta formulação não apresentou mel e, portanto, resultando em um sorvete vegano.

## 6.2 ANALISE FÍSICO-QUÍMICO E MICROBIOLÓGICA

Após 3 dias de envase da amostra de sorvete (Formulação 6), analisou-se as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais. O Quadro 8 apresenta os resultados destas análises.

Quadro 8 - Análises físico químico, microbiológico, realizada na formulação 6 do sorvete.

Análise físico-químico		Análise microbiológica	
pH	4,54	Micro-organismos aeróbios mesófilos (Log <sub>10</sub> UFC.mL <sup>-1</sup> )	0,48
Acidez titulável total (g/L)	0,63	Fungos filamentosos e leveduras (Log <sub>10</sub> UFC.mL <sup>-1</sup> )	0,84
Sólidos solúveis totais (°Brix)	50,6	Coliformes totais	< 0

Fonte: Autor (2022).

O pH é uma medida da intensidade do caráter ácido de uma solução (PINTO, 2007). Observou-se que o pH foi baixo (4,54), ou seja, um meio ácido, resultado que foi confirmado pela análise de acidez total titulável (0,63), conforme Quadro 7. Isso ocorreu porque utilizou-se o suco de limão como ingrediente, este foi adicionado para saborizar e conservar o alimento. Os ácidos orgânicos atuam como um antioxidante natural, como ácido cítrico em frutas cítricas (GAVA et al., 2009). Segundo Ramalho e Jorge (2006), estes ácidos impedem a oxidação lipídica, no caso deste trabalho, lipídeos provenientes dos ingredientes abacate e gordura de coco. Assim, contribuindo para manter e prolongar a qualidade da vida de prateleira do sorvete.

É importante conhecer a acidez de um alimento, pois essa se relaciona diretamente com a vida de prateleira do produto final (CECCHI, 2003).

O valor para sólidos solúveis foi de 50,6°Brix, resultado provavelmente devido a adição do concentrado de maçã. O açúcar solúvel presente nos frutos é responsável pelo gosto, doçura, e cor atrativa como derivado das antocianinas e pela textura (retenção de água). Os principais açúcares em frutos são glicose, frutose e sacarose em proporções variadas, de acordo com a espécie, sendo que os teores deste macro nutriente aumentam com a maturação dos frutos (GOMES *et al.*, 2002).

Os resultados obtidos para as análises microbiológicas foram: (I) micro-organismos aeróbios mesófilos 0,48 Log<sub>10</sub> UFC.mL<sup>-1</sup>; (II) fungos filamentosos e leveduras 0,84 Log<sub>10</sub> UFC.mL<sup>-1</sup> e; (III) coliformes totais, menor que 0. Possivelmente, esta baixa contagem microbiana relaciona-se a não pasteurização dos ingredientes (abacate e suco limão). As frutas frescas, "*in natura*", preparadas (descascadas ou

selecionadas ou fracionadas) sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto podem conter por legislação  $5 \times 10^2$  NMP/g de coliformes totais (BRASIL, 2001). Neste caso não se detectou em placas de Petri a presença de colônias para este grupo microbiano, logo os resultados obtidos encontram-se de acordo com o padrão legal vigente.

### 6.3 RÓTULO E CONCEITO DO PRODUTO

Recomenda-se o uso de uma embalagem de poliestireno na forma de pote com tampa e lacre metalizado, de capacidade máxima de 220 mL (Plastilândia, Brasil). Escolheu-se para o rótulo tons de verde e o desenho da fruta “abacate” para justificar o sabor do produto final de abacate (Figura 7).

Figura 7 – Ilustração do rotulo do produto em desenvolvimento.

