

UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA
CENTRO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE FARMÁCIA

IGOR CAMELO OLIVEIRA

**PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA FUNCIONAL À BASE DE
EXTRATO DE PLANTAS MEDICINAIS E ÁGUA DE KEFIR PARA
MANUTENÇÃO DO SISTEMA IMUNE**

Barreiras – BA

2022

IGOR CAMELO OLIVEIRA

**PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA FUNCIONAL, À BASE DE
EXTRATO DE PLANTAS MEDICINAIS E ÁGUA DE KEFIR PARA
MANUTENÇÃO DO SISTEMA IMUNE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Oeste da Bahia, como requisito parcial para
obtenção do Diploma de Graduação no
Curso de Farmácia.

Orientadora: Professora Dra. Vanessa Cristina Rescia

BARREIRAS-BA

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

O48 Oliveira, Igor Camelo.

Pesquisa e desenvolvimento de uma bebida funcional à base de extrato de plantas medicinais e água de kefir para manutenção do sistema imune. / Igor Camelo Oliveira. – 2022.

67f.

Orientador: Profª Dra. Vanessa Cristina Rescia.

TCC (Graduação) – Bacharelado em Farmácia. Universidade Federal do Oeste da Bahia. Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. Barreiras, BA, 2022.

1. Bebida funcional. 2. Sistema imunológico. 3. Imunomoduladores. 4. Plantas medicinais. I. Rescia, Vanessa Cristina. II. Universidade Federal do Oeste da Bahia - Centro das Ciências Biológicas e da Saúde. III. Título.

CDD 615.32

Biblioteca Universitária de Barreiras - UFOB

IGOR CAMELO OLIVEIRA

**PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE UMA BEBIDA FUNCIONAL, À
BASE DE EXTRATO DE PLANTAS MEDICINAIS E ÁGUA DE KEFIR
PARA MANUTENÇÃO DO SISTEMA IMUNE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Oeste da Bahia, como requisito parcial para
obtenção do Diploma de Graduação no
Curso de Farmácia.

Aprovado em 29 de novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 VANESSA CRISTINA RESCIA
Data: 29/11/2022 11:41:32-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Prof.(^a) Dr(^a) Vanessa Cristina Rescia
(Orientadora)**

Documento assinado digitalmente
 GIOVANA DAMASCENO SOUSA
Data: 29/11/2022 11:14:10-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Prof.(^a) Dr(^a) Giovana Damasceno Sousa
(Membro)**

Documento assinado digitalmente
 VOLNEI BRITO DE SOUZA
Data: 29/11/2022 13:09:42-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Prof.(^a) Dr. Volnei Brito de Oliveira
(Membro)**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter dado a mim, condições de poder desenvolver este trabalho, e por ser e ter sido meu maior amparo nos momentos de dificuldade.

Agradeço a minha família por sempre me motivarem, apoiarem, acreditarem e confiarem em mim, em especial a minha Mãe, Selene Camelo Oliveira, a minha Companheira de vida, Maiara de Matos Duarte e ao meu Padrasto Evandro Barros.

Agradeço pelo privilégio de estudar na UFOB, e por ter professores tão únicos e extremamente capacitados, em especial a minha Orientadora, Professora Dr. Vanessa Cristina Rescia, pelo acolhimento, incentivo, dedicação, disponibilidade e pelos desafios e oportunidades que me deu.

Agradeço aos meus colegas e amigos de graduação inclusive aqueles que não conseguiram seguir na caminhada até a conclusão do curso, que tanto ajudaram e contribuíram para a minha aprendizagem e facilitaram meus dias durante as muitas aulas assistidas, em especial, aos meus amigos Murilo Nogueira, Uelton Souza, Andrey Luik e Luiz Henrique Azevedo.

Agradeço a todos que contribuíram para minha formação!

RESUMO

Nos últimos anos, a população brasileira tem demonstrado interesse significativo em hábitos que diminuem o risco de doenças, dedicando esforços para manter uma dieta saudável, dando atenção especial para alimentos funcionais e naturais. O objetivo com este trabalho foi o de desenvolver uma bebida funcional à base de extrato de plantas medicinais e água de kefir que tivesse características para auxiliar na manutenção do sistema imunológico, caracterizada do ponto de vista físico-químico, fitoquímico e das propriedades organolépticas, tendo por base pesquisas sobre os benefícios que os ingredientes vegetais têm para o ser humano, com ênfase no sistema imune. Foram realizadas pesquisas em diferentes materiais e idiomas, usando as palavras chaves: bebida funcional, sistema imunológico, imunomoduladores e plantas medicinais. Os extratos das seguintes plantas foram eleitos para a composição da bebida: *Zingiber officinale* Roscoe (Gengibre), *Echinacea purpurea* (Equinácea), *Curcuma longa* (Açafrão), *Camellia sinensis* (Chá verde), seguindo parâmetros pré-definidos neste trabalho, as concentrações de cada extrato vegetal foram estabelecidas e por fim, foram adicionadas a água de kefir, juntamente com açúcar para uma segunda fermentação anaeróbia, por período de 48 horas. De acordo com a análise da bebida pronta, foram encontrados os seguintes dados para os testes físico-químicos: pH 3,30, densidade 1,0562 g/cm³, sólidos solúveis totais 6,75 °brix, viscosidade 19,9738 cSt. Para as análises fitoquímicas os resultados foram positivos para taninos, sugerem a presença de flavonoides, e negativo para alcaloides. Ao analisar as propriedades organolépticas foi visto que a bebida possui características como cor, odor, aspecto e sabor semelhantes a bebidas comuns na alimentação da população brasileira. Este trabalho foi fruto de uma parceria que deu o subsídio do desenvolvimento farmacotécnico para um trabalho de conclusão de curso de um estudante do PROFNIT - Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, do ponto focal UFOB, para a geração de uma prospecção tecnológica e de uma patente de formulação. Este trabalho aplicado à inovação científico-tecnológica gerará um produto tecnológico com potencial de mercado.

