

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL
DO PARANÁ DEPARTAMENTO ACADÊMICO
DE ALIMENTOS CURSO SUPERIOR DE
TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

MAISA RAFAELA APARECIDA DE SOUZA

**DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE
SORVETE ZERO LACTOSE ENRIQUECIDO COM
FITOESTEROIS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO
2019

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SORVETE ZERO LACTOSE ENRIQUECIDO COM FITOESTEROIS

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Engenharia de Alimentos, do Departamento Acadêmico de Alimentos – DALIM – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Campus Campo Mourão, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Maria Josiane Sereia



TERMO DE APROVAÇÃO

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SORVETE DE ZERO LACTOSE ENRIQUECIDO COM FITOESTEROIS

MAISA RAFAELA APARECIDA DE SOUZA

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 29 de novembro de 2019 como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Alimentos. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof^a. Dr^a Maria Josiane Sereia

Orientadora

Prof^a. Dr^a Aline Takaoka Alves Baptista

Membro da banca

Prof. Dr. Augusto Tanamati

Membro da banca

Nota: O documento original e assinado pela Banca Examinadora encontra-se na Coordenação do curso de Tecnologia em Alimentos da UTFPR *campus* Campo Mourão.

A única maneira de fazer um bom trabalho é amando o que você faz. Se você ainda não encontrou, continue procurando. Não se desespere. "Assim como no amor, você saberá quando tiver encontrado".

Steve Jobs

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu forças para prosseguir nesta caminhada acadêmica.

Gostaria de agradecer a minha família por toda estrutura, pelas palavras de incentivos, pelo apoio durante esses anos de faculdade e principalmente por terem acreditado em mim e no meu sonho. A eles eu devo a minha eterna gratidão.

É um privilégio quando temos ao nosso lado pessoas tão maravilhosas, meus amigos (as), Laís Ribeiro, Laíza Beltran, Verônica Carla, Reginaldo Silva que me acolheram durante esses anos de graduação, fazendo com que o momento conturbado se tornasse mais leve me dando forças para continuar.

A minha professora e orientadora Prof. Dra. Maria Josiane Sereia por todo o ensinamento, ajuda e paciência durante o período de desenvolvimento e análises do produto.

Ao meu amor e companheiro de todas as horas Alessandro Zavarezzi por estar sempre ao meu lado me dando apoio e não me deixando desistir, ouvindo meus desabafos e minhas dúvidas.

A minha amiga Ariane Ambrosio, que esteve sempre ao meu lado, me apoiando e estudando comigo arduamente nesses últimos anos de faculdade. Os verdadeiros amigos são aqueles que aparecem nas horas mais difíceis de nossas vidas, me sinto muito grata e abençoada pela sua amizade.

Por fim, agradeço a todos que de alguma forma fizeram parte desta conquista.

RESUMO

SOUZA, Maisa. **Desenvolvimento e caracterização de sorvete zero lactose enriquecido com fitoesteróis**. 2019. – 70 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso Engenharia de Alimentos – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2019.

A constante preocupação com a saúde, bem estar e melhoria da qualidade de vida tem sustentado a busca por alimentos mais nutritivos e saudáveis. Vários estudos mostram crescimento do consumo de produtos com apelo saudável, como alimentos com reconhecimento do valor nutricional, alegação de saúde e com diferencial do conteúdo de nutrientes tais como baixa caloria, enriquecidos com fibras, entre outros. Dentre as inovações encontradas em sorvetes pode-se destacar a adição de fitoesteróis. Os fitoesteróis são substâncias químicas encontradas e extraídas de diversas partes de espécies vegetais como, por exemplo, amêndoas, nozes, verduras, frutos secos, óleos vegetais, cereais, legumes, entre outros. Dentre os já identificados os mais abundantes são β sitosterol, estigmasterol e campesterol, classificados como 4-desmetilesterol. O abacate é uma das frutas que mais se destaca pela sua qualidade nutricional. É rico em ácido oleico e β sitosterol, uma gordura insaturada utilizada como coadjuvante no tratamento de hiperlipidemias. Em um estudo com dieta enriquecida com 1,68 g de fitosteróis por dia, observou-se a redução da concentração de colesterol total e o LDL em 10 e 12%, respectivamente. Com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um sorvete de abacate sem lactose enriquecido com fitoesteróis, a fim de oferecer um alimento funcional para consumidores com restrições alimentares, e caracterizá-lo através de análises físico-químicas, análises microbiológicas e avaliação sensorial. Os resultados das análises físico-químicas foram comparados com a Resolução RDC nº266, de 22 de setembro de 2005, onde está disponível a quantidade mínima necessária de cada ingrediente. O produto permaneceu dentro da legislação vigente em relação à quantidade de sólidos solúveis totais, proteínas e teor de abacate, entretanto, observou-se uma baixa incorporação de ar em duas formulações, visto que isso está relacionado com os ingredientes utilizados e a potência da produtora de sorvete utilizada. As análises microbiológicas atenderam as exigências para coliformes a 45°C e *Salmonella* sp., conforme a resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), indicando condições higiênico-sanitárias satisfatórias. As três formulações realizadas com leite de arroz, leite de coco e leite em pó, alcançaram uma aceitação linear na análise sensorial realizada e os provadores certamente comprariam os três produtos.

Palavras-chave: Fitoesteróis; Abacate; Zero lactose; Gelados comestíveis.

ABSTRACT

SOUZA, Maisa **Development and characterization of zero lactose sorbet enriched with phytosteroids**. 2019. - 50 pages. Conclusion Course of the Engineering in Food - Federal Technological University of Paraná. Campo Mourão, 2019.

The constant concern with health, well-being and improved quality of life has supported the search for more nutritious and healthy foods. Several studies show a growing consumption of products with healthy appeal, such as foods with nutritional value recognition, health claims and differential nutrient content such as low calorie, fiber enriched, among others. Among the innovations found in ice cream is the addition of phytosterols. Phytosterols are chemicals found and extracted from various parts of plant species such as almonds, nuts, vegetables, nuts, vegetable oils, cereals, legumes, among others. . Among the already identified the most abundant are β sitosterol, stigmasterol and campesterol, classified as 4-desmethylesterol. Avocado is one of the fruits that stands out for its nutritional quality. It is rich in oleic acid and β sitosterol, an unsaturated fat used as an adjunct in the treatment of hyperlipidemias. In a study with a diet enriched with 1.68 g phytosterols per day, a reduction in total cholesterol and LDL concentration was observed by 10 and 12%, respectively. Based on the above, the objective of this work was to develop a lactose-free avocado ice cream enriched with phytosterols in order to offer a functional food to consumers with dietary restrictions, and to characterize it through physical-chemical analysis, microbiological analysis and sensory evaluation. . The results of the physicochemical analyzes were compared with RDC Resolution No. 266 of September 22, 2005, where the minimum required amount of each ingredient is available. The product remained within the current legislation regarding the amount of total soluble solids, protein and avocado content, however, there was a low incorporation of air in two formulations, as this is related to the ingredients used and the power of the producer. of used ice cream. Microbiological analyzes met the requirements for coliforms at 45°C and Salmonella sp., According to Resolution RDC No. 12 of January 2, 2001 of the National Health Surveillance Agency (ANVISA), indicating satisfactory hygienic-sanitary conditions. The three formulations made with rice milk, coconut milk and powdered milk achieved a linear acceptance in the sensory analysis performed and the tasters would certainly buy the three products.

Keywords: Phytosterols; Avocado, Zero lactose; Ice cream

Sumário

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS E METAS	13
2.1 Objetivos Gerais	13
2.1.1 Objetivos Específicos	13
3. REVISÃO DA LITERATURA	14
3.1 Doenças Crônicas não Transmissíveis	14
3.2 Esteróis	15
3.3 Ácido Graxo Monoinsaturado	21
3.4 Abacate	22
3.4.1 Ácidos Graxos e Abacate	23
3.4.2 Fitosteróis e Abacate	24
3.4.3 Óleo de Canola	25
3.5 INTOLERÂNCIA À LACTOSE	26
3.5.1 Alergia à Proteína do Leite	27
3.6 SORVETE.....	27
3.6.1 Classificação Quanto à Composição Básica	28
3.6.2 Classificação Quanto ao Processo de Fabricação e Apresentação.....	28
3.7 INGREDIENTES DO SORVETE.....	29
3.7.1 Açúcar.....	29
3.7.2 Gordura.....	30
3.7.3 Produtos Lácteos	30
3.7.4 Extratos Vegetais	30
3.7.5 Aromatizantes	31
3.7.6 Emulsificante e Estabilizante.....	31
3.8 PROCESSAMENTO DO SORVETE.....	32
3.8.1 Preparação da Mistura	32
3.8.2 Homogeneização	32
3.8.3 Pasteurização	32
3.8.4 Maturação	33
3.8.5 Batimento e Congelamento Parcial	33
3.8.6 Acondicionamento.....	33
3.8.7 Congelamento.....	34
3.9 OVERRUN	34
3.10 DERRETIMENTO	34
4. MATERIAIS E MÉTODOS	35
4.1 Matéria-Prima.....	35
4.2 MÉTODOS	35
4.2.1 Abacate.....	35
4.2.3 Preparo do Sorvete	35

4.2.3 Análises Físico-Químicas	38
4.2.3.1 pH	38
4.2.3.2 Sólidos Solúveis Totais	38
4.2.3.3. Teor de Proteínas	38
4.2.3.4 Derretimento	39
4.2.3.5 Teor de Abacate.....	39
4.2.3.6 Overrun.....	39
4.2.4 Análises Microbiológicas	40
4.2.5 Análise Sensorial	40
4.2.5.1 Teste de aceitação por Escala Hedônica e Teste de Intenção de Compra	40
4.2.5.2 Pesquisa – Sorvete Zero Lactose.....	40
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	43
5.2 DERRETIMENTO	45
5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	48
5.4 ANÁLISE SENSORIAL	48
5.4.1 Respostas Referente à Pesquisa do Google Docs	48
5.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	50
5.5.1 Aceitação por Escala Hedônica.....	50
5.5.2 Intenção de Compra.....	51
6- CONCLUSÃO.....	52
7- SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	53
8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

1. INTRODUÇÃO

O sorvete ou gelado comestível, segundo a RDC nº266 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, é definido como:

“um produto alimentício obtido a partir de uma emulsão de gordura e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo” (BRASIL, 2005).

A constante preocupação com a saúde, bem estar e melhoria da qualidade de vida tem sustentado a busca por alimentos mais nutritivos e saudáveis o que tem impulsionado o desenvolvimento de alimentos funcionais, os quais estimulam as atividades fisiológicas e/ou metabólicas do organismo, trazendo benefícios para a saúde do indivíduo (Salomão et al.,2013). Vários estudos mostram crescimento do consumo de produtos com apelo saudável, como alimentos com reconhecimento do valor nutricional, alegação de saúde e com diferencial do conteúdo de nutrientes tais como baixa caloria, enriquecidos com fibras, entre outros (USHIJIMA, 2001).

Dentre as inovações encontradas em sorvetes pode-se destacar a adição de fitoesteróis (SOUZA et al., 2010).Os fitoesteróis são substâncias químicas encontradas e extraídas de diversas partes de espécies vegetais como por exemplo amêndoas, nozes, verduras, frutos secos, óleos vegetais, cereais, legumes, entre outros (MOGHADASIAN, 2000; FERNANDES; CABRAL, 2007). Dentre os já identificados os mais abundantes são β sitosterol, estigmasterol e campesterol, classificados como 4-desmetilesterol (MOREAU et al., 2005).

Os fitoesteróis e o colesterol apresentam funções e estrutura bastante semelhantes, o que provoca uma competição entre eles durante o processo de digestão. No intestino, os fitoesteróis impedem que boa parte da gordura seja absorvida pelo organismo, e ambos são eliminados nas fezes. É um aliado na prevenção de doenças cardiovasculares, e quando ingeridos de 3-4g/dia, ajudam a reduzir significativamente o nível de colesterol ruim no sangue ao redor de 10 -15% em média, assim evitando o entupimento dos vasos sanguíneos (ROSSI et al., 2018; SOCIEDADE BRASILEIRA de CARDIOLOGIA, 2001). Além disso, sua ingestão resulta em efeitos benéficos à saúde, como o efeito quimiopreventivo, principalmente para o câncer de mama, câncer de cólon e câncer de próstata e sobre o estresse

oxidativo, que está relacionado ao desenvolvimento da aterosclerose (FANI, 2018).

O abacateiro (*Persea americana Mill*) é uma planta frutífera oriunda do continente americano, especialmente México, América Central e Antilhas. De maneira com Tango, Turatti, (1992) no Brasil, a produção de abacates encontra-se distribuída por todo o território nacional. O abacate é benéfico na alimentação humana como fonte de diversos nutrientes especialmente como fonte energética e de ácido graxo monoinsaturado. Considerando que cerca de 70% corresponde à polpa do abacate, de acordo com o seu peso total médio, evidencia-se que o fruto possui grandes quantidades de óleo (FAVIER, 1999). Em um estudo realizado por Tucunduva (2002), confirmou-se que o abacate apresenta em média 6,94g de carboidratos, 17,34g de lipídio, 2,08g de proteínas, 2,72g de fibras em 100g de polpa frescas, ou seja, é uma fruta que possui excelente valor nutritivo.

De acordo com uma pesquisa realizada por Turatti, Canto, (1985), o abacate se destaca pelo alto teor de insaponificáveis (1 a 4%), quando comparado com o dos óleos comestíveis comuns. Os insaponificáveis do abacate são compostos por esteróis, campesterol, estigmasterol e colesterol, sendo que o componente que mais se destaca é o β -sitosterol, que contém cerca de 80% dos esteróis presentes nos insaponificáveis (LAW, 2002).