Arte do fechamento superior do recipiente (TAMPA)



Arte do envolvimento do corpo do recipiente cilíndrico

**Sorvete Vegano de Abacate.Aveia.Ervilha**

**Tropical FIT**

1 00962 3 062 0 2 2

SORVETE VEGANO SABOR ABACATE, AVEIA E ERVILHA COM FONTE DE PROTEÍNA. INGREDIENTES: ABACATE 100% NATURAL, CONCENTRADO DE MAÇA, CONCENTRADO DE AVEIA, GORDURA DE COCO, PROTEÍNA ISOLADA DE ERVILHA, ESTABILIZANTE/LIGA NEUTRA EM PÓ PARA GELADOS COMESTÍVEIS LEAFRUIT 5, SUCO DE LIMÃO TARTI. NÃO CONTEM LACTOSE. ALÉRGICOS: NÃO CONTEM GLÚTEN E LACTOSE.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
PORÇÃO DE 80g (1 BOLA)		
Quantidade por porção		
		% VD (*)
Valor energético	kcal 228	Kcal=949 11
	kJ	
Carboidratos (g)	30 g	10
Proteínas (g)	4 g	5
Gorduras totais (g)	15 g	27
Gorduras trans (g)	0 g	45
Gorduras saturadas (g)	10 g	**
Fibra alimentar (g)	3,4 g	14
Sódio (g)	28 mg	1
Cálcio (g)	3 mg	0

\* % VALORES DIÁRIOS COM BASE EM UMA DIETA DE 2000 KCAL OU 8400 KJ. SEUS VALORES DIÁRIOS PODEM SER MAIORES OU MENORES DEPENDENDO DE SUAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS.

\*\* VD NÃO ESTABELECIDO

CONSERVAR A -18°C (FREEZER) OU MAIS FRIO. VALIDADE LOTE: IMPRESSO NA EMBALAGEM.

PRODUZIDO POR: TROPICAL FIT INDÚSTRIA DE SORVETES E CONGELADOS LTDA. RUA LUZ COVOLAN, 3154 - CAXIAS DO SUL - RIO GRANDE DO SUL - RS - CNPJ 25045670002-05 INDÚSTRIA BRASILEIRA

Conteúdo 196 mL  
Peso líquido 150 g

Fonte: Autor (2022).

As informações nutricionais estão em uso no Brasil desde 2001, segundo Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos (ANVISA, 2005). Na elaboração da tabela nutricional, foram necessários cálculos para cada ingrediente, assim definindo a quantidade de valor energético, proteínas e os demais demonstrado no Anexo 1. Estes foram desenvolvidos através de regra de três e com o auxílio da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO) e as fichas técnicas fornecidas pelos fabricantes como a dos concentrados, proteína de ervilha e estabilizante.

Quadro 9 – Informação nutricional para a Formulação 6 do sorvete elaborado.

<b>INFORMAÇÃO NUTRICIONAL PORÇÃO DE 60g (1 BOLA)</b>		
<b>Quantidade por porção</b>		<b>%VD(*)</b>
Valor energético Kcal	226 Kcal = 949 KJ	11
Carboidratos (g)	30 g	10
Proteínas (g)	4 g	5
Gorduras totais (g)	15 g	27
Gorduras saturadas (g)	10 g	45
Gorduras Trans (g)	0 g	**
Fibra alimentar (g)	3,4 g	14
Sódio (mg)	28 mg	1
Cálcio (mg)	3 mg	0
(*)% Valores Diários com base em uma dieta de 2000 kcal ou 8400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** vd não estabelecido.		

SORVETE VEGANO SABOR ABACATE, AVEIA E ERVILHA COM VALOR PROTÉICO.  
PODE SER CONSUMIDO COMO SOBREMESA OU COMO LANCHE PROTÉICO.

Ingredientes: Abacate *in natura*, concentrado de maçã, concentrado de aveia, gordura vegetal de coco, proteína isolada de ervilha, estabilizante liga neutra em pó para gelados comestíveis leafruta 5, suco de limão taiti.

**Alérgicos: Não contém glúten e lactose.**

**CONSERVAR A -18°C (FREEZER) OU MAIS FRIO  
VALIDADE/LOTE: IMPRESSO NA EMBALAGEM**

**Produzido por:** Tropical Fit indústria de sorvetes e congelados Ltda. Rua Luiz Covolan, 3154 – Caxias do Sul – Rio Grande do Sul – RS – CNPJ 25045870002-05 Industria Brasileira.