Palavras-chave: Bebida funcional. Sistema imunológico. Imunomoduladores. Plantas medicinais.

ABSTRACT

In recent years, the Brazilian population has shown significant interest in habits that reduce the risk of disease, dedicating efforts to maintaining a healthy diet, paying special attention to functional and natural foods. The objective of this work was to develop a functional drink based on extracts of medicinal plants and kefir water that had characteristics to help maintain the immune system, characterized from the physical-chemical, phytochemical and organoleptic properties, having based on research on the benefits that vegetable ingredients have for humans, with an emphasis on the immune system. Research was carried out in different materials and languages, using the keywords: functional drink, immune system, immunomodulators and medicinal plants. The extracts of the following plants were chosen for the composition of the drink: *Zingiber officinale Roscoe* (Ginger), *Echinacea purpurea* (Echinacea), *Curcuma longa* (Saffron), *Camellia sinensis* (Green tea), following parameters predefined in this work, the concentrations of each plant extract were established and finally, kefir water was added, along with sugar for a second anaerobic fermentation, for a period of 48 hours. According to the analysis of the finished drink, the following data were found for the physical-chemical tests: pH 3.30, density 1.0562 g/cm³, total soluble solids 6.75 °brix, viscosity 19.9738 cSt. For the phytochemical analyses, the results were positive for tannins, suggesting the presence of flavonoids, and negative for alkaloids. When analyzing the organoleptic properties, it was seen that the drink has characteristics such as color, odor, appearance and flavor similar to common drinks in the diet of the Brazilian population. This work was the result of a partnership that subsidized pharmacotechnical development for a course completion work by a student at PROFNIT - Professional Master's Degree in Intellectual Property and Technology Transfer for Innovation, from the UFOB focal point, for the generation of a technological prospection and a formulation patent. This work applied to scientific-technological innovation will generate a technological product with market potential.

Key words: Functional drink. Immune system. Immunomodulators. Medicinal plants.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C	Antes de Cristo
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
cm³	Centímetros cúbicos
COVID-19	Doença do coronavírus 2019
cSt	Centistokes
EPS	Exopolissacarídeo
EtOH	Etanol
EUA	Estados Unidos da América
FDA	Food and Drug Administration
FUFOSE	Functional Food Science in Europe
FFDCA	Federal Food, Drug, and Cosmetic Act
HCl	Ácido clorídrico
IL	Interleucina
ILSI	International Life Science Institute
mg	Miligramas
ml	Mililitros

MS	Ministério da Saúde
NF-κB	Fator nuclear kappa B
PET	Tereftalato de polietileno
Ph	Potencial hidrogeniônico
PROFNIT	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
TNF- α	Fator de necrose tumoral alfa
UEFS	Universidade Estadual de Feira de Santana
UFOB	Universidade Federal do Oeste da Bahia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Recipiente de vidro contendo grãos de kefir em água com açúcar	30
Figura 2 – Triplicata da bebida pronta, para fermentação anaeróbia	31
Figura 3 – Triplicada para análise das características organolépticas	32
Figura 4 – Leitura do PH em triplicata	33
Figura 5 – Determinação da densidade em triplicata	34
Figura 6 – Determinação dos sólidos solúveis totais no refratômetro de abbé	34
Figura 7 – Determinação da viscosidade através do Copo Ford	35
Figura 8 – Tubo A a esquerda e tubo B a direita	36
Figura 9 – Tubo A em cima do tubo B	37
Figura 10 – Tubo B em cima do tubo A	37
Figura 11 – Tubo B com uma coloração levemente avermelhado no fundo	38
Figura 12 – Tubo B em cima e tubo A embaixo	39
Figura 13 – Análise das características organolépticas da bebida pronta	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resultado dos testes fitoquímicos da bebida pronta	45
--	----

LISTA DE SÍMBOLOS

n°	Número
β	Beta
α	alfa
%	Porcentagem
US\$	Dólar americano
®	Marca registrada
°C	Graus centígrados
g	Gramas
°brix	Grau Brix

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média da leitura em triplicata do ph da bebida pronta	41
Tabela 2 – Média da triplicata do resultado da densidade da bebida pronta	42
Tabela 3 – Média dos valores de graus brix e índice de refração da bebida pronta	43
Tabela 4 – Média da triplicata do resultado da viscosidade da bebida pronta	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS	14
2.2 PROBIÓTICOS.....	15
2.2.1 Kefir a base de água e seus benefícios para a saúde.....	16
2.2.2 Processo fermentativo do kefir a base de água.....	18
2.3 O MERCADO DE PRODUTOS FUNCIONAIS PARA O SISTEMA IMUNOLÓGICO	19
2.4 LEGISLAÇÃO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS.....	20
2.4.1 Legislação brasileira.....	21
2.5 PLANTAS ESCOLHIDAS E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE	23
2.5.1 <i>Zingiber officinale</i> Roscoe.....	23
2.5.2 <i>Echinacea purpurea</i> L.	24
2.5.3 <i>Curcuma longa</i> L.....	25
2.5.4 <i>Camellia sinensis</i>.....	26
3 OBJETIVOS	28
3.1 OBJETIVO GERAL.....	28
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4 MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 MATERIAIS.....	29
4.2 MÉTODOS.....	29
4.2.1 Pesquisa e parâmetros utilizados para escolha dos extratos das plantas medicinais....	29
4.2.3 Obtenção da água de kefir	30
4.2.4 Elaboração da bebida.....	30
4.3 PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS.....	31
4.4 TESTES FÍSICO-QUÍMICO.....	32
4.4.1 pH	32
4.4.2 Densidade	33
4.4.3 Sólidos solúveis totais	34
4.4.4 Viscosidade	35
4.5 TESTES FITOQUÍMICOS QUALITATIVOS	35
4.5.1 Identificação de taninos.....	36
4.5.1.1 Teste com cloreto férrico.....	36
4.5.1.2 Teste com acetato de chumbo	36
4.5.1.3 Teste com acetato de cobre.....	37