Em uma pesquisa realizada por Lottenberg (2002), aplicando uma dieta enriquecida com 1,68 g de fitosteróis por dia, observou-se uma redução da concentração de colesterol total e o LDL em 10 e 12%, respectivamente. Assim, conclui-se que o abacate é uma fruta rica em ácido oléico e β -sitosterol, uma gordura insaturada utilizada como coadjuvante no tratamento de hiperlipidemias.

A lactose é um dissacarídeo formado por glicose e galactose, conhecida como o açúcar do leite, é um dissacarídeo formado por glicose e galactose. Este dissacarídeo é hidrolisado pela enzima intestinal β -D galactosidase ou lactase liberando seus componentes monossacarídeos para absorção na corrente sanguínea pelos enterócitos (célula epitelial da camada superficial do intestino delgado e intestino grosso). A galactose é enzimaticamente convertida (epimerizada) em glicose, que é o principal combustível metabólico de muitos tecidos (CORTEZ et al., 2017; VOET, 2008; SOLE et al., 2007).

A intolerância à lactose ou hipolactasia consiste da diminuição da atividade de enzima lactase na mucosa do intestino delgado resultando na incapacidade do organismo de digerir a lactose ingrediente característico do leite animal e seus

derivados lácteos como queijo, iogurte e bebidas lácteas (LOPES, A. L.; PEZOA GRACIA, N.H.; FARFÁN, J. A, 2009).

De acordo com Berne (2004), mais de 50% dos adultos do mundo são intolerantes a lactose. A intolerância à lactose é a redução da capacidade do organismo de quebrar lactose, sendo resultado da hipolactasia, que significa diminuição da atividade da enzima lactase na mucosa do intestino delgado. Pode ser congênita, primária ou genética e secundária ou adquirida (HEYMAN, 2006). Essa intolerância resulta na incapacidade do organismo de digerir a lactose ingrediente característico do leite animal e seus derivados lácteos como queijo, iogurte e bebidas lácteas (LOPES; PEZOA GRACIA; FARFÁN, 2009).

De acordo com Morais (2007), quando há deficiência do enterócito, ela é responsável pela hidrólise da lactose, quando há deficiência desta enzima a lactose, que é uma boa fonte de energia para os micro-organismos do cólon, é fermentada a ácido láctico, metano (CH_4) e gás hidrogênio (H_2).

Evidenciando-se a deficiência desta enzima, a lactose, que é uma boa fonte de energia para os micro-organismos do cólon, é fermentado em ácido láctico, metano (CH_4) e gás hidrogênio (H_2). Os gases intestinais geram dor, sensação de desconforto, flatulência excessiva (acima de 25 gases eliminados diariamente), e distensão abdominal. O ácido láctico é um açúcar produzido por micro-organismos, osmoticamente ativo e puxa água para o intestino, assim como a lactose não digerida causando à intolerância a lactose, resultando em diarreia, dores abdominais, náuseas e vômitos (BARBOSA, ANDREAZZI, 2011).

Portanto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver um sorvete de abacate sem lactose enriquecido com fitoesteróis, a fim de oferecer um alimento funcional para consumidores com restrições alimentares.

2. OBJETIVOS E METAS

2.1 Objetivos Gerais

Elaborar e avaliar sensorialmente sorvetes isentos de lactoses enriquecidos com fitoesteróis, obtidos da fruta abacate, a partir de três bases diferentes lácteas: leite de arroz, leite em pó zero lactose e leite de coco.

2.1.1 Objetivos Específicos

- Elaborar três diferentes formulações de sorvete sem lactose, utilizando leite de arroz, leite em pó zero lactose e leite de coco;
- Adicionar a polpa do abacate, a qual contém fitoesteróis, na formulação visando aproveitar as propriedades funcionais;
- Comparar os aspectos organolépticos entre as diferentes formulações, através da análise sensorial;
- Realizar a análise sensorial dos produtos para avaliar sua aceitabilidade e intenção de compra;
- Caracterizar o sorvete através das análises: pH, Sólidos Solúveis Totais, Análise de abacate, Teor de Proteína e Densidade Aparente (*Overrun*);
- Realizar as análise microbiológicas da qualidade, visando à segurança dos degustadores.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Doenças Crônicas não Transmissíveis

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são responsáveis por quase 70% de todas as mortes no mundo e por mais de 40% da carga total global de doenças expressa por anos desperdiçados de vida saudável (WHO, 2011).

De acordo com dados do *Global Burden of Disease Study 2015* no Brasil, as DCNT se caracterizam com um problema de saúde de grande significância correspondendo a 75% das causas de morte (BARRETO et al, 2001; MALTA, 2017). Estudos realizados por Stamler et al., (1999) ressaltaram que aproximadamente 75% dos novos casos dessas doenças ocorridas em países desenvolvidos nas décadas de 70 e 80 poderiam ser explicados através de atividades físicas e dietas inadequadas, níveis lipídicos desfavoráveis, obesidade e elevação da pressão arterial, juntamente ao hábito de fumar.

Mais de 30% da população brasileira e 51% da população americana, apresentam altos níveis de colesterol (maior que 200 mg.dL⁻¹), um dado preocupante, já que estudos mostram que taxas acima de 240 mg.dL⁻¹ de colesterol total, duplicam o risco de sofrer um ataque cardíaco (AMERICAN HEARTH ASSOCIATION, 2002).

Nas últimas décadas observou-se o crescimento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), muitas vezes estão ligadas a uma sociedade em envelhecimento, mas grande parte está relacionada a hábitos de vida adquiridos nesse período tais como: alimentação inadequada, uso abusivo do álcool, tabagismo, sedentarismo e obesidade, comportamentos que desequilibram o balanço energético causando a obesidade (COSTA, 2012). Pondera-se que para cada 5% de ganho de peso acima dos 20 anos de idade, ocorrem um aumento de 200% no risco de desenvolver a síndrome metabólica na meia idade. Esse complexo metabólico, por sua vez, se associa ao desenvolvimento de DCNT, como do diabete e da doença cardiovascular (BARRETO, 2004).

Segundo Pinheiro (2005), alimentação e a nutrição constituem requisitos básicos para a promoção e a proteção da saúde, possibilitando a afirmação plena do potencial de crescimento e desenvolvimento humano para uma melhor qualidade de vida. Em relação a doenças crônicas se faz necessário uma dieta visando uma

proporção adequada de ácidos graxos, a fim de diminuir essas doenças.

Estudos científicos defendem a teoria da dislipidemia e relacionam o consumo de gorduras saturadas e o colesterol pelas doenças cardíacas. (MONTEIRO et al., 2000; MENSINK et al., 2003; Ribeiro e Olivo, 2019).

Pesquisas têm sido desenvolvidas visando avaliar o efeito da gordura dietética e o risco de doenças crônico-degenerativas, sugerem que a concentração dos diferentes tipos de ácidos graxos presentes na dieta pode ser mais importante como determinantes para o risco cardiovascular do que propriamente o total de lipídios da dieta (HU, MANSON e WILLETT, 2001). De acordo com Rajaram et al., (2001) diversos estudos têm demonstrado as modificações na composição lipídica da dieta podem ocasionar alterações nos níveis séricos de colesterol, salientando o efeito da dieta nos níveis de colesterol plasmático, que pode ser modificado através da qualidade e quantidade dos ácidos graxos ingeridos.

O reconhecimento de componentes dietéticos que contribuem no controle e prevenção das DCNT tem sido cada vez mais pesquisado, com ênfase nas potencialidades funcionais dos alimentos. Dentre estes, os fitosteróis, presentes na porção insaponificável das gorduras dietéticas, têm sido apontados como fator protetor contra as doenças cardiovasculares. Conforme algumas pesquisas realizadas demonstraram a ação do ácido graxo monoinsaturado, retratado principalmente pelo ácido oleico, demonstrando efeitos significativos na prevenção e tratamento de doenças crônicas (OSTLUND, 2007; HU, MANSON e WILLETT, 2001).

3.2 Esteróis

Os esteróides são lipídeos que não possuem ácidos graxos em sua estrutura. Constituem uma classe de lipídios que tem uma estrutura básica formada por três anéis com seis átomos de carbono e por anel com cinco átomos de carbono (Figura 1). Hormônios esteróides são compostos esteróides produzidos pelo organismo e possuem atividades reguladoras do metabolismo (PEREIRA e MIGUEL, 2017).

Os esteróis apresentam efeitos fisiológicos quando administrados a organismos vivos. Dentre os compostos estão os hormônios estão os hormônios sexuais femininos e masculinos, os hormônios adrenocorticóides, as vitaminas D, os ácidos biliares e o colesterol.

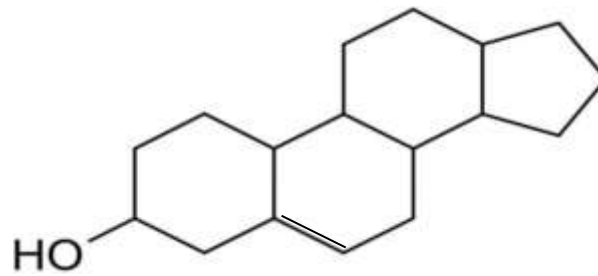


Figura 1. Estrutura Básica dos Esteróis.
Fonte: PEREIRA e MIGUEL, 2017.

De acordo com Juan et al. (2016) o colesterol é o esteróide mais abundante nos tecidos animais (precursor hormonal) podendo ser isolado por extração, em quase todos os tecidos animais e serve de precursor para a síntese de outros esteróides, como hormônios esteróides, sais biliares e vitamina D. Encontram-se presente na membrana celular e é importante para a fluidez da membrana, pois diminui a interação dos fosfolipídios saturados. As membranas citoplasmáticas de células eucarióticas são ricas em colesterol, porém as membranas e organelas possuem quantidades inferiores desse lipídio (RODRIGUES et al., 2004).

A concentração de colesterol nos tecidos vegetais é em média 100 vezes menor que nos tecidos animais. Porém, possuem maior quantidade de fitoesteróis, diferindo do colesterol pelos substituintes da cadeia lateral (JUAN et al., 2016).

Segundo Fornés et al., (2002), as células humanas sintetizam o colesterol e atua como intermediário na biossíntese de todos os esteróis do corpo, sendo importante para a vida. Contudo vale ressaltar que os elevados graus de colesterol no sangue afetam gradativamente na evolução da arteriosclerose.

Os fitoesteróis, que são esteróis vegetais, são substâncias orgânicas encontradas em grande abundância na natureza, diferem quanto à configuração da cadeia lateral e ao padrão de ligação ao anel esteróide, como observado na Figura – 2 Os fitosteróis dietéticos mais comuns, tais como o colesterol (encontrados nos organismos eucariotes), β -sitosterol e estigmasterol (encontrados em óleos vegetais) e ergosterol (encontrado em micro-organismos), diferem entre si quanto à natureza da cadeia lateral. A hidrogenação dos fitoesteróis forma fitoesteróis saturados, tais como o campestanol e o sitostanol, denominados estanóis (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2012).

O beta-sitosterol, extraído dos óleos vegetais e abacate que foi constatado por pesquisas científicas, como o fruto que contém a maior concentração deste

fitosterol (DUESTER et al., 2001). De acordo com Lottenberg (2002), a sua esterificação que forma o éster de sitosterol enriquece a solubilidade deste composto, facilitando sua adição em alimentos, de maneira que quantidades suficientes de esteróis fiquem disponíveis, sem comprometer a solubilidade das vitaminas (LOTTENBERG, 2002).

O β -sitosterol é um dos componentes do azeite de oliva responsável pela redução de doenças cardiovasculares e desenvolvimento de câncer (MORENO et al. 2001). Através de estudo realizado por Danieli, (2006) é possível concluir que o β -sitosterol inibe a produção de $O_2(-)$ e H_2O_2 (peróxidos), composto os quais contribuem para o aumento de doenças cardiovasculares e placas de ateroma.

Estudo randomizado realizado por Matvienko et al., (2002) demonstraram que o consumo de 1,3 g de β -sitosterol ao dia em um período de 30 dias reduz até 14,6% o colesterol LDL no plasma dos estudantes do sexo masculino moderadamente hipercolesterolêmicos. Vem se confirmando cada vez mais que essa redução está associada ao papel preventivo dos fitoesteróis na redução do colesterol plasmáticos.

No organismo humano, os fitoesteróis possuem estruturas e funções semelhantes às do colesterol. Quando ingeridos, ocupam o lugar do colesterol nas micelas (responsáveis pelo transporte das gorduras até as células do intestino, diminuindo sua absorção e posteriormente, sendo eliminado pelas fezes (DUARTE, 2014; RODRIGUES et al, 2004).

Os fitoesteróis saturados têm importante papel da diminuição dos níveis de colesterol com maior eficiência que os esteróis vegetais mais insaturados, como o β -sitosterol (LOTTENBERG, et al., 2002). Estes fitoesteróis saturados são identificados em quantidades muito pequenas nas dietas normais, mas podem ser produzidos comercialmente (SHILS et al., 2003).