Fonte: Autor (2022).

O produto final elaborado foi um sorvete vegano com elevada concentração de proteína, sendo de 4 g para uma porção de 60 g. Comparando com o sorvete de abacate vegano da marca YAMO (Minas Gerais, Brasil) elaborado a partir de leite de inhame, abacate, tahine, açúcar demerara e estabilizantes naturais a base de vegetais, o sorvete elaborado neste trabalho apresentou 5 vezes mais a concentração de proteína (<https://www.yamo.com.br/produto/sorvete-abacate-20>). Ao comparar a quantidade de carboidratos do sorvete obtido neste trabalho (30 g para a porção de 60 g de sorvete) em relação sorvete YAMO obteve-se um produto com 2,5 vezes menor (12 g de carboidratos para uma porção de 60 g).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi possível desenvolver uma formulação de um sorvete proteico de abacate, aveia e ervilha, com cremosidade, uma das mais importantes qualidades sensoriais que define este alimento, cor e sabor. Pelo fato de não conter nenhum ingrediente de origem animal, obteve-se um sorvete vegano.

Inicialmente, houve dificuldade de obter uma formulação que apresentasse cremosidade sem a utilização de outro tipo de gordura diferente daquela obtida do abacate. Entretanto, com a adição de gordura de coco houve melhoria da viscosidade, o que resultou na cremosidade adequada.

Destaca-se também que os equipamentos utilizados na produção do sorvete foram domésticos, como batedeira e *freezer*, o que prejudicou na formação da emulsão (aeração e homogeneidade) e estabilidade desta o que, conseqüentemente, prejudicou na textura do produto final (formação de cristais de gelo em grande quantidade).

Observou que a utilização de suco de limão, resultou em uma leve acidez, demonstrada pelos resultados como baixo pH, que contribuiu para o sabor do produto e melhoria da aparência e cor.

De acordo com os resultados das análises microbiológicas, conclui-se que o produto após adição de fruta, necessitaria passar por um breve processo de pasteurização, com o intuito de reduzir a baixa contagem microbiota presente. As formulações testadas não foram pasteurizadas contendo fruta para não modificar a cor e sabor do produto final e pelo fato de se seguir o mesmo fluxograma de processo utilizado na empresa visitada.

Foi um grande desafio desenvolver este sorvete, pelo fato de não poder utilizar o leite, matéria-prima cujos ingredientes, proteínas e lipídeos, contribuem para a emulsificação.

Sugere-se futuramente avaliar a presença de *Enterobacteriaceae* conforme exigência das legislações Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 331, 23 de dezembro de 2019 e a Instrução Normativa (IN) nº 60, 23 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019a; BRASIL, 2019b) para gelados comestíveis.

Por fim, sugere-se também melhorias na formulação, como uso de gordura vegetal de coco sem sabor, adição de aromas e corantes naturais como de abacate e spirulina em pó, respectivamente. Esta que além de poder conferir cor, também pode

auxiliar nos efeitos prebióticos, como coadjuvante em dietas que objetivam redução da ingestão calórica, uma vez que produz sensação de saciedade, reduz os níveis de colesterol e promove ação antioxidante (SOUZA, 2012).