4.5.3 Identificação de flavonoides	37
4.5.3.1 Reação de Shinoda	37
4.5.3.2 Teste com cloreto férrico.....	38
4.5.2 Identificação de alcaloides.....	38
4.5.2.1 Reação de Bouchardat	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5.1 ANÁLISE DAS PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS	39
5.2 ANÁLISE DOS TESTES FÍSICO-QUÍMICOS	40
5.2.1 pH – Leitura direta	40
5.2.2 Densidade – Picnômetro 20 graus celsius	42
5.2.3 Sólidos solúveis totais - Refratômetro de Abbé.....	43
5.2.4 Viscosidade - Copo ford	44
5.3 ANÁLISE DOS TESTES FITOQUÍMICOS.....	45
5.3.1 Análise de alcaloide	46
5.3.2 Análise de flavonoides.....	47
5.3.3 Análise de taninos	48
6 CONCLUSÃO	50

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história humana, pandemias devastadoras foram registradas e vivenciadas pela população, sendo algumas mais mortais do que outras. Em 2019, o mundo novamente observou o surgimento de uma doença pandêmica, dessa vez por conta do SARS-CoV-2, causando muitos óbitos, atingindo principalmente pessoas com o sistema imune despreparado, além disso o medo e uma imensa instabilidade emocional afetou grande parte da população (MORENS et al., 2020).

Segundo Calder (2013, p. 299) “um sistema imunológico funcionando bem é a chave para fornecer uma boa defesa contra organismos patogênicos e para fornecer tolerância a organismos não ameaçadores, aos componentes dos alimentos e a si mesmo”, por isso é essencial manter esse sistema em ótimas condições. Conforme a revista *Nutrição em pauta* (2020), além de outros fatores, o sistema imune está intimamente ligado com a dieta alimentar, dando ênfase nos benefícios da ingestão de nutrientes, vitaminas e minerais específicos.

De acordo com (Hauser, 2020 apud ROCHA et al., 2021), o consumidor está cada dia mais consciente em relação às escolhas alimentares e com o desejo de diminuir o risco de doenças, causando um aumento nas buscas por alimentos funcionais. A Resolução nº 18 de 30 de abril de 1999, define a alegação de propriedade funcional como “alimentos, ou ingredientes, que além das suas funções nutricionais básicas, produzem efeitos metabólicos, fisiológicos ou efeitos benéficos à saúde devendo ser seguro sem supervisão médica” (BRASIL, 1999).

Compostos derivados de vegetais já são conhecidos durante anos pela humanidade, por seu ótimo funcionamento terapêutico no tratamento de diferentes tipos de doenças, inclusive no auxílio do sistema imunológico. Ultimamente esses recursos estão se tornando cada vez mais populares, devido a segurança, versatilidade e custo-benefício (WANG et al 2018). Além disso, os probióticos seguem essa mesma linha de popularidade. De acordo com (JACKIX, 2018), por conta dos inúmeros benefícios à saúde, a procura por grãos de kefir tem crescido bastante no Brasil nos últimos anos (PUC-CAMPINAS, 2018).

Para Gomes (2017) um dos pontos principais para o desenvolvimento de um novo produto é preencher lacunas existentes no mercado consumidor, com o intuito de atender as demandas da sociedade, e suprir as necessidades da população.

Diante do exposto, o desenvolvimento de uma bebida funcional à base de extrato de plantas medicinais e água de kefir, especialmente para a manutenção do sistema imunológico, é uma ideia promissora, já que o mercado se encontra carente e com alta demanda por alimentos saudáveis e inovadores, e que proporcionem a melhoria desse sistema. Dessa forma, esse projeto se trata de uma parceria para dar como subsídio a parte do desenvolvimento farmacotécnico da bebida funcional para contribuir com um trabalho de conclusão de curso de estudante de mestrado PROFNIT/ UFOB e gerar uma prospecção tecnológica e uma patente de formulação como produtos tecnológicos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS

Os alimentos sempre foram artigo de grande importância para as sociedades humanas, o papel da alimentação na saúde do indivíduo e na saúde pública já era motivo de estudo de cientistas muito antes de saberem da existência de uma ciência que hoje é chamada de nutrição. É importante ressaltar que no intervalo do tempo de Hipócrates (460 a 377 a.C.) até o surgimento da ciência moderna, pouca diferença existia entre medicamentos e alimentos (PIMENTEL et al., 2019).

No Japão, na década de 1980, por conta da preocupação com os gastos causados por enfermidades associadas ao aumento da expectativa de vida da população, foi estimulado pelo governo o desenvolvimento de metodologias para melhorar a qualidade de vida e perspectiva de saúde a longo prazo, dessa forma surgiu a ideia de alimento funcional (BERRY, 2002).

De maneira geral os alimentos funcionais são alimentos ou ingredientes que além de exercer suas funções nutricionais básicas relacionadas a sua composição química, podem desempenhar efeitos benéficos à saúde na diminuição dos riscos de doenças, devendo ser seguro sem supervisão médica. É importante entender que para alcançar os efeitos desejados pelo uso desses alimentos, deve existir um consumo regular e uma dieta equilibrada (BVSMS 2009; ANVISA, 1999).