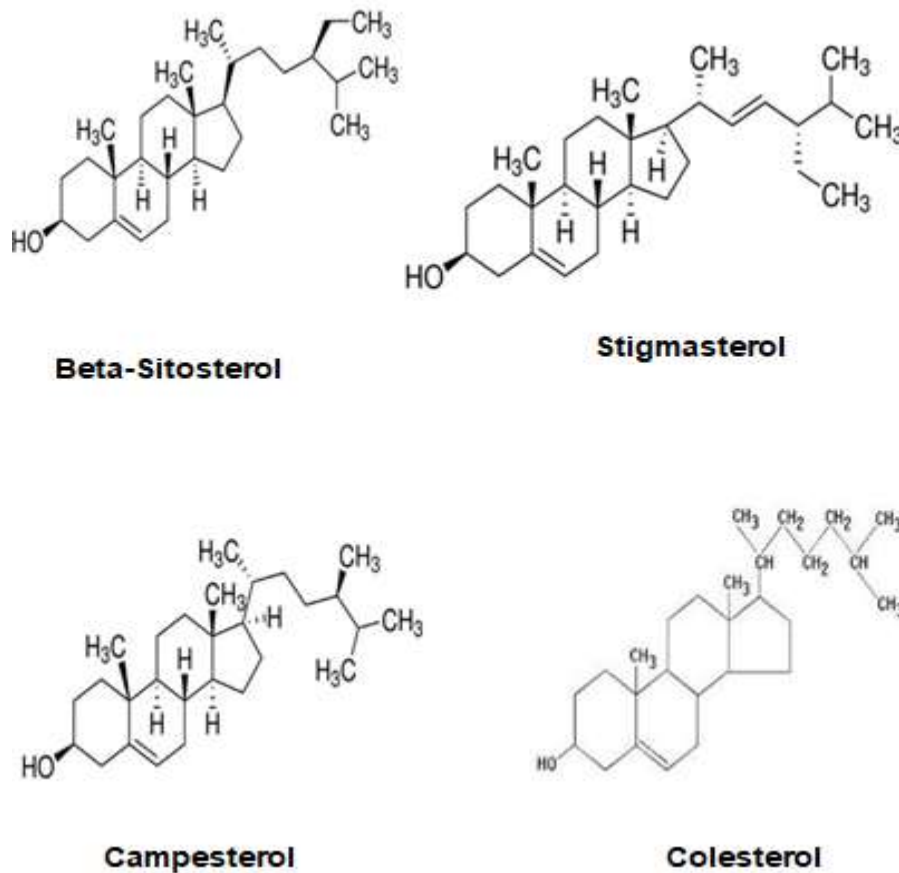


Figura 2. Estrutura Básica dos Principais Esteróis Dietéticos.
Fonte: Food Ingredients Brasil, 2012.

Os fitoesteróis são compostos encontrados em plantas, com estrutura e função semelhante ao colesterol em mamíferos (DEMONTY et al., 2009). Há aproximadamente 44 esteróis, existem mais de 260 tipos de fitoesteróis e as suas formas mais comuns nas plantas, sendo os mais abundantes na natureza os β -sitosterol, campesterol, e stigmasterol (WEIHRAUCH, GARDNER, 1978).

Dessa forma os óleos apresentam uma maior proporção de esteróis, ou seja, as frutas e hortaliças apresentam um menor teor lipídico.

No Quadro 1 – encontra-se uma lista de alimentos com conteúdo total de fitosteróis.

Fontes Alimentares	Concentração Total de esteróis¹ (mg/100g de alimento).	Concentração de Lipídeo² (g/100g)
Óleos		
Milho	952	100
Soja	221	100
Azeite	176	100
Hortaliças		
Beterraba	25	0,1
Couve-flor	18	0,2
Cebola	15	0,1
Cenoura	12	0,2
Repolho	11	0,1
Inhame	10	0,2
Frutas		
Abacate	94 ³	17
Laranja	24	0,1
Banana	16	0,1
Maça	12	0,2
Nozes		
Castanha de caju	158	63,5
Amêndoa	143	47,3
Noz	108	59,4
Leguminosas		
Ervilha	135	0,5
Feijão roxo cru	127	1,2

Quadro 1. Fontes Fitosteróis em Alimentos (mg/100g de alimento).

Fonte: WEIHRAUCH.JL et al.; (1991).

Os estudos demonstram que os fitosteróis desempenham um importante papel na diminuição dos níveis de colesterol sanguíneo. Lottenberg et al., (2002) mostraram que as concentrações de colesterol total e de LDL-c diminuíram significativamente após quatro semanas de uso de fitoesteróis (3g) em comparação com o período placebo e basal. Os indivíduos que apresentam maiores concentrações de colesterol plasmático se beneficiaram mais. Volpe et al., (2001) ,estudaram o efeito de iogurte enriquecido com fitoesteróis nos lipídios séricos de pacientes com hipercolesterolemia moderada por quatro semanas obtendo resultados positivos desse consumo. Acuff et al., (2007) observaram que esteróis em cápsulas (0,8 g de esteróis livres) foram efetivos na melhora do perfil lipídico de indivíduos hipercolesterolêmicos. Após três semanas de tratamento houve redução de 7% nos níveis de LDL - colesterol e aumento de 9% nos níveis de HDL - colesterol.

Estudos realizados por TAPIERO et al., (2003) confirmaram os efeitos benéficos dos fitosteróis nos lipídios sanguíneos através de experimentos com animais e humanos. Esses estudos podem estimular novas alternativas terapêuticas para tratamentos auxiliares da hipercolesterolemia.

Pesquisas realizadas com hamsters alimentados com uma dieta contendo 1% de fitosterol observou-se uma diminuição significativa na absorção do colesterol e redução da produção de placas quando comparadas ao grupo controle (NATIONAL INSTITUTE OF NUTRITION, 1998).

Através de estudos realizados por Werman, Neman, e Mokady (1991) verificou-se o efeito da ingestão de diferentes tipos de óleo de abacate no metabolismo hepático de ratas. As quais foram alimentadas com dieta contendo 10% de óleo de abacate em um período de quatro semanas. Compararam-se ratos alimentados com elo refinado obtido através de centrifugação da polpa úmida com ratos alimentados com óleo extraído do caroço, houve um aumento da incorporação de acetato [1-14C] nos lipídeos totais do fígado. Observou-se também redução significativa nos níveis de triglicerídeos e colesterol total dos ratos alimentados com o óleo extraído do caroço do abacate. Estudo aponta que as diferenças entre os animais alimentados com óleo extraído da semente e óleo bruto, na distribuição das diferentes classes de lipídios indicando que mais de um fator estão envolvidos nas alterações causadas pelos óleos.

Vários estudos em humanos têm demonstrado o efeito hipocolesterolêmico do consumo de fitosteróis na alimentação humana.

3.3 Ácido Graxo Monoinsaturado

Os ácidos graxos possuem uma cadeia hidrocarbonada formada por um grupo metil (CH_3), em uma terminação e um grupo carboxila na outra (COOH). São classificadas pelo número de carbono. A maioria dos ácidos graxos tem entre (4 e 22) carbonos, sendo os mais comuns os ácidos graxos de cadeia longa, superior a 18 carbonos (ETTINGER, 2002).

Os ácidos graxos são formados por uma cadeia linear de átomo, ligada a átomos de hidrogênio. Em uma das extremidades apresentam um grupo carboxílico (COOH), que constitui a região polar e, na outra extremidade, um grupo metil ($-\text{CH}_3$), que juntamente com a cadeia carbônica representam a parte apolar da molécula (SABARENSE; PELUZIO, 2008). São nomeados de acordo com suas estruturas químicas e são classificados como saturados e insaturados, conforme o número de duplas ligações. Aqueles com uma única dupla ligação são denominados ácidos graxos monoinsaturados, se apresentar duas ou mais este será poli-insaturado (VISENTAINER, FRANCO, 2006).

A ação do ácido graxo monoinsaturado representado principalmente pelo ácido oleico presente em grandes quantidades nos óleos de oliva, óleo de canola, óleo de amendoim, nozes, amêndoas e no abacate (SOARES e ITO, 2000). Os ácidos graxos poli-insaturados abrangem as famílias de ácidos graxos linolênico, ômega-3 e ácido graxo, linoleico, ômega-6. O ácido linolênico é encontrado especialmente em azeites vegetais, entre eles o girassol, o milho, a soja, canola, algodão, linhaça e algodão (MAHAN, ESCOTT-STUMP, 2002).

Thomsen et al., (1999) concluíram que dietas ricas em gordura monoinsaturada, proveniente do azeite de oliva, diminuem as concentrações séricas de triacilgliceróis (TAG), colesterol total e lipoproteínas de baixa densidade (LDL-colesterol). Rebollo et al., (1998) avaliaram duas dietas ricas em ácido oleico em substituição às gorduras saturadas, em um grupo de 19 mulheres pós menopausa. Concluíram que dietas ricas em gorduras monoinsaturadas exerceram efeitos fisiológicos, causando reduções nos níveis de colesterol total, de triglicerídeos e de LDL-colesterol, não alterando a fração lipoproteica de alta densidade (HDL-

colesterol) do plasma.

3.4 Abacate

O abacate está entre as frutas mais vendidas no mundo e se caracteriza pela elevada qualidade nutricional, portanto, é conhecida como uma fruta de alto valor energético (TURATTI, 1985). No Brasil os frutos do abacateiro são consumidos ao em pratos doces, seja fresco com açúcar ou creme, vitaminas, sorvetes, também pode ser empregado em pratos salgados como o guacamole, ou utilizados no processo industrial (OLIVEIRA et al., 2006).

Apesar de sua versatilidade e valor nutritivo, o abacate é bastante energético: cada 100g da fruta contém cerca de 180 calorias, composto por 85% de gordura. O abacate é rico em vitaminas E C, que são antioxidantes. Ele também é fonte de vitaminas A e do complexo B, rico em fibras (SALGADO, 2005). De acordo com (NAVEH et al., (2002) o total de fibras presentes no fruto fresco é de aproximadamente 5.2g/100g. Sendo 75% insolúveis e 25% solúveis.

Mesmo não podendo ser considerado como fonte proteica, o abacate contém quantidades elevadas de nutrientes tais como esteróis, álcoois, tocoferóis e carotenos quando comparado às outras frutas (SALGADO, 2005).

Estudos recentes comprovam que a gordura presente na fruta pode trazer benefícios à saúde, pois, a maior parte da gordura dessa fruta é monoinsaturada e ajuda a reduzir os níveis de colesterol total do sangue (LDL ou mau colesterol e triacilgliceróis além de aumentar os níveis de HDL colesterol - bom colesterol) (SALGADO, 2005).

Salgado et al., (2008) analisaram a influência do consumo de farinha de abacate variedade Hass nos níveis séricos de colesterol total, HDL, LDL, triglicérides, colesterol hepático e excretado. Estes critérios foram estudados em ratos hipercolesterolêmicos durante 30 e 60 dias de experimento. Ao final de 30 dias, a dieta utilizando 15% de abacate mostrou ser mais eficiente na redução dos níveis de colesterol total e HDL e aumentar o HDL em comparação ao grupo controle. Observou-se que para o teor de colesterol excretado a dieta mais eficiente foi de 25% de abacate, pois quanto maior a concentração de abacate, maior a excreção de colesterol. Em relação aos níveis de colesterol hepático as dietas que mais influenciaram foram com concentrações de abacate de 15 e 25%.

Além disso, a grande quantidade de gordura é um importante fator para a biodisponibilidade dos carotenoides. Contudo, a quantidade de gordura necessária depende do carotenoide em questão (BOILEAU; BOILEAU; ERDMAN, 2002).

A adição de abacate ou óleo de abacate em uma refeição baseada em vegetais frescos aumentou consideravelmente a absorção luteína, β -caroteno e licopeno no plasma humano. Quando comparado o consumo de 28 g de óleo a resposta plasmáticas destes carotenoides foi superior aos que consumiram salada com 6 g de óleo UNLU et al., 2005).

De acordo com Salgado (2005), o abacate é rico em fitos nutrientes os quais ajudam nas reduções dos níveis de colesterol agindo como antioxidantes neutralizando a ação dos radicais livres, auxiliando assim, na redução do risco de doenças cardiovasculares e câncer.

3.4.1 Ácidos Graxos e Abacate

O óleo do fruto do abacate caracteriza-se por apresentar elevados teores de ácidos graxos monoinsaturados, oleico (18:1, n-9) e palmito oleico (16:1, n-9), baixo teor de ácido graxo poli-insaturado linoleico (18-2, n-6), elevado teor de ácido graxo saturado palmítico (16:0) e ácido esteárico (18:0) (TURATTI et al., 1985; SOARES; MANCINIFILHO, DELLA MODESTA, 1992; ROCHA, 2008).

O óleo de abacate equipara-se muito ao óleo de oliva por ser extraído da polpa dos frutos e pela semelhança de suas propriedades físico-químicas, principalmente pela composição de seus ácidos graxos, predominando em ambos o ácido oleico (TANGO; CARVALHO; SOARES, 2004). Alguns autores afirmam que a composição de ácidos graxos do óleo de abacate pode variar conforme a cultivar, estágio de maturação, localização geográfica da planta e região anatômica do fruto (SENTELHAS et al., 1995).

Estudaram o efeito do abacate nas concentrações plasmáticas, com três diferentes dietas em 16 voluntários saudáveis. Foi avaliada uma dieta rica em ácidos graxos monoinsaturados usando o abacate como sua principal fonte (30% da energia total foi consumida como gordura: 75% da gordura total do abacate), com restrição de gorduras saturadas e menos de 300 mg de colesterol por dia. Os indivíduos também estavam em um período de dieta livre com a adição da mesma quantidade de abacate. Finalmente, os voluntários receberam uma dieta com pouca gordura saturada sem abacate. A primeira e a terceira dietas foram projetadas para

simular uma dieta usual e os voluntários realizaram suas atividades normais durante o estudo, apenas as três refeições diárias foram realizadas. As dietas duraram 2 semanas e foram distribuídas em ordem aleatória (30% de gordura no total de energia da dieta, sendo 75% provenientes do abacate) foram mais eficazes em diminuir os teores de colesterol total, LDL e TAG do que dietas onde simplesmente se restringiu a ingestão de gordura saturada (restrição de gordura total por volta dos 20% do total de energia da dieta), em relação à dieta habitual mexicana. O resultado não esperado deste estudo foi a diminuição também da lipoproteína de alta densidade (HDL) (ALVIZOUURI-MUNOZ et al., 1992).