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION, Nternational Dairy Foods. **The History of Ice Cream**. 2022. Disponível em: <https://www.idfa.org/news-views/media-kits/ice-cream/the-history-of-ice-cream/>. Acesso em: 22 set. 2021.
- AÇÃO E APLICAÇÃO DO AÇÚCAR EM SORVETE. 2013. Disponível em: [http://insumos.com.br/sorvetes\\_e\\_casquinhas/materias/162.pdf](http://insumos.com.br/sorvetes_e_casquinhas/materias/162.pdf). Acesso em: 15 jun. 2022.
- ABIS, Associação Brasileira da Indústria e do Setor de Sorvetes. **O setor de sorvetes**, 2020. Disponível em: <http://www.abis.com.br/mercado/>. Acesso em: 04 set. 2021.
- ALMEIDA, G. V. B. de. **O Abacate no mundo, no Brasil e na CEAGESP de São Paulo**. [S.l.], 2018.
- ARBUCKLE, W.S. **Ice cream**. 3. ed. Westport: Avi Pub. Co, 1977. 517 p.
- BAENA, R. C. Dieta vegetariana: desafios e benefícios. **Diagnóstico & Tratamento**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 56-64, jun. 2015.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 379**, de 26 de abril de 1999. Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Gelados Comestíveis, Preparados, Pós para o Preparo e Bases para Gelados. Brasília, DF, 1999.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução -RDC Nº 12**, de 2 de janeiro de 2001.Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, DF, 2001.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 267**, de 25 de setembro de 2003. Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Industrializados de Gelados Comestíveis. Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 360**, de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, Brasília, DF, 2003.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de Orientação às Indústrias de Alimentos**: Ministério da Saúde Gerência Geral de Alimentos. 2. ed.Rotulagem. Núcleo de Assessoramento em Comunicação Social e Institucional, 2005. 44 p. Brasília, DF, 2005.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC nº 331**, 23 de dezembro de 2019 e a Instrução Normativa (IN) nº 60, 23 de dezembro de 2019. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. Brasília, DF, 2019.

BOLLIGER, S., Wildmoser, H., Goff, H. D. and Tharp, B. W. 2000. Relationships between ice cream mix viscoelasticity and ice crystal growth in ice cream. **International Dairy Journal** 10. 791 - 797.

BELITZ, H. D. and Grosch, W. 1999. Food Chemistry, 2nd Edition. Springer-Verlag, Berlin. 801

BEVILAQUA, J. Mercado do sorvete: números dos últimos anos são baixos, mas em curva de crescimento. **Pioneiro**. Caxias do Sul, 02 dez. 2019.

CLARKE, C. **The science of ice cream**. Cambridge: The Royal Society Of Chemistry, 2004. 187 p. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/ebook/978-1-84973-127-0>. Acesso em: 22 set. 2021.

CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

CONSERVAÇÃO de sorvetes – Controle rigoroso é essencial. 2019. Disponível em: <https://frigocenter.com.br/blog/2019/02/05/conservacao-de-sorvetes-controle-rigoroso-e-essencial/>. Acesso em: 16 out. 2021.

DONADIO, L. C.; FERRARI L.; AVILÉS, T. C. Abacate. In: DONADIO, L. C. (Ed). **História da fruticultura paulista**. Jaboticabal: SBF – Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010. p 33-63.

DINU, M.; ABBATE, R.; GENSINI, G. F.; CASINI, A.; SOFI, F. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. **Critical Reviews In Food Science And Nutrition**, [S.l.], v. 57, n. 17, p. 3640-3649, 13 jun. 2017.

EARLY, R. **Tecnología de los productos lácteos**. Zaragoza: Acribia S.A., 2000. 459 p.

ESTUMANO, J. de F. P.; MELO, K. C. N. de. **Cartilha de boas práticas de fabricação na indústria de gelados comestíveis**. Pará: Sebrae, 2011. 66 p.

ERVILHA torta: conheça suas propriedades e benefícios do produto destaque da semana. 2019. CEAGESP. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/comunicacao/noticias/ervilha-torta-conheca-suas-propriedades-e-beneficios-do-produto-destaque-da-semana/>. Acesso em: 02 set. 2021.

FAO. **O ABACATE NO MUNDO, NO BRASIL E NA CEAGESP DE SÃO PAULO**. 2018. Disponível em: <https://www.todafruta.com.br/wp-content/uploads/2018/08/ABACATE-4.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021.

FDA. Food labeling. Health claims: oats and coronary disease. **Federal Register**, v. 62, n. 15, p. 3583-3601. 1997. Disponível em: <http://www.fda.gov/food/labelingnutrition/labelclaims/healthclaimsmeeetingsignificantscientificagreementssa/ucm074719.htm>. Acesso em: 01 nov. 2021.

FERRIGNO, M. V. **Veganismo e libertação animal: um estudo etnográfico**. 2012. 280 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Antropologia Social, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

FOX, N.; WARD, K.. Health, ethics and environment: a qualitative study of vegetarian motivations. **Appetite**, [S.l.], v. 50, n. 2-3, p. 422-429, mar. 2008.