Apesar da complexidade da substância alimentar e do organismo humano, várias evidências concordam que os alimentos funcionais ajudam na manutenção da saúde. É possível observar o aumento de pesquisas e buscas por descobertas de substâncias funcionais que auxiliam na prevenção de doenças, e ao mesmo tempo consumidores atraídos por esses

alimentos a fim de controlar sua própria saúde e bem-estar. Efeitos como a redução do colesterol, papéis preventivos em doenças cardiovasculares e cânceres são algumas das diversas vantagens do consumo desses alimentos (HASER, 2020).

De acordo com Rocha et al. (2021, p. 15) “o consumo de Alimentos Funcionais e bioativos é importante em uma alimentação variada e equilibrada, o qual pode-se incluir todos os grupos de alimentos, respeitando suas funcionalidades naturais e específicas”, com o auxílio desse contexto é importante desmistificar a ideia de que alimentos funcionais sozinhos são suficientes para prevenção de doenças mesmo com hábitos de saúde inadequados.

2.2 PROBIÓTICOS

O sistema digestivo humano é um microssistema cinético, que possibilita o desempenho normal das funções fisiológicas, e um dos fatores que podem interferir no bom funcionamento desse sistema é o desequilíbrio da microbiota do trato gastrointestinal, e nesse quadro, micro-organismos prejudiciais e patogênicos dominam essa região. Para manter o equilíbrio apropriado entre esses micro-organismos, pode ser necessário uma suplementação sistemática, e uma ótima opção é o uso de probióticos (DOLINSKY, 2009 apud BARROS, 2018).

Segundo (FULLER, 1989 apud BREDA et al., 2010), os probióticos são produtos constituídos por organismos microscópicos vivos que, uma vez presente no trato gastrointestinal do organismo animal, influenciam benéficamente o hospedeiro através da melhoria no equilíbrio da microbiota intestinal. Além dessa, existem outras definições diferentes, mas com ideias semelhantes. A ANVISA por exemplo, de acordo com a resolução da diretoria colegiada RDC nº 241, de 26 de julho de 2018 define os probióticos como “micro-organismo vivo que, quando administrado em quantidades adequadas, conferem benefício à saúde do indivíduo”

A ANVISA traz uma lista de micro-organismos considerados como probióticos : *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei shirota*, *Lactobacillus casei* variedade *ramnosus*, *Lactobacillus casei* variedade *defensis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactococcus lactis*, 19 *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium animalis* (incluindo a subespécie *B. lactis*), *Bifidobacterium longum* e *Enterococcus faecium*, e ainda fala que a quantidade mínima viável para os probióticos deve estar situada entre 10^8 a 10^9 Unidades Formadoras de Colônias na recomendação diária do produto pronto para o consumo (ANVISA, 2008).

Produtos lácteos e o próprio leite são excelentes veículos para estes micro-organismos, sendo principalmente incorporados em iogurtes, queijos e sorvetes. No entanto, outros substratos podem ser usados, como por exemplo água com açúcar, quando se trata de kefir à base de água (KUMAR, 2016).

O kefir de água é uma bebida probiótica que pode ser feita com água de coco, água com açúcar ou suco e aromatizada com sucos, extratos ou frutas frescas. Para ativar o processo de fermentação é importante que exista uma cultura inicial de grãos de kefir (PERLMUTTER, 2015 apud BARROS 2018).

Os probióticos são usados em medicina humana na prevenção e tratamento de doenças, na regulação da microbiota intestinal, em distúrbios do metabolismo gastrointestinal, como imunomoduladores, e na inibição da carcinogênese, prevenção da osteoporose, melhor digestão de lactose em indivíduos intolerantes, redução do nível sérico de colesterol, alívio da constipação, tratamento de diarreia, além de outros benefícios (COPPOLA e GIL-TURNES, 2004 e TRIPATHI e GIRI, 2014).

2.2.1 Kefir a base de água e seus benefícios para a saúde

A palavra kefir é de origem turca, derivada da palavra *keyif*, que significa “sentir-se bem”, esse significado contribui para o entendimento sobre o que esse alimento pode proporcionar para quem o consome. Essa bebida quando cultivada em leite, tem sua origem nas montanhas do Cáucaso, sendo um produto tradicional muito consumido na Europa Oriental, Rússia e Sudoeste Asiático (LOPITZ-OTSOA *et al.* , 2006 ; TAMIME, 2006).

Porém, quanto aos grãos de Kefir cultivados em água com açúcar, esses não possuem ainda um consenso sobre sua origem, uma prova disso são os inúmeros sistemas semelhantes entre si que já foram descritos, como “grãos de Kefir de água” ou “grãos de Kefir de açúcar”, “tibicos”, ou “tibi”, “grãos de cerveja de gengibre”, “abelhas Californianas”, “abelhas Africanas”, “Ale Nuts”, “bálsamo de Gilead”, “bèbées” e “grãos japoneses de cerveja” (HORISBERGER, 1969; WALDHERR *et al.*, 2010 apud PAIVA, 2013).

Os grãos de kefir consistem em diferentes espécies de leveduras, bactérias ácido-láticas e bactérias ácido acéticas em uma matriz chamada kefirano. Os micro-organismos presentes nos grãos de kefir vivem simbioticamente, no entanto, a composição da população pode ser

diferente, tendo dependência de origem do grão, métodos e substratos utilizados para mantê-los (GRONNEVIK; FALSTAD; NARVHUS, 2011 apud BARROS, 2018).