Estudos realizados por (LEDESMA et al., 1996) aplicaram a dieta em pacientes com hipercolesterolemia leve e pacientes saudáveis, receberam as dietas compostas de 52% e 53% de energia lipídica, nas dietas controle e teste, respectivamente, sendo que na dieta teste utilizou-se 300g de abacate como parte da fonte lipídica. Após sete dias de consumo da dieta teste, nos pacientes hipercolesterolêmicos, houve decréscimo significativo do colesterol sérico (17%), LDL (22%), TAG (22%), além da elevação da HDL (11%). Nos indivíduos saudáveis, o principal resultado foi o decréscimo de 16% no colesterol total após a dieta com abacate e elevação destes níveis com a dieta controle.

Soares (2002) avaliou os efeitos do abacate nos lipídios séricos e na lipemia pós-prandial em 13 mulheres eutróficas e 12 com sobrepeso, saudáveis e normolipidêmicas, por um período de 21 dias. As voluntárias ingeriram abacate em uma proporção de 8 g de abacate a cada 100 kcal do gasto energético total, sendo orientadas a manter seus hábitos alimentares e atividade física. Observou-se uma redução de colesterol total, triacilgliceróis, LDL colesterol e aumento dos níveis de HDL colesterol de 10, 17, 11 e 7% respectivamente.

3.4.2 Fitosteróis e Abacate

O abacate apresenta um elevado teor de insaponificáveis (1 a 4%), quando comparado com o dos óleos comestíveis comuns (TURATTI et al., 1985). O componente predominante nos insaponificáveis do abacate é o grupo dos esteróis, sendo o beta-sitosterol responsável por de 80% dessa fração dos esteróis. Na sua fração insaponificável do óleo estão presentes os esteróis, álcoois, tocoferóis e carotenos. O beta-sitosterol é o esteroide mais abundante no abacate, observa-se ainda a presença do colesterol (LAW, 2002, TURATTI, 1985). A composição dos

esteróis na fração de óleos de abacate difere de uma cultivar para a outra conforme demonstrado no Quadro – 2.

Componentes de a fração esterólica	Cultivares				
	Pollock	Fuerte	Waldin	Gottfried	Puebla
Colesterol	1,3	1,8	2,3	1,5	1,1
Campesterol	5,5	6,3	4,9	6,1	5,0
Stigmasterol	0,9	0,8	1,1	0,6	1,0
Beta-sitosterol	83,7	87,0	83,7	86,9	84,1
Delta-5-avenasterol	6,3	1,8	5,8	2,4	5,3
Delta-7-sitgmasterol	1,1	0,9	1,0	1,1	1,3
Detal-7-avenaterol	1,2	1,4	1,2	1,4	1,7

Quadro 2. Composição dos esteróis na fração insaponificável de abacate de diferentes cultivares expressos em g/100g de esteróis totais.

Fonte: SCINCALEPORE; DURBESSAN, 1991.

3.4.3 Óleo de Canola

Os fitoesteróis têm ocorrência abundante em vegetais, os quais podem ser encontrados em alimentos ricos em lipídios, como nozes, amendoins, sementes de gergelim, além de legumes, frutas e grãos em geral. Contudo, as principais fontes de obtenção são as frações insaponificáveis de óleos vegetais, dentre os quais se destacam os óleos de soja, canola e girassol. A maioria dos óleos contém 100mg a 500mg de fitoesteróis/100g de óleo, sendo estes observados tanto na sua forma livre quanto esterificada. O óleo de soja contém 327mg de fitoesteróis/100g de óleo, enquanto o óleo de canola apresenta uma concentração destes compostos duas vezes maior do que a observada para o óleo de soja, correspondendo a 500mg a 1.100mg de fitoesteróis/100g de óleo. Os fitoesteróis correspondem a 30% a 60% da matéria insaponificável desses óleos, sendo o fitoesterol β -sitosterol o composto presente em maior abundância, representando de 50% a 80% do conteúdo de óleo (FANI, 2018).

O Quadro – 3 mostra o teor de fitoesteróis em alguns alimentos como frutas, cereais e óleo vegetais (ELLEGARD, 2007).

Alimentos	Fitosteróis totais (mg/100g)*
Brócolis congelado	44
Ervilhas verdes congeladas	25
Laranja	24
Maçã	13
Tomate	6
Abobrinha	5
Farelo de trigo	200
Aveia	39
Pão de trigo	29
Óleo de milho	912
Óleo de canola	668
Margarina	522
Óleo de girassol	213
Azeite de oliva	154

Quadro 3 – Teor de fitoesteróis em alimentos

Fonte: Ellegard, 2007

* **Fitoesteróis Totais** = beta-sisterol, campesterol, estigmasterol, beta-sitostanaol e campestanol.

3.5 INTOLERÂNCIA À LACTOSE

A lactose é um dissacarídeo livre encontrado naturalmente no leite e seus derivados. Apresenta diferentes concentrações podendo variar dependendo da espécie do mamífero. Os leites de vaca e de cabra contêm de 4,5% até 4,8% de lactose. Em comparação com outros açúcares, a lactose apresenta características de menor solubilidade, sendo responsável por 40% da energia consumida durante a fase de amamentação, porém para que a lactose seja convertida em energia é necessário que sua molécula seja hidrolisada em monossacarídeos, é quebrada em D-glicose e D-galactose, facilitado a absorção pela mucosa intestinal. Após a quebra e absorção intestinal da glicose, a galactose será metabolizada no fígado para ser também metabolicamente convertida em glicose. (FENNEMA et al., 2010).

A intolerância à lactose é um distúrbio associado à baixa ou nenhuma produção de lactase pelo intestino delgado Este distúrbio faz com que a lactose não seja absorvida pelo organismo resultando em desconforto abdominal e diarreia (DA CUNHA, SUGUIMOTO et al.,2008). Outro fator que causa à intolerância a lactose é

a chamada deficiência secundária da lactase, sendo causada por alterações nas microvilosidades do intestino, provenientes de doenças como gastroenterite, desnutrição e doença celíaca, por exemplo, (GASPARIN et al., 2010).

3.5.1 Alergia à Proteína do Leite

As proteínas encontradas no leite que causam alergia são: a-lactoalbumina, b-lactoalbumina e caseína. (SHARMA et al., 2001). O organismo dos seres humanos muitas vezes não reconhecem essas proteínas e provocam alergia. As manifestações nesse tipo de alergia podem ser náuseas, vômitos, dores abdominais e diarreias, sendo capaz de desencadear perda de peso e desnutrição, o que pode ser justificado pela má absorção intestinal ou perda de energia e nutrientes decorrentes dos vômitos (GASPARIN et al., 2010).

Dessa maneira, Sharma et al., (2001) verificou que as proteínas que causam alergia têm contato com o anticorpo IgE, o qual é um anticorpo responsável pelas reações alérgicas imediatas. Algumas manifestações estão relacionadas com as células T, alguns sintomas desse tipo de reação alérgica aparecem tanto na pele quanto a nível intestinal, essas são as reações alérgicas tardias. O sintoma mais comum do trato respiratório é a rinite e a manifestação mais grave da alergia a proteína do leite é o choque anafilático podendo levar a óbito (EL-AGAMY, 2007). Um recurso terapêutico para essa alergia é retirar alimentos produzidos com leite de vaca e seus derivados, podendo ser substituídos por extratos vegetais.

3.6 SORVETE

Conforme (Souza, 2010; Mosquim, 1992) o sorvete é produzido perante a emulsão, constituído por produtos, bem como, lácteos, água, gordura, açúcar, estabilizante, emulsificante, corante e aromatizante, logo conhecida como calda pasteurizada. Este procedimento de congelamento ocorre através de agitação continua e incorporação de ar, onde se desenvolve substância refrescante, suave e agradável ao paladar.

Segundo a Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), 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 bem como substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento em condições

que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante o armazenamento, o transporte, a comercialização e a entrega ao consumo.

. Os sorvetes podem ser classificados de acordo com a composição básica ou quanto ao processo de fabricação e apresentação (BRASIL, 2005).

3.6.1 Classificação Quanto à Composição Básica

Conforme a Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA):

- Sorvetes de massa ou cremosos: são produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou gorduras comestíveis, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares;
- Sorvetes de leite: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos, podendo ser adicionado de outros ingredientes alimentares;
- Sorvete: é o produto elaborado basicamente com leite e ou derivados lácteos e ou outras matérias primas alimentares e nos quais os teores de gordura e ou proteína são totais ou parcialmente de origem não láctea, contendo no mínimo 3% de gordura e 2,5% de proteínas, podendo ser adicionados outros ingredientes alimentares;
- *Sherbets*: são os produtos elaborados basicamente com leite e ou derivados lácteos e/ou outras matérias-primas alimentares e que contêm uma pequena porção de proteína e gordura, as quais podem ser totais ou parcialmente de origem não láctea, contendo no mínimo 1% de gordura e 1% de proteína;
- *Sorbets*: produto elaborado basicamente com polpa de fruta, sucos ou pedaços de frutas e açúcares;
- Picolés: são porções individuais de gelados comestíveis de várias composições, geralmente suportadas por uma haste, obtida por resfriamento até o congelamento da mistura homogênea ou não, de ingredientes alimentares, com ou sem batimento.

3.6.2 Classificação Quanto ao Processo de Fabricação e Apresentação

Segundo a Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA):

- Sorvete de massa ou cremoso: são misturas homogêneas ou não de ingredientes alimentares, batidas e resfriadas até o congelamento, resultando em massa aerada;
- Picolés: são porções individuais de gelados comestíveis de várias composições, geralmente suportadas por uma haste, obtidas por resfriamento até congelamento da mistura homogênea ou não, de ingredientes alimentares, com ou sem batimento;
- Produtos especiais gelados: são os gelados mistos constituídos por qualquer das modalidades de gelados comestíveis relacionados ao regulamento, em combinação com alimentos não gelados, representados por porções situadas internas e ou externamente ao conjunto, tais como: sanduíche de sorvete, bolo de sorvete e torta gelada.

3.7 INGREDIENTES DO SORVETE

De acordo com Silveira (2009), devem-se selecionar bons ingredientes e realizar uma manipulação adequada, essas são condições importantes no processamento de qualidade de qualquer alimento, garantindo sabor, limpeza, frescor e palatabilidade adequada. Na produção de sorvetes são utilizados diferentes componentes como: produtos lácteos ou extratos vegetais, açúcar, estabilizante, emulsificante, gordura vegetal esaborizante, os quais exercem funções relativas à qualidade final do produto, como corpo, textura, cremosidade, cor, aroma e sabor.

3.7.1 Açúcar

O açúcar é o adoçante mais versátil de todos os que estão disponíveis. Seu uso é comum em uma variedade de alimentos, tem grande importância na fabricação dos gelados comestíveis, pois conferem o sabor doce ao produto, fornecem a maior parte dos sólidos, determinam o valor nutritivo e energético, além de influenciar sobre o ponto de fusão e congelamento. A sacarose é um dos principais adoçantes, porém outro produto muito importante para conferir essas propriedades é o xarope de glicose, que além do valor econômico também confere vantagens tecnológicas ao produto final, como maior facilidade de batimento, corpo e textura ao sorvete e evita formação de cristais de gelo. Já a função da glucose é evitar a cristalização do açúcar, conferir brilho, aumentar a viscosidade e contribuir para a maciez nas preparações (SILVEIRA, 2009).

3.7.2 Gordura

A gordura além de ser o ingrediente mais importante no sorvete, tem a função de contribuir para o desenvolvimento de uma textura suave, melhorar o corpo do produto e aumentar a resistência à fusão, normalmente ela representa cerca de 28 e 38% dos sólidos totais na mistura, dependendo da formulação. (PEREDA et al., 2005).

As características organolépticas e estabilidade do sorvete são definidas através do tipo de gordura, da sua composição, ponto de fusão e esses atributos influenciarão na conservação do produto. A principal gordura utilizada na substituição da gordura láctea é a gordura vegetal hidrogenada, devido aos baixos teores de colesterol, plasticidade e bom preço. Outros tipos utilizados para fabricação do sorvete são a gordura de coco, de palma, canola, de cacau e de algodão (MARSHALL et al., 2003).

Em um estudo realizado por Souza et al., (2010) confirmou-se que os sorvetes com altos teores de gordura reduzem a sensação bucal de frio, possuem alta sensação lubrificante na boca, ou seja, são macios e cremosos enquanto que os sorvetes com baixos teores de gordura parecem mais frios ao degustá-los.

3.7.3 Produtos Lácteos

Os sólidos não gordurosos do leite (SNGL), como por exemplo: creme de leite, manteiga, leite, soro de leite, caseína e caseinato, incorporam o sabor lácteo, corpo, mastigabilidade e textura, além da capacidade de formação das bolhas de ar. (SOUZA et al., 2010).

3.7.4 Extratos Vegetais

A RDC nº 272, de 22 de setembro de 2005 estabelece que:

Os produtos vegetais como sendo os produtos obtidos a partir de partes comestíveis de espécies vegetais tradicionalmente consumidas como alimento, incluindo as sementes oleaginosas e cereais, que podem ser submetidos a um ou mais processos tais como: secagem, desidratação, cocção, salga, fermentação, laminação, floculação, extrusão, congelamento e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para a produção de alimentos (BRASIL, 2005).