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

GOMES, P.M. de A.; FIGEIRÊDO, R.M.F.; QUEIROZ, A.J. de M. Caracterização e isotemas de adsorção e umidade da polpa de acerola em pó. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campinas Grande**, v.4, n.2, p. 157-165, 2002.

GUTKOSKI, L. C.; PEDÓ, I. **Aveia**: composição química, valor nutricional e processamento. São Paulo: Varela, 2000. 191 p.

GALDEANO, M. C. Aveia, uma escolha saudável. **Plurale**, [S.l.], n. 27, p. 56, jan./fev. 2012.

GAVA, A.; SILVA, C.; FRIAS, J. 5.3-Antioxidantes. In: GAVA, Altanir; SILVA, Carlos; FRIAS, Jenifer. **Tecnologia de Alimentos**. São Paulo-SP: Nobel, 2009.

HARRIGAN, W. F; Mc CANCE, M. E. Laboratory Methods in Food Dairy Microbiology, London: Academic Press, 1976. 353 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA: Aquisição alimentar domiciliar per capita anual. Disponível em: <https://ibge.gov.br/> Acesso em: 01 nov. 2021.

IBOPE. **Pesquisa de Opinião Pública sobre Vegetarianismo**. Brasil: Ibope Inteligência, 2018.

LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**: de consumo *in natura*. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640p.

LEAHY, E.; LYONS, S.; TOL, R. S.J. An Estimate of the Number of Vegetarians in the World. **Esri Working Paper**, [S.l.], n. 340, p. 1-44, mar. 2010.

MARSHALL, R. T.; GOFF, H. D.; HARTEL, R. W. **Ice Cream**. 6. ed. Nova Iorque: Springer Science & Business Media, 2003. 371 p.

MURPHY, J. P.; HOFFMAN, L. A. The Origin, History, and Production of Oat. In: MARSHALL, H. G.; SORRELLS, M. E. (ed.). **Oat Science and Technology**. Madison: American Society Of Agronomy, Inc., 1992. Cap. 1. p. 1-28.

MOSQUIM, M. C. A. **Fabricando sorvete com qualidade**. São Paulo: Varela, 1999. 62p.



SCHUCHERT, Dr. Wolfgang. **Ervilha de jardim (Pisum sativum L.)**: família da ervilha (fabaceae) 2021. Disponível em: <https://www1.biologie.uni-hamburg.de/b-online/schaugarten/PisumsativumL/Pea.html>. Acesso em: 15 set. 2021.

SBV, Sociedade Vegetariana Brasileira. **Quem somos**. Disponível em: <https://www.svb.org.br/svb/quem-somos>. Acesso em: 18 out. 2021.

SOUZA, W. A. Benefícios da Dieta Vegana para a Saúde. **Revista Vida & Saúde Vegana**. n. 6, p. 10 – 13, 2015.

SOUZA, M. M. Potencial antifúngico, antioxidante e inibidor da produção de aflatoxina por extratos fenólicos de *Chlorella* sp. E *Spirulina platensis*. **Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande - RS**, 2012. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/6183>

SOLER, M. P.; VEIGA, P. G. **Sorvetes**. Campinas: ITAL/CIAL, 2001. 68 p.

SOUZA, J. C. B. de; COSTA, M. de R.; RENSIS, C. M. V. B. de; SIVIERI, K. Sorvete: composição, processamento e viabilidade da adição de probiótico. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 155-165, jan./mar. 2010.

SILVA, K.; BOLINI, H. M. A. Avaliação sensorial de sorvete formulado com produto de soro ácido de leite bovino. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 116-122, mar. 2006.

SAWYER, W.H. Complex Between  $\beta$ -Lactoglobulin and  $\kappa$ -Casein. A Review. **Journal Of Dairy Science**, [S.l.], v. 52, n. 9, p. 1347-1355, set. 1969.

SLYWITCH, E. **Guia alimentar de dietas vegetarianas para adultos**. São Paulo: Sociedade Vegetariana Brasileira, 2012. 65 p.