Os produtos fermentados têm sido alvo de pesquisas que relacionam o seu uso a benefícios para a saúde, potencialmente através da modulação da microbiota intestinal. De fato, produtos fermentados podem ser considerados uma fonte de micro-organismos probióticos, que conferem benefícios à saúde do hospedeiro. Os micro-organismos intestinais desempenham um papel fundamental na saúde humana, incluindo o desenvolvimento do sistema imunológico e o metabolismo (HILL et al., 2014; GENSOLLEN et al., 2016).

A microbiota comensal, que coloniza amplamente o corpo, influencia fortemente o sistema imunológico do hospedeiro. A maioria das superfícies internas e externas do corpo de um mamífero durante a vida adulta, incluindo o trato gastrointestinal, pele e mucosa oral, é fortemente colonizada pela microbiota, com a maior congregação de organismos contida no cólon (GENSOLLEN et al., 2016).

Os benefícios promovidos pelo consumo do kefir não afetam apenas o sistema imunológico. De acordo com ROCHA et al. (2018), experimentos *in vivo* mostraram que quando fornecido kefir à base de água para alimentação de ratos, estes tiveram um perfil lipídico plasmático e hepático melhorado em comparação com o grupo controle. Em estudos relatados por CALATAYUD et al. (2021), ratos diabéticos induzidos por estreptozotocina tratados com kefir de água mostraram uma melhora no peso corporal, glicose e perfis lipídicos em comparação com ratos diabéticos controle.

O kefir e seus subprodutos podem ser empregados como agentes protetores contra infecções virais. Foi visto que o kefir inibe os níveis da enzima conversora de angiotensina, o metabolismo do colesterol, acelera a cicatrização de feridas, suprime o crescimento do tumor e causa alterações no sistema imunológico para melhorar os sintomas de asma e alergia. Kefir e derivados, por exemplo, polissacarídeos, proteínas, peptídeos podem suprimir a atividade viral modulando as respostas do sistema imunológico e/ou causando interrupção da adesão viral. Eles também atuam como agentes anti-inflamatórios inibindo a atividade de citocinas pró-inflamatórias como IL-1 β , fator de necrose tumoral (TNF)- α e IL-6 (CHEN et al., 2019).

Visto que a exposição do mamífero à microbiota começa no útero e se expande rapidamente após o nascimento. É possível ter ciência do quão importante é manter o ambiente da microbiota intestinal equilibrado e saudável. (GENSOLLEN et al., 2016).

2.2.2 Processo fermentativo do kefir a base de água

O kefir de água é uma bebida fermentada que é feita pela adição de grãos específicos, que são grãos de polissacarídeos que servem como inóculo, a uma mistura de água, açúcar, e dependendo da receita podem ser acrescentados outros ingredientes como frutas. Após um período de 24 a 48 horas de incubação à temperatura ambiente os grãos são coados e removidos e podem ser reutilizados para uma nova fermentação e o líquido obtido é uma bebida fermentada espumante, amarelada, com sabor e aroma, ácido, levemente adocicado e levemente alcoólico (STADIE et al., 2013).

A microbiota do grão de kefir de água consiste em bactérias lácticas, principalmente espécies de *Lactobacillus*, como *Lactobacillus casei/paracasei*, *Lactobacillus hilgardii* e *Lactobacillus nagelii*, e leveduras, frequentemente *Saccharomyces cerevisiae*, às vezes bifidobactérias, em particular *Bifidobacterium aquikefiri*, e como minoria também bactérias ácido acéticas, por exemplo *Acetobacter fabarum*, este último especialmente após fermentação prolongada ou fermentação na presença de oxigênio (MAGALHÃES et al., 2010; GULITZ et al., 2011, 2013; MARSH et al., 2013; LAUREYS e DE VUYST, 2014, 2017; ZANIRATI et al., 2015; LAUREYS et al., 2016, 2018, apud VERCE, 2019, p. 2).

Acredita-se que os micro-organismos responsáveis pelo processo de fermentação do kefir de água residem principalmente na superfície dos grãos, englobando células de bactérias e leveduras, e sua composição é influenciada pelo substrato de fermentação e pela composição da água. Estudos mostram que o crescimento dos grãos aumenta até o esgotamento da sacarose. A comunidade microbiológica que formam os grãos de kefir e que estão presentes na água de kefir, conferem valor probiótico e funcional (MOINAS et al., 1980; NEVE E HELLER, 2002; HSIEH et al., 2012; MARSH et al., 2013; LAUREYS E DE VUYST, 2017, apud LAUREYS et al., 2021).

A fermentação do kefir de água geralmente é realizada de forma anaeróbica, mas também pode ser realizada de forma aeróbica. No caso de um processo que permite a troca de gases com o ambiente, a presença de oxigênio permite a proliferação de bactérias acéticas, o que resulta na produção de altas concentrações deste. A sacarose é geralmente o principal substrato durante a fermentação do kefir de água e é metabolizada pelos microrganismos em etanol, glicerol, ácido lático, ácido acético, manitol e uma variedade de compostos aromáticos. O processo fermentativo pode acontecer em duas etapas, depois da primeira fermentação

aeróbia, a água obtida é utilizada misturada com frutas ou sucos naturais para ser envasadas para que a segunda fermentação ocorra em condições anaeróbicas (LAUREYS e De VUYST, 2017).

2.3 O MERCADO DE PRODUTOS FUNCIONAIS PARA O SISTEMA IMUNOLÓGICO

Com o avanço da ciência e o aumento do investimento em pesquisas, é comum o surgimento de várias descobertas relacionadas aos sistemas do corpo humano, esse e outros fenômenos têm características comuns, uma delas é aquecer o mercado consumidor em diversos setores, pois é visto como oportunidade de inovação e lançamento de novos produtos. Uma observação interessante que a Revista Analytica traz, é sobre a relação do avanço do conhecimento sobre microbiota intestinal e a alta pela procura de alimentos probióticos e ricos em fibras. Além disso a preocupação com o reforço do sistema imunológico causada pela pandemia de covid-19, também contribuiu para o aumento da procura por alimentos funcionais, uma vez que esses alimentos são uma ótima estratégia para a manutenção do sistema imune (REVISTA ANALYTICA, 2020).