3.7.5 Aromatizantes

Segundo a definição dada pela Legislação Brasileira (Resolução nº 104, de 14 de maio de 1999 da ANVISA) aromatizantes são:

Substâncias ou misturas de substâncias com propriedades odoríferas e/ou sápidas, capazes de conferir ou intensificar o aroma e/ou sabor dos alimentos. Excluem-se dessa definição os produtos que conferem exclusivamente sabor doce, salgado ou ácido; e as substâncias alimentícias ou produtos normalmente consumidos como tal, com ou sem reconstituição (ANVISA, 1999).

Dessa maneira, Frost et al., (2005) afirma que os aromatizantes são substâncias artificiais ou naturais que são colocadas intencionalmente ao produto para conferir o *flavor* desejado, ou seja, são adicionados para intensificar as propriedades de cor, aroma e sabor do alimento. As essências têm duas qualidades consideráveis: tipo e intensidade. Em geral, as essências de sabores pouco intensos são mais facilmente misturadas e tendem a não ser rejeitadas em altas concentrações.

Segundo a definição dada pela Legislação Brasileira (Resolução nº 104, de 14 de maio de 1999 da ANVISA) aromatizantes são:

Substâncias ou misturas de substâncias com propriedades odoríferas e/ou sápidas, capazes de conferir ou intensificar o aroma e/ou sabor dos alimentos. Excluem-se dessa definição os produtos que conferem exclusivamente sabor doce, salgado ou ácido; e as substâncias alimentícias ou produtos normalmente consumidos como tal, com ou sem reconstituição (ANVISA, 1999).

3.7.6 Emulsificante e Estabilizante

Os estabilizantes são definidos como substâncias que tornam possível a manutenção de uma dispersão uniforme de duas ou mais substâncias imiscíveis em um alimento (BRASIL, 1997) e tem a função de inibir a formação de cristais de gelo, produzir suavidade no corpo e textura, dar uniformidade ao produto e resistência ao derretimento. Sua função principal é aumentar a qualidade do batimento, facilitando a incorporação de ar, resultando em uma massa com textura suave e macia (VALENTIM; SANTOS, 2012).

Os emulsificantes são substâncias químicas e cada molécula contém uma parte hidrofílica e outra hidrofóbica. Como consequência, agem reduzindo a tensão interfacial ou a força que existe entre as duas fases da emulsão, estabilizando a mistura e facilitando a formação de emulsões e de espuma (ar em suspensão)

(MOSQUIM, 1999). No sorvete, os emulsificantes são usados para promover a uniformidade durante o batimento, reduzir o tempo de batimento da calda, controlar a aglomeração e o reagrupamento da gordura durante a etapa de congelamento (estabiliza a emulsão de gordura) e facilitar a distribuição das bolhas de ar, produzindo um sorvete com corpo e textura cremosa típica (SOUZA et al.,2010).

A RDC nº 3, de 15 de janeiro de 2007 traz todos os estabilizantes e emulsificantes aceitos de serem utilizados, bem como suas quantidades máximas permitidas (BRASIL, 2007).

3.8 PROCESSAMENTO DO SORVETE

O processo básico para a produção do sorvete de massa consiste em: preparação da mistura, homogeneização, pasteurização, maturação, batimento e congelamento parcial, acondicionamento e congelamento.

3.8.1 Preparação da Mistura

A preparação da mistura consiste na criação de uma base doce e cremosa, o principal propósito da etapa de preparo da mistura é garantir que todos os ingredientes estejam dissolvidos ou em suspensão, sem a formação de grumos de ingredientes em pó ou de estabilizantes, bem como assegurar uma correta proporção dos mesmos. A mistura inicia com a adição dos ingredientes líquidos e é submetida sobe agitação. Posteriormente, são adicionados outros ingredientes sólidos que compõe a formulação (MIKILITA, 2002).

3.8.2 Homogeneização

Em conformidade com Porto (1998), a homogeneização tem por objetivo reduzir ou quebrar o do tamanho dos glóbulos de gordura em aproximadamente 10 vezes e aumentar a superfície total em 100 vezes, permitindo que mais proteínas envolvam os glóbulos de gordura, evitando sua separação. Dessa maneira, o autor explica que é formado um produto mais uniforme, cremoso e a ação dos agentes emulsificantes e estabilizantes sobre a superfície das partículas é facilitada.

3.8.3 Pasteurização

A legislação brasileira (ANVISA, 2003), pontua que os gelados e os preparados para gelados comestíveis, elaborados com produtos lácteos ou ovos

devem ser pasteurizados a 70°C por 30 minutos quando o processo for batelada e 80°C por 25 segundos quando o processo for contínuo, ou tiver condições equivalentes de tempo e temperatura ao que se refere no poder de destruição de microrganismos patogênicos. Ou seja, a pasteurização tem por finalidade eliminar todos os microrganismos que podem causar doenças e diminuir os patogênicos que podem estragar o sorvete, garantindo assim a qualidade microbiológica do produto.

3.8.4 Maturação

A maturação é o processo no qual a calda do sorvete é mantida por um período de no mínimo 4 horas, a temperatura de 2°C a 5°C antes de congelá-la. Durante este espaço de tempo acontecem transformações benéficas na calda como, por exemplo, uma completa hidratação das proteínas e estabilizantes, dessorção da proteína na superfície do glóbulo de gordura e cristalização das moléculas de gordura. Esse processo confere ao sorvete, aumento da viscosidade, uma melhor absorção do ar durante seu batimento e congelamento e o aumento da resistência ao derretimento do sorvete (SOUZA et al.,2010). Adicionalmente, é nesta fase onde se complementa a calda com adição dos ingredientes sensíveis ao tratamento térmico, como polpas, suco de frutas, aromatizantes e corantes (CARVALHO, 2006).

3.8.5 Batimento e Congelamento Parcial

De acordo com (Lombardi, 2003) o batimento é aplicado na máquina de sorvete e o congelamento deve ser realizado de forma prática e rápida, com temperatura de -5°C. Diante disso os dois processos são realizados de forma conjunta, visto que, a mistura deva ser agitada para englobar ar e controlar a formação de cristais de gelo, fazer com que o sorvete apresente uma textura e suavidade no corpo com bom sabor e *overrun*. O sorvete sai da máquina com uma textura semissólida, tendo mais da metade de água no estado congelado (SEBRAE, 2011).

3.8.6 Acondicionamento

Conforme (Mikilita, 2003) o sorvete é acondicionado em embalagens definitivas, assim que realizado o batimento e conseqüentemente atingido o ponto de textura desejado. Logo por meio de enchimento manual/automático a essa prática

deve ocorrer sem aumento expressivo da temperatura do produto.

3.8.7 Congelamento

Para Gonçalves (2002), o sorvete deve ser desenvolvido em ambientes oportunos para que não venha perder a sua peculiaridade. Assim que for armazenado nas embalagens deve estar um tanto fluido, pois, para adquirir o formato da mesma, antes de ser completamente congelado a uma temperatura de -25 °C, dessa forma evitando as formações de cristais de gelo. Contudo vale ressaltar que o prazo de endurecimento vai depender exclusivamente do formato e tamanho da embalagem da composição do *overrun* e da mistura, ou seja, esse tempo é estimado entre 24h a 30h, e com aproximadamente 80% da água do produto é congelado.

3.9 OVERRUN

Conforme Bragante (2010), quando é realizado o congelamento do sorvete a calda recebe uma força de agitação acarretando uma incorporação do ar, chamada de *overrun*, com isso deverá apresentar padrões regulamentares na legislação de cada país, ou seja, saberemos o rendimento da produção definida como o aumento do volume do sorvete obtido a partir de um volume inicial de calda, e assim determinando a porcentagem de *overrun*. Portanto o aumento deste volume é composto de ar incorporado durante o processo de batimento e congelamento parcial, onde o ar incorporado depende da composição da calda e do processamento.

De acordo com Whelan et al. (2008), o domínio do *overrun* é de suma importância para aquisição do produto padronizado, conforme os dados especificados no rótulo como o peso da embalagem e a sua formação nutricional.

3.10 DERRETIMENTO

A aceitação de um determinado sorvete não depende exclusivamente do seu sabor e aparência, mas também de propriedades físicas como textura e propriedades de derretimento (GOFF, 1997). De acordo com Tharp a aparência do sorvete à medida que ele derrete é extremamente importante na percepção global do consumidor quanto a qualidade do produto. Além disso, a observação do processo de derretimento pode trazer informações quanto a outros fatores de

variação da qualidade, tais como estabilidade da proteína, aglomeração de gordura etc., que afetam a cremosidade, suavidade e riqueza do sorvete (SEBRAE, 2011).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Matéria-Prima

O presente trabalho foi desenvolvido nos laboratórios do Bloco C do Departamento Acadêmico de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Campo Mourão. Para a realização deste trabalho foram utilizados como matéria-prima leite em pó zero lactose (Ninho), leite de arroz (Jasmine), leite de coco (Sococo), glicose (Yoki); xarope de glucose (Mix); sacarose (Alto Alegre); estabilizante superliga neutra (Selecta); emulsificante (Emustab Selecta); e o abacate os quais foram adquiridos no comércio local na cidade de Campo Mourão-PR.

Nas fases de elaboração e caracterização do gelado foram utilizados diversos materiais e utensílios de uso corrente em laboratórios, tais como béquer e vidrarias de medição volumétrica, tubos de digestão kjeldahl, balança semi-análítica (Shimadzu – BL3200H), máquina produtora de sorvete (Fortfrio), liquidificador (M vithory- 3500 RPM), freezer doméstico (Electrolux), pH metro de bancada (Hayonih – FCTP 905), refratômetro de bancada tipo Abbe (RTA – 100), bloco digestor (Tecnal – TE007MP) e destilador de nitrogênio (Solab – SL 74).

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Abacate

Foram selecionados abacate sem rachadura ou manchas na superfície, em seguida, foram limpos, após a retirada das sujidades visíveis foram cortados, com o auxílio de uma faca inox, e retirado a suas cascas. Utilizando uma colher de inox retirou-se a polpa, com um garfo de inox foram amassados e aquecidos no micro-ondas por 2 minutos para evitar a proliferação das enzimas polifenoloxidase e peroxidase, as quais provocam o escurecimento do fruto.

4.2.3 Preparo do Sorvete

Preliminarmente foram realizados ensaios das formulações de sorvete elaborados a partir dos extratos de arroz, leite ninho e leite de coco e o abacate, a fim de adequar a melhor formulação conforme as características de cada extrato.

Para isso foram escolhidas as formulações descritas na Tabela 1, de forma a se obter 2,5 litros de calda em cada formulação.

A tabela 1 apresenta as três formulações de sorvetes elaboradas, sendo uma com leite de arroz (F1), outra com leite de coco (F2) e a terceira com leite de vaca zero lactose (F3), todas com a mesma concentração de polpa de abacate.

Tabela 1. Composição das formulações dos sorvetes de abacate

Ingredientes	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3
Abacate (g)	1200	1200	1200
Água (mL)	1000	-	1000
Sacarose (g)	120	120	120
Glicose (g)	60	60	60
Glucose (g)	60	60	60
Extrato de arroz (g)	150	-	-
Leite de coco (g)	-	1000	-
Leite ninho zero lactose	-	-	150
Óleo de canola (g)	100	100	100
Emulsificante (g)	20	20	20
Estabilizante (g)	10	10	10
Espessante (g)	10	10	10

Fonte: Autor

O fluxograma (1) apresenta o processamento empregado para a elaboração do sorvete, detalhando a seguir as fases de elaboração.



Iniciou-se pesando todos os ingredientes e, com o auxílio de um liquidificador industrial, adicionou-se a polpa de abacate (aquecida), e o óleo de canola. Misturou-se em uma vasilha a água à temperatura ambiente, junto com os extratos secos (açúcar, extrato de arroz e leite ninho e estabilizante). Para a formulação com leite de coco não foram adicionado água. Assim os ingredientes foram misturados e agitados por 5 minutos. As caldas foram submetidas à pasteurização com agitação constante a 75°C, por quinze minutos e só então se acrescentou o emulsificante e a polpa de abacate sendo homogeneizados no liquidificador durante dez minutos. O produto obtido foi congelado e incorporado de ar, utilizando-se um equipamento produtor de sorvete. Após essa etapa o sorvete foi retirado da sorveteira, e por fim, foram acondicionados em potes plásticos e congelados a -18°C em freezer doméstico.

4.2.3 Análises Físico-Químicas

Para caracterização do produto finalizado, realizaram-se as seguintes análises: pH, sólidos solúveis totais (°Brix), teor de proteínas, *overrun* e tempo de derretimento.

Os procedimentos das análises citadas seguiram as normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (2008), assim como as utilizadas por Whelan et al., (2008) para cálculo de *overrun* e o teste de derretimento descrito por Granger et al., (2005) e Correia et al., (2008). As análises de pH, sólidos solúveis e teor de proteínas foram realizadas em triplicata para maior exatidão dos resultados.

4.2.3.1 pH

Pesou-se 100 mL da amostra e o pH foi determinado com um potenciômetro calibrado com soluções tampão de pH 7 e pH 4.

4.2.3.2 Sólidos Solúveis Totais

Para as medidas de sólidos solúveis totais foi utilizado refratômetro digital. As amostras foram inseridas em pequena quantidade no equipamento e realizadas a leitura obtendo resultado em grau Brix.