SORVETE vegano: por que oferecer essa inovação na sua sorveteria?: Aumento da participação no mercado. Aumento da participação no mercado. 2020. Finamac. Disponível em: <https://blog.finamac.com/sorvete-vegano/>. Acesso em: 15 set. 2021.

SENNA, Simone Nabuco de *et al.* Achados epidemiológicos de alergia alimentar em crianças brasileiras: análise de 234 testes de provocação duplo-cego placebo-controlado (tpdcpcs). **Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 100-102, 02 ago. 2019. Trimestral. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/2526-5393.20180041>. Disponível em: [http://www.aaai-asbai.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=933](http://www.aaai-asbai.org.br/detalhe_artigo.asp?id=933). Acesso em: 13 nov. 2021.

TABELA Brasileira de Composição de Alimentos: TACO. 4. ed. Campinas: Bookeditora, 2011. 161 p. Disponível em: [https://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco\\_4\\_edicao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf?arquivo=taco\\_4-versao\\_ampliada\\_e\\_revisada.pdf](https://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4-versao_ampliada_e_revisada.pdf). Acesso em: 12 maio 2022.

TEIXEIRA, C. G. Cultura. In: ITAL - INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Abacate**: Cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2. ed.

Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1995. Cap. 1, p. 1-54. (Frutas Tropicais).

TIMM, F. Fabricacion de los helados. Zaragoza: Acribia, 1989.

TRIGUEIRO, A. Consumo, ética e natureza: o veganismo e as interfaces de uma política de vida. **Revista Internacional Interdisciplinar Interthesis**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 237-260, Jan./Jun. 2013.

UTO, F. A.; MARQUES, L. M.; AZOUBEL, L.; ALDA, R. G.; MARINI, T. S. **Sorvete**. São Paulo. 2009. Disponível em: <https://www.slideshare.net/luiana/sorvetes>. Acesso em: 22 set. 2021.

USDA. Grain: World Markets and Trade. Foreign Agricultural Service Circular FG 03-12 March 2012. 55p. Disponível em: <https://www.fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade>. Acesso em: 01 nov. 2021

WILLIAM, C.; ARAÚJO, C.; DOMINGOS, J. **Vegetarianismo e meio ambiente: impactos ambientais da pecuária e a dieta vegetariana como solução**. Minas Gerais: Universidade, EaD e Software livre, 2020.

KOLLER, O. C. **Abacate**: produção de mudas, instalação, manejo de pomares, colheita e pós colheita. Porto Alegre: Cinco Continentes. 2002. 145 p.

## Anexo A

Quadro 10 - Descrição da tabela nutricional através dos cálculos apurados.

Ingredientes para 100g	Peso em gramas (g)	Valor energético kcal	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Gorduras totais (g)	Gordura saturada (g)	Gordura Trans (g)	Fibra Alimentar (g)	Sódio (mg)	Cálcio (mg)
Abacate avocado	35	33,6	2,10	0,42	2,94	0,28	0	2,20	0	2,8
Concentrado de aveia	19	-	7,98	1,14	0,51	0,13	0	1,14	-	-
Concentrado de maçã	29	80	20	0	0	0	0	0	1,68	-
Proteína concentrada de ervilha	3	12,6	0,07	2,4	0,28	0,05	0	0,04	26,5	-
Gordura vegetal de coco	13	99	-	-	11	9,5	0	-	-	-
Estabilizante LEAFRUTA	0,5	0,96	0,23	0	0	0	0	0,03	0,04	0,16
Limão	0,5	0,16	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	100	226,32	30,38	3,96	14,73	9,96	0	3,41	28,22	2,96

Fonte: Autor (2022).

Exemplo de um dos cálculos apurados a partir do manual de orientações às indústrias de alimentos, logo abaixo (ANVISA, 2005):

Foi demonstrado para Abacate valor energético = 96Kcal (TACO,2011)

Ex.:100 g – 96

35g – x

$x = (35 \times 96) \div 100$

Logo:  $x = 33,6 \text{ kcal}$