De acordo com dados do Natural Marketing Institute, o principal motivo para a valorização de uma alimentação saudável é o desejo de prevenir doenças. Mais de 70% dos norte-americanos notaram uma carência nutricional em suas dietas, especialmente em ingredientes considerados essenciais para a manutenção da saúde (BRASIL FOOD TRENDS, 2020).

Segundo Markets and Markets (2021, p. 1) “o tamanho do mercado global de ingredientes alimentares funcionais está estimado em US \$98,9 bilhões em 2021. Prevê-se que chegue a US \$137,1 bilhões em 2026”, a publicação indica um aumento global expressivo na demanda por alimentos funcionais, elencando as vitaminas, minerais, antioxidantes, hidrocolóides, prebióticos, aminoácidos, extratos de plantas e carotenóides como sendo os principais ingredientes utilizados em alimentos dessa natureza. As bebidas funcionais para a manutenção do sistema imune estão na lista de uma ampla gama de produtos procurados pelos consumidores.

Abaixo estão listados produtos alimentícios funcionais com ênfase na manutenção do sistema imune encontrados nas buscas pela internet:

- Em 2021, a Cargill lançou um novo produto probiótico denominado EpiCor®, que é um fermentado de levedura desidratado clinicamente demonstrado em testes de suplementos dietéticos, por modular benéficamente a microbiota intestinal e fornecer suporte ao sistema imunológico (MARKETS AND MARKETS, 2021).
- Bebida funcional Sou + imuno®: faz parte de uma linha de bebidas em pó desenvolvido pela Tia Sônia, em 2020, com os seguintes ingredientes Acerola em pó, limão em pó, laranja em pó, leite de arroz em pó orgânico, fibra de maçã, glutamina, pólen desidratado moído, cúrcuma em pó, fibra de bambu e gengibre. (TIA SÔNIA, 2020).
- EasyShot Funcional® - Imunidade 1un: o shot é composto por fitoterápicos básicos para estimular e fortalecer a imunidade, Composição: Equinacea 500mg Gengibre 300mg Açafrão 500mg e Geléia Real 100mg (EASYSHOT, 2021).
- IMUNODAY® da marca Piracanjuba: contém uma combinação exclusiva de vitaminas, proteínas e fibras. Delicioso e nutritivo, é indicado para todas as idades (PIRACANJUBA, 2021).
- Easy4u Immune Energy®: cujo ingredientes são: colágeno hidrolisado em pó, extrato de Kombucha (fermentado de maçã, chá verde solúvel, gengibre em pó), extrato de chá-verde, fibras alimentares, bicarbonato de sódio (acidulante), ácido cítrico (acidulante), dióxido de silício (antiumectante), glucomannan (espessante), ácido ascórbico (vitamina C), stevia e acesulfame de potássio (edulcorantes) e aromatizante idêntico ao natural (ZELE, 2021).
- A estudante de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Simone da Silva, busca direcionar o projeto que desenvolve em laboratório para o contexto atual de pandemia, visto que pesquisas científicas já comprovaram que bebidas fermentadas ajudam a inibir bactérias, fungos e vírus no organismo. Sob orientação da professora Dra. Elinalva Maciel, a pesquisadora elaborou três bebidas fermentadas utilizando colônias microbianas, que deu origem às bebidas Kombucha, Kefir e Aluá (UEFS, 2020).

2.4 LEGISLAÇÃO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS

De acordo com a *revista eletrônica de farmácia*, diversos países em suas respectivas legislações, apesar de terem entendimentos semelhantes sobre alimentos funcionais, não têm um consenso em relação à definição deles (MORAES & COLLA, 2006).

Mesmo não tendo uma definição mundialmente padronizada, alguns órgãos e instituições tentam chegar a um acordo sobre uma. Por exemplo a European Commission Concerted Action on Functional Food Science in Europe (FUFOSE) coordenado pelo International Life Science Institute (ILSI Europe, 2002, p. 5) diz que:

Um alimento pode ser considerado funcional se for satisfatoriamente demonstrado que afeta benéficamente um ou mais funções-alvo no corpo, além da nutrição adequada, de uma forma que seja relevante para um melhor estado de saúde e bem-estar ou redução do risco de doenças.

A Lei Federal de Alimentos, Medicamentos e Cosméticos (FFDCA) dos EUA, não dispõe uma definição legal para alimentos funcionais; e isso impede que a Food and Drug Administration (FDA) estabeleça uma categoria regulamentar formal para esses alimentos, porém existem categorias legais e regulamentares que fornecem flexibilidade para fabricantes que desejam desenvolver alimentos funcionais (ROSS, 2000).

O Ministério da Agricultura, Pesca e Alimentos, no Reino Unido, por sua vez, define alimentos funcionais como “um alimento cujo componente incorporado oferece além de benefício fisiológico e não apenas nutricional” (MORAES & COLLA, 2006, p. 111).

A National Center of Excellence in Functional Foods, entende que os alimentos funcionais “são alimentos que correspondem às demandas dos consumidores em relação à saúde geral e ao bem-estar e previnem ou reverterem às condições que comprometem a saúde” (TAPSELL, 2004 apud OLIVEIRA 2019, p. 17).

A Direção de Alimentação da Saúde, Canadá, adotou a seguinte definição:

Alimento funcional é aquele semelhante a um alimento convencional ou ao próprio alimento convencional, consumido como parte da dieta habitual, com capacidade comprovada de promover benefícios fisiológicos e / ou de redução os riscos de doenças crônicas, além do desempenho das funções nutricionais básicas (NCEFF, 2006 apud SILVEIRA et al., 2009, p. 1190).