4.2.3.3. Teor de Proteínas

Para a determinação do teor de proteínas foi utilizados o método de micro-

Kjeldahl. Em tubos de digestão, foram adicionados 0,3g de amostra, aproximadamente 2,5g de catalisador e 7,0mL de H₂SO₄. Os tubos foram colocados no bloco digestor e a temperatura foi elevada gradativamente até atingir 400°C. A digestão foi acompanhada até obter uma solução límpida e translúcida, sem pontos pretos. As amostras digeridas foram neutralizadas com solução de Na (OH) 50 % e destiladas até obter 75,00mL de destilado. O destilado foi titulado com HCl 0,01 M.L¹ até a viragem de cor do indicador. O fator 5.95 foi utilizado para a conversão de nitrogênio em proteína para a amostra de arroz, o fator 5,30 para a amostra de leite coco e o fato 6,38 para o leite ninho zero lactose (IAL, 2008).

4.2.3.4 Derretimento

O teste de derretimento foi realizado de acordo com o procedimento descrito por Granger et al. (2005) e Correia et al., (2008), com algumas modificações. As amostras de sorvete foram retiradas do congelador e pesados 100 gramas sobre uma tela de abertura 0,5cm em um suporte com um béquer embaixo, e este em cima da balança semi-analítica para que o peso fosse anotado conforme acontecesse o derretimento. A temperatura ambiente não foi controlada, mas acompanhada, com média de 25° C e o peso foi anotado a cada dez minutos, por um tempo de noventa minutos.

4.2.3.5 Teor de Abacate

Foi calculado conforme a equação (1) através do total de calda de cada extrato e quantidade de abacate adicionado em cada formulação.

$$\begin{array}{l} \text{Total do produto final (g)} \text{-----} 100\% \\ \text{Quantidade de abacate (g)} \text{-----} X \end{array}$$

$$X\% = \text{Teor de abacate}$$

(1)

4.2.3.6 Overrun

O *overrun* é quantificado segundo a equação (2) abaixo e o resultado é expresso em porcentagem.

Então:

$$\text{Overrun (\%)} = \frac{(\text{Volume final} - \text{Volume inicial}) \cdot 100}{\text{Volume inicial}}$$

(2)

4.2.4 Análises Microbiológicas

Foram realizados contagem de coliformes a 45°C e presença de *Salmonella* sp., conforme o procedimento descrito por Silva et al., (2001). Os resultados foram baseados de acordo com as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), segundo a resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001.

4.2.5 Análise Sensorial

A análise sensorial do produto final foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial, sala 103 do bloco C. Seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

4.2.5.1 Teste de aceitação por Escala Hedônica e Teste de Intenção de Compra

Para a formação de uma equipe de provadores foi aplicado um questionário através do Google Docs com perguntas referente ao consumo de produtos feitos à base de arroz e se possuem algum tipo de dieta restritiva como mostrado na Figura – 2. Participaram da análise 60 provadores não treinados, que deram seus conceitos referentes à aceitação dos atributos: cor, aroma, sabor, textura e aceitação global do produto, utilizando uma escala hedônica de nove pontos (1- desgostei extremamente a 9- gostei extremamente). Também foi aplicado um teste de intenção de compra do produto através de uma escala de cinco pontos (1- certamente não compraria a 5- certamente compraria).

Os provadores receberam individualmente 20g de cada amostra em copos plásticos transparentes descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos, acompanhados de uma colher descartável, um copo com água potável e a ficha de respostas (Figura 4). Os mesmos foram instruídos com relação ao uso de água entre as provas das amostras e sobre a ficha de respostas. As amostras de sorvete foram mantidas em freezer a 0°C até o momento da análise sensorial.

4.5.2.2 Pesquisa – Sorvete Zero Lactose

Esta pesquisa teve por objetivo formar uma equipe de provadores habituados a consumir produtos sem lactose.

*Obrigatório

Nome*	Conhece produtos a base de arroz?*
E-mail*	Sim () Não ()
Qual a sua idade?*	Consumiria produtos a base de arroz?*
18-20 ()	Sim ()
23-23 ()	Não ()
24-26 ()	
+26 ()	
Possui intolerância à lactose? *	Conhece produtos a base de coco?*
Sim ()	Sim ()
Não ()	Não ()
Possui alergia à proteína do leite?*	Consumiria produtos a base de coco?*
Sim ()	Sim ()
Não ()	Não ()
	Talvez ()
Possui alergia a coco?*	Com que frequência você consome abacate?*
Sim ()	Semanalmente ()
Não ()	Mensalmente ()
	Raramente ()
Possui alergia a abacate?*	
Sim ()	
Não ()	
Com que frequência você consome sorvete?*	Consumiria sorvete de abacate?*
Semanalmente ()	Sim ()
Mensalmente ()	Não ()
Raramente ()	Talvez ()
	Já participou como provador em análises sensoriais?*
	Sim ()
	Não ()

Quadro 4. Questionário do Google Docs para formação da equipe de provadores

Fonte: Autor

Teste de aceitação	
Nome:	Data:
<p>Você está recebendo uma amostra codificada de SORVETE. Avalie a amostra utilizando a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou para os seguintes atributos: Avaliação Global, Sabor e Cor.</p>	
<p>(9) gostei muitissimo (8) gostei muito (7) gostei moderadamente (6) gostei ligeiramente (5) não gostei e nem desgostei (4) desgostei ligeiramente (3) desgostei moderadamente (2) desgostei muito (1) desgostei muitissimo</p>	
Código de amostra _____	
Notas: Avaliação Global _____ Sabor _____ Cor _____ Textura _____ Odor _____	
Comentário: _____	

Quadro 5. Ficha de análise sensorial referente ao sorvete zero lactose

Fonte: Autor

Teste de intenção de compras	
Nome:	Data:
<p>Por favor, prove as amostras codificadas e avalie segundo sua intenção de consumo utilizando a escala abaixo:</p>	
<p>(5) certamente compraria (4) provavelmente compraria (3) tenho dúvida se compraria (2) provavelmente não compraria (1) certamente não compraria</p>	
Código de amostra _____	
Comentário: _____	

Quadro 6. Ficha de análise sensorial referente a intenção de compra do sorvete zero lactose.

Fonte: Autor

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas das formulações de sorvete de abacate elaboradas com leite de arroz (FA), leite de coco (FC) e leite de vaca zero lactose (FN).

Tabela 2. Resultados das análises físico-químicas das formulações com leite de arroz (FA), leite de coco (FC) e leite em pó zero lactose (FN).

Análises	Valores exigidos**	FA	FC	FN
pH	-	5,89 ± 0,01*	6,55 ± 0,02*	6,18 ± 0,01*
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	26,0	26,9 ± 0,32*	28,3 ± 0,29*	29,5 ± 0,35*
Proteínas (%)	2,5	4,95	5,24	7,6
Teor de abacate para 100g	0,03	42,85	46,15	48,00
Densidade aparente (Overrun) g/l	475	27,27%	18,2 %	13,63%

* Média de 3 determinações ± desvio padrão.

**Valores exigidos conforme a resolução RDC nº266 de 2005 (Brasil, 2005).

De acordo com pesquisas realizadas, até o presente momento, não foi determinada uma legislação descrevendo os valores de referência para pH em sorvetes, podendo este variar de acordo com o tipo de ingrediente utilizado, a base da preparação (leite ou vegetal), entre outras variáveis, porém ambas as formulações se enquadram com o valor de alimentos aquosos não ácidos, ou seja, possuem um pH superior a 5, conforme determinado pelo Instituto Adolf Lutz (2008) (SANTO, VERONA, 2014).

Segundo a legislação brasileira resolução RDC nº 266 de 2005, os gelados comestíveis com frutas devem atender os valores mínimos de 26% (Brasil, 2005). Com relação à análise de sólidos solúveis totais os valores encontrados representam os compostos que são solúveis em água e os resultados obtidos foram 26,9; 28,3 e 29,5 de °Brix, apresentando diferença significativa ($p < 0,05$) para as diferentes formulações. Esses valores mais elevados são devido às várias fontes de açúcar adicionadas, como a sacarose, e também aos extratos que contém leite. Um elevado teor de Brix pode influenciar na aceitação do produto, pois está diretamente relacionado com o sabor (PERRONE et al., 2011).

Os resultados obtidos para proteínas se apresentam acima do valor mínimo

exigido pela ANVISA (BRASIL, 2005) visto que, as proteínas são necessárias para a palatabilidade, já que a intensidade e o tempo de permanência do sabor na boca estão relacionados com o conteúdo de sólidos da mistura. É notável também para baixar o ponto de congelamento e aumentar a viscosidade do líquido restante. Além disso, a proteína cobre a superfície dos glóbulos e as bolhas de ar, estabilizando as espumas (ORDÓÑEZ, 2005).

Para que um gelado possa ser denominado de “frutas” a quantidade mínima necessária de sólidos de fruta é de 3g/100g de produto final (BRASIL, 2005). Assim, o sorvete elaborado a partir do extrato de arroz, o total de produto obtido foi de 2800,0 gramas, sendo necessário um valor mínimo de abacate de 84 gramas. Para aquele produzido a partir do leite de coco, o total de produto obtido foi de 2600,0 gramas, sendo necessário um valor mínimo de abacate de 78 gramas. Já para a formulação de leite ninho, o total de produto obtido foi de 2500,0 gramas, sendo necessário um valor mínimo de abacate de 75 gramas. Nas três formulações elaboradas foi adicionada a mesma quantidade de abacate, ou seja, 1200 gramas. Esta quantidade é superior ao estabelecido pela ANVISA, o que tornou o produto altamente nutritivo.

A tabela 3 e 4 demonstra esse resultado. O cálculo foi realizado conforme a equação (1).

Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas das formulações com leite de arroz (FA), leite de coco (FC) e leite em pó zero lactose (FN).

Análises	FA	FC	FN
Produto final (g)	2800,00	2600,00	2500,00
Valores exigidos para o produto final (g) *	84,00	78,00	75,00
Valores encontrados para o produto final (g)	428,57	461,54	480,00
Teor de abacate para 100 g	42,85	46,15	48,00

**Valores exigidos conforme a resolução RDC nº266 de 2005 (Brasil, 2005).

Devido a incorporação de ar ao sorvete sua densidade deve ser de no mínimo 475 g/L. Na formulação FA, obteve-se um *overrun* de 600 g/l, a formulação FC alcançou um *overrun* de 400 g/L e a última formulação FN conseguiu atingir 300 g/l. Os cálculos foram realizados utilizando a equação (2). Nota-se que a formulação de arroz incorporou-se mais ar em relação às outras formulações. Isso pode ser justificado ao fato de sua composição conter água e o extrato de arroz ser um ingrediente mais leve.

Durante o congelamento de gelados comestíveis, o desenvolvimento das células de ar é influenciado por fatores relacionados à formulação (ingredientes) e também por condições de processamento (tempo, velocidade e temperatura de congelamento), pelo fato das formulações terem sido elaboradas a partir, leite de coco e leite em pó zero lactose, obteve-se um produto mais denso, dessa forma, seria necessário uma produtora de sorvete com maior potência para que esse atributo fosse atendido. Assim como ocorre em linhas industriais onde o sistema de fabricação é contínuo e conta com bombas de injeção de quantidades pré-estabelecidas de ar ou nitrogênio gasoso, de modo que se pode facilmente expandir o alimento (NABESHIMA et al., 2001).

5.2 DERRETIMENTO

A Figura 5 e o Gráfico – 1 apresentam os dados referentes ao teste de derretimento das formulações de sorvetes.



a) FA



a) FC



a) FN



a) FA



b) FC



b) FN



b) FA



c) FC



c) FN



d) FA



d) FC



d) FN



d) FA



e) FC



e) FC



d) FA



f) FC



f) FN



d) FA



g) FC



g) FN



d) FA



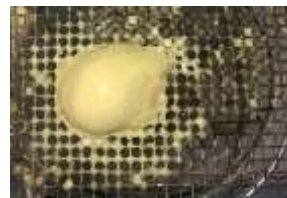
h) FC



h) FN



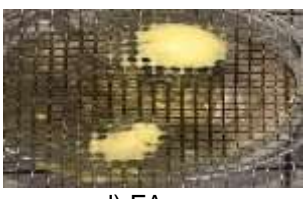
d) FA



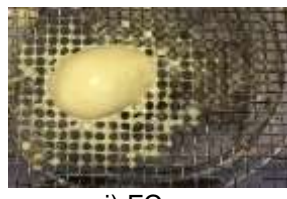
i) FC



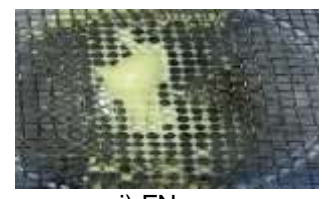
i) FN



d) FA



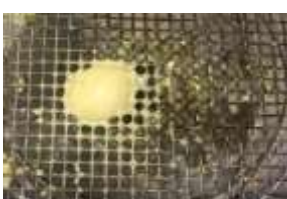
j) FC



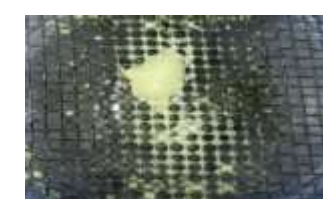
j) FN



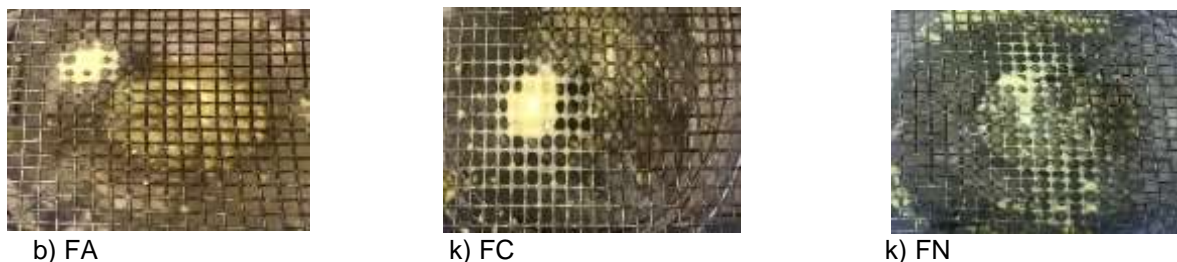
i) FA



j) FC



j) FN



b) FA

k) FC

k) FN

Figura 3 – Avaliação do derretimento do sorvete nas formulações FA (esquerda), FC, (ao meio) e FN (direita) com relação ao tempo em minutos: (a) e (b) 00 minuto; (c) e (d) 10 minutos; (e) e (f) 20 minutos; (g) e (h) 30 minutos; (i) e (j) 40 minutos; (k) e (l) 50 minutos; (m) e (n) 60 minutos; (o) e (p) 70 minutos; (q) e (r) 80 minutos; (s) e (t) 90 minutos.