2.4.1 Legislação brasileira

No Brasil a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, criada pela Lei nº 9.782, de 26 de janeiro 1999 é “responsável pela proteção da saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e consumo de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária” (BRASIL, 2021).

Tendo ciência de que uma das principais procuras da população é a qualidade de vida e que existe um consenso científico sobre a relação íntima entre alimentação, saúde e doença e além disso os novos conceitos relativos às necessidades de nutrientes em estados fisiológicos especiais e a possibilidade de efeitos benéficos significativos de outros compostos, não nutrientes, dos alimentos, em 1999, a Anvisa aprovou a regulamentação que trata das diretrizes básicas para avaliação do risco e segurança dos alimentos, Resolução nº 17/99 (ANVISA, 1999).

Por sua vez, a Resolução da ANVISA/MS 16/99 Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes e os define como: “alimentos ou substâncias sem histórico de consumo no País, ou alimentos com substâncias já consumidas, e que, entretanto, venham a ser adicionadas ou utilizadas em níveis muito superiores aos atualmente observados nos alimentos utilizados na dieta regular.”

A Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999 aprova o regulamento técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e/ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos, constante do anexo desta portaria. De acordo com essa resolução a ANVISA considera alegação de propriedade funcional como: “Aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano.”

Dessa maneira os alimentos ou ingredientes que fizerem essas alegações são definidos e entendidos como:

O alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde pode, além de funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999).

Por sua vez, a resolução nº 19, de 30 de abril de 1999 aprova o Regulamento Técnico de procedimentos para registro de alimentos com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem.

Para os nutrientes com funções plenamente reconhecidas pela comunidade científica não é necessária demonstração de eficácia ou análise da mesma para alegação funcional na rotulagem. Já no caso de uma nova propriedade funcional, há necessidade da comprovação da alegação e da segurança (BRASIL, 1999).

Além disso, em relação às substâncias bioativas e probióticos isolados com alegação de propriedades funcional e ou de saúde, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária regulamentou

os alimentos funcionais pela Resolução RDC nº 02 de 07 de janeiro de 2002, que aprova o regulamento técnico.

2.5 PLANTAS ESCOLHIDAS E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE

2.5.1 *Zingiber officinale* Roscoe

O gengibre (*Zingiber officinale* Roscoe), é uma planta herbácea amplamente estudada e tem sido muito utilizado como agente aromatizante e fitoterápico há séculos. Além disso, o consumo do rizoma é um remédio tradicional típico para aliviar problemas comuns de saúde (LI, HUIJUAN et al., 2019).

A quantidade de compostos isolados do gengibre impressiona, chegando a aproximadamente 100, onde as principais classes de compostos de gengibre são gingerol, shogaols, zingibereno e zingerona, além de outros compostos, incluindo terpenos, vitaminas e minerais. Como resultado dessa diversidade de compostos, atividades biológicas relacionadas têm sido exploradas, como propriedades antioxidantes, antimicrobiana e anti-neuroinflamatória, imunomoduladoras e várias outras (ALI BADRELDIN et al., 2007).

O memento fitoterápico da farmacopeia brasileira 2016, o memento fitoterápico para prática clínica na atenção básica 2018, e o formulário de fitoterápicos da farmacopeia brasileira 2021, mostram que o gengibre é indicado para o alívio sintomático e prevenção de enjôos, tratamento sintomático decorrente de queixas gastrointestinais leves e como antidispéptico, pode ser utilizado como adjuvante no tratamento de gripes, resfriados e disfonias.

Além disso, os extratos orgânicos à fresco e secos de rizomas de gengibre possuem a capacidade de inibir lipopolissacarídeo bacteriano, esse efeito consiste na inibição da produção de Interleucina 12, resultando em menor ativação de macrófagos induzidos pelo lipopolissacarídeo e diminuição na expressão de moléculas co-estimulatórias e expressão de complexo principal de histocompatibilidade classe II e diminuição de Interleucina 2, suprimindo a ativação e proliferação de células T CD4⁺ (LIU; ZHU, 2002).

Diante disso os extratos do gengibre impedem o desencadeamento da resposta imune inicial e por consequência, a indução de prostaglandina e diminuindo a produção de citocinas pró-inflamatórias como a interleucina (IL)-1B, IL-6 e o fator de necrose tumoral (TNF- α) (HAN et al, 2013, apud VIEIRA, 2014).

Em 2008, (AHUI et al., apud VIEIRA, 2014) descreveram o efeito do gengibre sobre a asma, em sistema murino. Demonstrando que extrato [6] e [8]-gingerol possui a capacidade de inibir a eosinofilia, diminuir a quantidade de mastócitos, inibir a liberação de IL-4 e a resposta Th2 responsável pelo desenvolvimento da doença. Estes resultados indicariam o gengibre como uma nova e promissora forma de tratamento uma vez que inibe a reação alérgica pulmonar e para outras doenças alérgicas de mesmo padrão.

2.5.2 *Echinacea purpurea* L.

Echinacea é um gênero de plantas da família Asteraceae e é composto por mais de 10 táxons de plantas herbáceas e floríferas. As preparações de *Echinacea* que são baseadas principalmente em três espécies comercialmente importantes; *Echinacea purpurea*, *Echinacea angustifolia* e *Echinacea pallida*. São comumente usadas para prevenir e aliviar os sintomas de infecções bacterianas e virais, incluindo o resfriado comum e a gripe sazonal. Como se não bastassem essas incríveis propriedades, algumas preparações de *Echinaceas* são conhecidas por exercerem atividade antioxidante, anti-inflamatória e imunomoduladoras (BARRET, 2003; SHARMA, et al., 2006; KIM, D-H et al., 2004; SHARIFI-RAD, MEHDI et al., 2018).