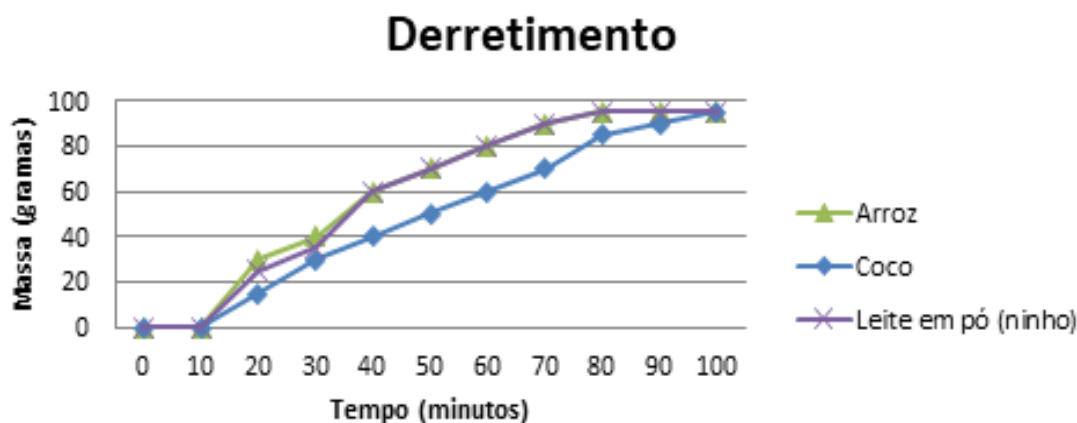


Gráfico 1. Derretimento

Fonte: Autor

O eixo x expressa o tempo de derretimento em minutos e o eixo y o peso do sorvete drenado. Ambas as formulações iniciaram o derretimento a partir dos 10 minutos e mantiveram a velocidade até os 90 minutos. Pelo registro visual das amostras, Figura 5, observou-se o colapso de todas as estruturas do sorvete durante o seu derretimento. Assim, notou-se que as amostras de arroz e leite em pó zero lactose iniciaram seus derretimentos entre 10 a 20 minutos, já a outra a amostra de coco também iniciou seu derretimento entre 10 a 20 minutos, entretanto manteve sua forma estrutural original por mais tempo, porém a partir dos 30 minutos ocorreu um aumento da velocidade de derretimento da amostra de coco. No final da análise a amostra de arroz derreteu 95,0% em relação ao seu peso inicial, a amostra de coco 90,0% e a de leite ninho 95,0%. Dessa forma, a Cartilha de Gelados Comestíveis do SEBRAE (2011) expressa que o derretimento ideal deve ocorrer com início entre 10 a 15min, em temperatura ambiente de 25°C a 30°C, portanto pode-se concluir que o derretimento de todas as amostras, ocorreu dentro do tempo ideal.

5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados obtidos a partir das análises microbiológicas para as duas formulações realizadas, estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Dados da análise microbiológica do sorvete

Amostras	Coliformes (45°C) (UFC/g)	Padrão RDC N° 12/2001 (NMP/g)	<i>Salmonella spp.</i>	Padrão RDC n° 12/2001
FA	< 10	5 x 10	Ausente em 25 g	Ausência em 25 g
FC	< 10	5 x 10	Ausente em 25 g	Ausência em 25 g
FN	< 10	5 x 10	Ausente em 25 g	Ausência em 25 g

Fonte: Autora

A contagem de coliformes a 45°C tem o seu limite definido pela RDC n° 12 de 2 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), em 5 x 10 NMP/g (Número Mais Provável). As três amostras se mantiveram dentro do padrão legal vigente, apresentando contagem de < 10 UFC/g. Também não apresentaram *Salmonella* sp, indicando o produto estar em condições higiênico-sanitárias satisfatórias de acordo com a resolução citada.

5.4 ANÁLISE SENSORIAL

5.4.1 Respostas Referente à Pesquisa do Google Docs

Os resultados referentes ao consumo de sorvetes, pessoas com intolerância a lactose, alergia à proteína do leite, consumo de abacate, consumo de sorvete de abacate, consumo de produtos à base de arroz e base de coco, estão apresentados nos Gráficos – 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

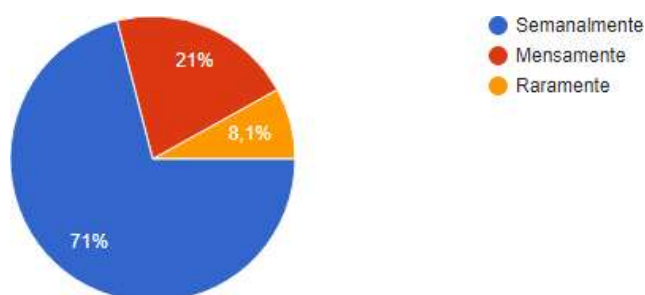


Gráfico 2. Respostas da pergunta referente à frequência de consumo de sorvetes

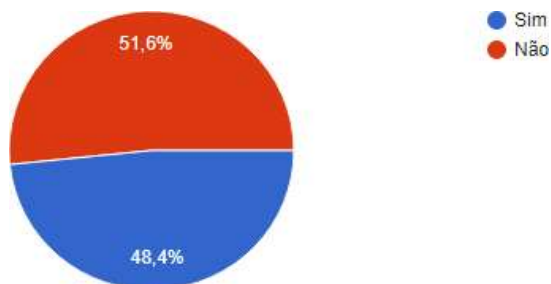


Gráfico 3. Respostas da pergunta referente à Intolerância a lactose

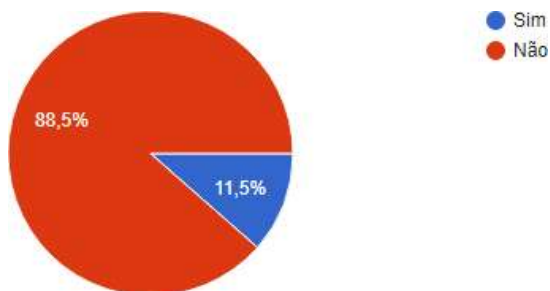


Gráfico 4. Respostas da pergunta referente à alergia a proteína do leite

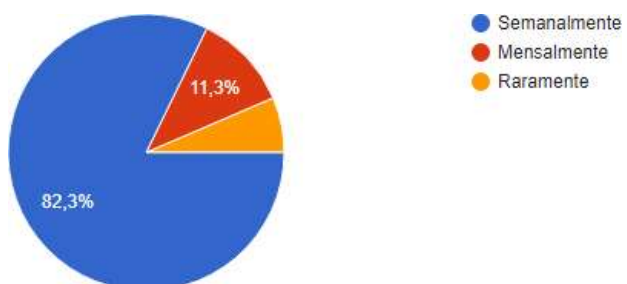


Gráfico 5. Respostas da pergunta referente ao consumo de abacate

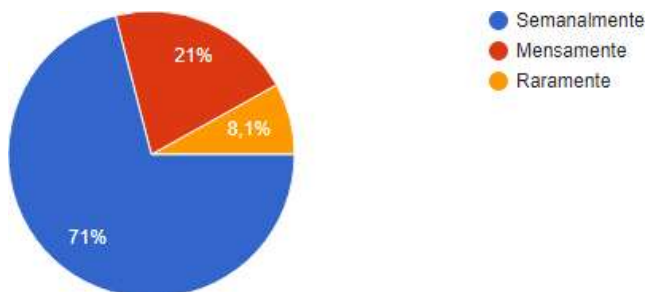


Gráfico 6. Respostas da pergunta referente ao consumo de sorvete de abacate

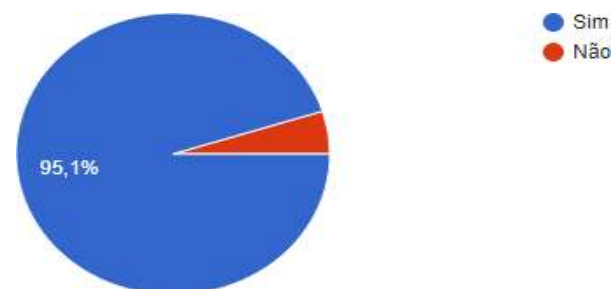


Gráfico 7. Respostas da pergunta referente ao consumo de produtos à base de arroz

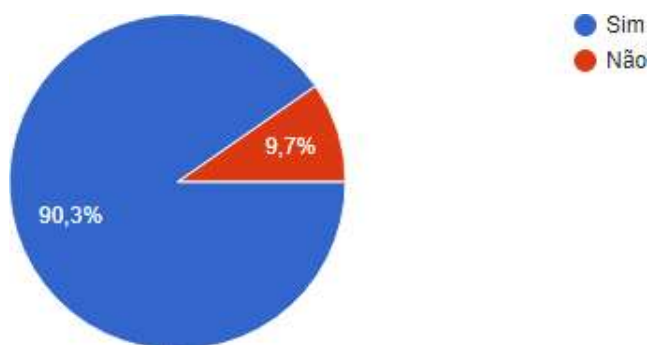


Gráfico 8. Respostas da pergunta referente ao consumo de produtos à base de coco

Estas informações demonstram que 71% dos entrevistados possuem o hábito de consumir sorvete semanalmente e 21% consomem mensalmente, totalizando 92% dos entrevistados como consumidores do produto desenvolvido. Nota-se 48,4% são intolerantes à lactose. Através dos dados obtidos conclui-se que o arroz, coco e o abacate são uma ótima opção para ser utilizado na produção de gelados visto que, 82,3% dos entrevistados disseram que consomem abacate, 95,1% consumiriam produtos à base de arroz e 90,3% consumiriam produtos a base de coco e 71% consumiriam sorvete de abacate.

5.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

5.5.1 Aceitação por Escala Hedônica

Primeiramente, as notas das três amostras, obtidas através da escala hedônica, foram submetidas à análise de variância (ANOVA) por fator duplo sem repetição. Os resultados estão apresentados na tabela 6.

Tabela 5. Tabela ANOVA da análise sensorial comparando as três amostras de sorvete

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Valor P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	1176,812	59	19,94597	8,044074	8,35E-50	1,337468
Colunas	51,06222	14	3,647302	1,470932	0,115499	1,703755
Erro	2048,138	826	2,479586			
Total	3276,012	899				

Fonte: Autor

$F < F_{\text{crítico}}$, portanto, as amostras de sorvete não diferem entre si a um nível de significância de 5% em relação à aceitação global das formulações submetidas à análise sensorial. Conclui-se que as amostras são iguais para esse atributo.

5.5.2 Intenção de Compra

As notas das três amostras, obtidas através do teste de intenção de compra, foram submetidas à análise de variância (ANOVA) por fator duplo sem repetição. Os resultados estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 6. Tabela ANOVA da análise sensorial comparando as três amostras de sorvete

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Valor P</i>	<i>F crítico</i>
Linhas	176,3278	59	2,988606	4,04473	5,51E-11	1,433219
Colunas	0,144444	2	0,072222	0,097744	0,906954	3,07309
Erro	87,18889	118	0,738889			
Total	263,6611	179				

Fonte: Autor

Assim, como $F < F_{\text{crítico}}$, as amostras não apresentaram diferença significativa para a intenção de compra.

Portanto, através dos resultados obtidos a partir da análise de aceitação e intenção de compra analisou que as três amostras demonstraram uma ótima aceitação pelo público.

6- CONCLUSÃO

A utilização do óleo de canola no sorvete de abacate, não foi percebida sensorialmente, mostrando uma maneira eficaz para o enriquecimento destes produtos, podendo assim ser utilizado na produção de gelados comestíveis. Além disso, a pesquisa e comercialização de produtos á base de ingredientes saudáveis colaboram para um aproveitamento funcional no qual está a prevenção de diversas doenças.

Com excessão do overrum, os sorvetes elaborados atenderam os parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, sendo interessante como perspectiva futura uma nova realização desta análise para as formulações de leite de coco e leite de vaca, porém, utilizando outro tipo de equipamento destinado ao congelamento de sorvetes, visto que este parâmetro é fundamental e de grande importância na qualidade do produto final.

Os resultados mostraram que a utilização de extrato de arroz, leite de coco, leite em pó zero lactose são uma ótima opção como substitutos do leite de vaca integral, uma vez que, as formulações foram aprovadas sensorialmente. A proposta do trabalho foi atendida, as três formulações obtiveram uma ótima aceitação e intenção de compra para a fabricação do sorvete sendo, portanto, uma ótima opção para o desenvolvimento de novos produtos.

7- SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Verificar a ingestão das três formulações do sorvete de abacate no metabolismo hepático de ratas. Dessa forma, constataremos o efeito dos fitoesteróis contidos nos sorvetes.

Utilizar o método oficial para quantificação de fitoesteróis, o qual é realizado em duas etapas cromatográficas, sendo a primeira preparativa, usando cromatografia em camada delgada de sílica, e a segunda quantitativa, usando cromatografia gasosa com detector por ionização em chama e coluna capilar de 25m x 0,2 – 0,5 mm diâmetro interno (FIRETONE, 2004).

8- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIZOUURI-MUNOZ, M.; CARRANZA-MADRIAL, J.; HERRERA-ABARCA, J.; CHAVEZ-CARBAJAL, F.; AMEZCUA-GASTELUM, J. L. Effects of avocado as source of monounsaturated fatty acids on plasma lipid levels. **Archives of medicinal Research**. V. 23, p. 163-167, 1992.

ANTUNES B.M; MORAIS P.C.B.T; PILARSKI E. **Desenvolvimento de sorvete de soja sabor chocolate com morango**. p.57, 2009

BARBOSA, C.R.; ANDREAZZI, M.A. **Intolerância à lactose e suas consequências no metabolismo do cálcio**. Disponível em: <https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2010/wp-content/uploads/sites/94/2016/07/cristiane_rickli_barbosa_1.pdf>. Acesso: 17 Out. 2018

BERGSTRÖM, S.; WINTERSTEINER. **Autoxidation of sterols in colloidal aqueous solution – VI. The influence of esterification and of constitutional factors**. **Journal of Biological Chemistry**, v. 145, n. 1, p. 327-333, 1942.

BERNE, R. M. Fisiologia. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 636 p. HEYMAN, M. B. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. **Pediatrics**. v. 118, n. 3, p. 1279-1286. 2006.

BOILEAU, T.W.; BOILEAU, A. M.; ERDMAN, Jr J. W. Bioavailability of all-trans and cis-isomers of lycopene. **Experimental Biology and Medicine**, v. 227, n. 10, p. 914, 919, 2002.

BRAGANTE, A. G. Tecnologia da fabricação de sorvetes. p. 1-18, 2010.

BRASIL (2005) Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n.º 266, 22 set. 2005. **Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis**. Diário Oficial da União de 23 set. 2005, Seção1.Disponível em:<<http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18825&word=>>>. Acesso: 17 Out. 2019.

CABRAL, P. K. A. **Sistemas de liberação Controlada de drogas: uma revisão. 46f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária)** – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2004.

CÂNDIDO, L.M; CAMPOS, A.M. **Alimentos para fins especiais: Dietéticos.** São Paulo: Livraria Varela, 1996, p 426.

CHRISTIANSEN, L. I.; RANTANEN, J. T.; VON BONSDORFF, A. K.; KARJALAINEN, M. A.; YLIRUUSI, J. K. **A novel method of producing a microcrystalline-sitosterolsuspension in oil.** European Journal of Pharmaceutical Sciences, v. 15, p. 261-269, 2002.

CORTEZ, A. P. B.; MEDEIROS, L. C. S.; SPERIDIÃO, P. G. L.; MATTAR, R. H. G.; NETO, U. F.; MORAIS, M. B. **Conhecimento de pediatras e nutricionistas sobre o tratamento da alergia ao leite de vaca no lactente.** Revista Paulista de Pediatria, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 106-113, 2007.

Costa LC, Thuler LCS. Fatores associados ao risco para doenças não transmissíveis em adultos brasileiros: estudo transversal de base populacional. Rev Bras Estud Popul. 2012;29(1):133-45. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-30982012000100009>.

DANIELI, F. O óleo de abacate (Persea americana Mill) como matéria-prima para a indústria alimentícia. 48 pág. Dissertação (Mestrado em Ciência) – Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

DEBONGNIE JC et al. **Absorption of nutrients in lactase deficiency.** Dig.Dis.Sci., 24(3) : 225-231, 1979.

DUARTE, B. 2014. **Fitoesteróis ajudam a reduzir colesterol e risco de doenças cardiovasculares.** Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/geral/noticia/2014/02/fitoesterois-ajudam-a-reduzir-colesterol-e-risco-de-doencas-cardiovasculares-4413129.html>. Acesso em 07/nov/2019.

DUESTER, K.C. – Abacate fruta é uma rica fonte de beta-sitosterol. *Journal American Dietetic Association*. 2001; 101 (4): 404-405.

FANI, Marcia. **O uso de fitoesteróis como agente terapêutico**. Disponível em: <http://funcionaisnutraceuticos.com.br/upload_arquivos/201612/2016120789355001481820247.pdf > . Acesso em 03 de abr. 2018

FERNANDES, P.; CABRAL, J. M. S. **Phytosterols: applications and recovery methods**. *Bioresource Technology*, v. 98, p. 2335-2350, 2007.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Esteróis vegetais na alimentação**. Revista FI.com, n. 23, p. 1-3, 2012.

GOFF, H. D. Colloidal aspects of ice cream: a review. *International Dairy Journal*, v. 07, n. 6-7, p. 363-373, 1997.

IAL. Instituto Adolf Lutz. Análise sensorial. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. p. 279-330.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008, 4^o ed. 1^o ed. digital. Cap. IV. p. 104.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008, 4^o ed. 1^o ed. digital. Cap. IV. p.103.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008, 4^o ed. 1^o ed. digital. Cap. IV. p. 123.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, 2008, 4^o ed. 1^o ed. digital. Cap. VI. p. 279-320.

JUAN, A.; OTVOS, I. P.; GANÇALVES, R. B.; SASOUNIAN, R.; VIEIRA, T. ANDREIS, T. Lipídios, ácidos graxos e fosfolipídios. Reatividade de Compostos Orgânicos II e Biomoléculas. Universidade de São Paulo. Instituto de Química. 2016.

Legislação Brasileira Resolução nº 104, de 14 de maio de 1999 da ANVISA. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/RDC_02_2007_COMP.pdf/c966caff-1c19-4a2f-87a6-05f7a09e940b>. Acesso em: 14/Nov/2019.

LOIS, J. G. LOTTENBERG, A. M. P. et al. Eficiência dos ésteres de fitoesteróis alimentares na redução dos lípides plasmáticos em hipercolesterolêmicos moderados. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 79, n. 2, p. 139-142, 2002.

LOPES, A.L.; PEZOAGRACIA, N.H.; FARFÁN, J.A. Qualidade Nutricional das Proteínas de Cupuaçu e Cacau. In: ZAK, D.L.; KEENEY, P.G. Extraction and fractionation of cocoa proteins as applied to several varieties of cocoa beans. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, Washington, v. 24, n. 3, p. 479-486, 2009.

MALTA, D. C.; FRANÇA E.; ABREU, D. M. X.; PERILLO, R. D.; SALMEN, M. C, TEIXEIRA, R.A, Mortality due to noncommunicable diseases in Brazil, 1990 to 2015, according to estimates from the Global Burden of Disease study. *São Paulo Med J* 2017; 135(3): 213-21. DOI: 10.1590/1516-3180.2016.0330050117.

MATVIENKO, O. A. et al. A single daily dose of soybean phytosterols in ground beef decreases serum total cholesterol and LDL cholesterol in young, mildly hypercholesterolemic men. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 76, n. 1, p. 57-64, 2002.

MOGHADASIAN, M. H. **Pharmacological properties of plant sterols: in vivo and in vitro observations.** *Life Science*, v. 67, n. 6, p. 605-615, jun. 2000.

MORAIS, M. .B. **Intolerância à Lactose: Fatos e Mitos**, 2007. Disponível em: http://www.nutridanoninho.com.br/conteudo/nutricao/artigos/download/newsletter_intolerancia.pdf. Acesso em: 10/Nov/2019.

MORAES, A. L. **Abacate ajuda a controlar colesterol e triglicérides.** Disponível em: <https://saude.abril.com.br/alimentacao/abacate-ajuda-a-controlar-colesterol-e-triglicerides/>. Acesso em: 14/nov/2019.

MOREAU, R. A. et al. **Phytosterols, phytosteranols, and their conjugates in foods:**

structural diversity, quantitative analysis, and healthpromoting uses. Progress in LipidResearch, v. 41, n. 6. p. 457-500, nov. 2002.

MORENO, J. J.; CARBONELL, T.; SANCHEZ, S.; MIRET, S.; MITJAVILA, T. Olive Oil decreases both Oxidative Stress and the Production of Arachidonic Acid Metabolites by the Prostaglandin G/H Synthase Pathway in Rat Macrophages. **Journal of Nutrition**, Barcelona. n. 131, p. 2145-2149, 2001.

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

PEREIRA, E. L.; MIGUEL, A. L. R. Produção industrial de hormônios esteróides. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 2, p. 411-435, 2017.

POIROT, R.; PRAT, L.; GOURDON, C.; DIARD, C.; AUTRET, J. M. Optimization of batch to continuous transposition: solid-liquid extraction from plants in an industrial contactor. **Chemical Engineering and Technology**, v.30, n.1, p.46-51, 2007.

RAJARAM, S.; BURKE, K.; CORNELLI, B.; MYINT, T.; SABATÉ, J. A monounsaturated fatty acid-rich pecan-enriched diet favorably alters the serum lipid profile of healthy men and women. PubMed, v. 131, n. 9, p. 2275-2279, 2001.

RIBEIRO, L. G. T.; OLIVO, R. O mito das gorduras saturadas e do colesterol: seis décadas de enganação que têm prejudicado a saúde e o bem-estar das pessoas - parte 1: desvendando o mito. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 27, n.2, p.52-65, 2019.

ROCHA, T. E. S. **Composição dos ácidos graxos e de fitoesteróis em frutos de quatro variedades de abacate (Persea Americana Mill).** Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós Graduação em Nutrição Humana, 2008.

ROSSI, R. **Nutrição especializada em clínica funcional da Clínica Equilíbrio Nutricional.** Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br/noticias/Fitoesteróis-ajudam-reduzir-o-colesterol>> Acesso em: 17. Mai. 2019.

SALGADO, J. M.; BIN, C.; MANSI, D. N.; SOUZA, A. Efeito do abacate (Persea americana Mill) variedade hass na lipidemia de ratos hipercolesterolêmicos. **Ciência e Tecnologia de Alimento**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 922-928, 2008.

SALOMÃO, J; WALTER, E. H. M.; CARDOSO, L.C.D.; PAULA B.E.B.; LEITE, S.G.f. Elaboração de sorvete de morango com características probióticas e prebióticas. **Tecnologia, Sustentabilidade e Saúde**, v.25.

Disponível em:

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/98260/1/2013-198.pdf>>

Acesso: 03 mar.2018.

SÄYNÄJOKI, S. et al. **Determination of stigmasterol primary oxidation products by high-performance liquid chromatography**. Food Chemistry, v. 80, p. 415-421, 2003.

SENTELHAS, P.C. et al. Zoneamento climático da época de maturação do abacate no estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.3, p.133-140, 1995.

SOARES, H. F. **Efeito do abacate nos lipídios séricos de mulheres eutróficas ou com sobrepeso**. 2002. P.101. Dissertação (mestrado em Nutrição Humana) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

SOARES, H. F.; ITO, M. K. O Ácido graxo monoinsaturado do abacate no controle das dislipidemias. **Revista Ciênc. Méd.** v. 9, n. 2, p.47-51, 2000.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Ingestão recomendada de fitoesterol**,2001. Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes.asp>> Acesso em: 17. Mai. 2019.

SOLE, D. et al. **Guia prático de diagnóstico e tratamento da alergia às proteínas do leite de vaca mediada pela imunoglobulina E**. *Revista Brasileira de Alergia e Imunopatologia*, v. 35, n. 6, p. 203–233, 2012. Disponível em: Acesso em: 17. Mai. 2018.

SOUZA, J. C. B. et al. SORVETE: Composição, Processamento e viabilidade da Adição do Probiótico. **Alimentos e Nutrição**, Araquara, V.21, n.1, p.155-165, 2010.

SUAVE, J.; DALL'AGNOL, E. C.; PEZZIN, A. P. T.; SILVA, D. A. K.; MEIER, M. M.; SOLDI, V. **Microencapsulação: inovação em diferentes áreas.** Revista Saúde e Ambiente, Joinville, v. 7, n.2, p. 12-20, dez. 2006.

TURATTI, J. M. et al. Caracterização do óleo de abacate obtido por diferentes processos de extração. B.ITAL, Campinas, v. 22, n. 2, p. 267-284, abr/jun. 1985.

USHIJIMA, H. H. **Oligossacarídeos e suas Propriedades Funcionais, Revista Laticínios**, n.34, v.6, 2001.

VOET, D. Fundamentos de bioquímica: a vida em nível molecular. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 215 p.

WERMAN, M. J.; NEMAN, I.; MOKADY, S. Avocado oils and hepatic lipid metabolism in growing rats. London, v. 29, n.2, p.93-96, 1991.

WERMAN, M. J.; NEMAN, I.; MOKADY, S. Avocado oils and hepatic lipid metabolism in growing rats. **Food Chem Toxicol**. London, v. 29, n.2, p. 93-99, 1991.

WHELAN, A.P.; VEGA, C.; KERRY, J.P.; GOFF, H.D. **Physicochemical and sensory optimization of a low glycemic index ice cream formulation.** International Journal of Food Science and Technology, v. 43, n. 9, p. 1520-1527, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.2007.01502.x>> Acessoem: 27. Setembro 2018.

ZAWISTOWSKI, J. **Method of preparing microparticles of phytosterols or phytostanols.** EPI 148793B1, 13 ago. 2003

ZHENG, C.-H.; GAO, J.-Q.; ZHANG, Y.-P.; LIANG, W.-Q. **A protein delivery system: biodegradable alginate-chitosan-poly (lactic-co-glycolic acid) composite microspheres.** Biochemical and Biophysical Research Communications. P. 1321-1327, 2004.