Echinacea contém uma diversidade de compostos essenciais que contribuem de forma importante para alcançar efeitos terapêuticos. Fazem parte as alquilamidas, derivados do ácido cafeico, glicoproteínas, polissacarídeos, poliacetilenos, misturas fenólicas, ácidos cinâmicos, óleos essenciais e flavonóides (REZAIE et al., 2013).

Diferentes partes dessa planta podem ser utilizadas para consumo. Estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram que diferentes extratos de *Echinacea*, tanto de raízes, partes acima do solo ou uma mistura de ambos, podem estimular e sinalizar respostas imunes, já que existem relatos que o uso dessa planta estimula o aumento do número de glóbulos brancos e vermelhos (GOLDROSEN, 2004).

O memento fitoterápico da farmacopeia brasileira 2016, o memento fitoterápico para prática clínica na atenção básica 2018, e o formulário de fitoterápicos da farmacopeia brasileira 2021, mostram que a equinácea é indicada como auxiliar no tratamento de lesões e manchas nos casos de acne leve e Preventivo e coadjuvante no tratamento dos sintomas de resfriados comuns.

Estudos imunológicos utilizaram extratos aquosos ou alcoólicos de equinácea, bem como polissacarídeos purificados. Seus efeitos sobre monócitos, macrófagos, células natural killer, células T e células dendríticas foram amplamente estudados (EL-ASHMAWY et al., 2015, GOLDROSEN, 2004, WANG CHIEN-YU et al., 2006).

Várias dessas células relacionadas ao sistema imunológico são equipadas com Receptores de Reconhecimento de Padrões, que são especializados no reconhecimento de Padrões Moleculares Associados a Micróbios e Padrões Moleculares Associados a Danos. Coletivamente, esses fatores regulam a homeostase do sistema imunológico para manter um estado de saúde no hospedeiro. Outras pesquisas concluíram que vários compostos purificados da *Echinacea* (por exemplo, glicoproteínas, polissacarídeos solúveis, derivados do ácido cafeico, compostos fenólicos e alcanoides) podem induzir alterações transcricionais que ativam as vias de imunomodulação (SHARMA, M et al 2006; DALBY-BROWN, LEA et al., 2005, PILLAI, SEGARAN et al., 2007; RAMASAHAYAM, SINDHURA et al., 2011, apud DOBRANGE et al., 2019, p. 2).

De acordo com o estudo de (HUDSON, 2012), reforça a ideia da relação dessa planta com benefícios ao sistema imunológico. Ele traz que a *Echinacea* possui, especialmente a ativação do sistema imunológico, por desencadear a via alternada do complemento, bem como aumentar o número de glóbulos brancos em distribuição, estimular a fagocitose, produção de células T, atividade linfocítica, produção de citocinas, respiração celular e secreção enzimática.

2.5.3 *Curcuma longa* L.

Pertencente a mesma família do gengibre, a *Curcuma longa* L. é conhecida popularmente como açafrão da terra, se trata de uma planta herbácea perene com rizomas, essa especiaria é usada a milênios por diversas civilizações, porém está intimamente ligada a cultura asiática em sistemas de medicina tradicional com o intuito de explorar suas propriedades nutricionais, medicinais e culinárias, além de poder ser usada como planta ornamental (PRIYADARSINI, 2014; LESTARI, INDRAYANTO, 2014; REDDY et al., 2005).

Os Curcuminóides presentes no açafrão são responsáveis pela cor característica dos rizomas que conferem a coloração alaranjada, e quanto aos óleos essenciais, especialmente os terpenóides estão atribuídos o sabor aromático da planta, sendo eles importantes metabólitos secundários do açafrão (MENG et al., 2018; AMARALJ et al., 2016).

Há cerca de 3-5% de curcuminóides na composição química da cúrcuma, que compreende mais de 50 compostos estruturalmente relacionados; os três principais sendo curcumina, desmetoxicurcumina e bisdesmetoxicurcumina (KOTHA e LUTHRIA, 2019).

O açafrão da terra chama atenção para suas características antioxidantes, anti-inflamatórias, antimutagênicas, antimicrobianas e anticancerígenas, e historicamente tem sido amplamente utilizado como remédio caseiro no continente asiático para o tratamento comum e alívio sintomático para tosse, dor de garganta e doenças respiratórias (GUPTA et al., 2020). De acordo com (HEWLINGS e KALMAN, 2017) mesmo em doses relativamente baixas a curcumina tem capacidade de promover benefícios à saúde de indivíduos saudáveis.

Além disso o formulário de fitoterápicos da farmacopeia brasileira 2021, mostra que o açafrão é indicado como auxiliar no alívio de sintomas dispépticos, como antiflatulento e digestão lenta, como colagogo e como anti-inflamatório.

De acordo com o estudo de (BABAEI e FATEMEH et al., 2020) por conta da diversidade de efeitos terapêuticos da curcumina, especialmente, antivirais, anti-inflamatórios, antipiréticos, antifadiga e efeitos inibitórios sobre fator nuclear kappa B (NF- κ B), citocinas e quimiocinas inflamatórias, receptores Toll-like, e bradicinina tem um grande potencial para tratamento da COVID-19 e auxiliar no combate à pandemia.

Estudos realizados *in vitro*, *in vivo* e também em ensaios clínicos em humanos coletaram evidências consideráveis para indicar que a cúrcuma e os componentes bioativos associados, especialmente a curcumina, podem proteger contra doenças cardiovasculares, uma linha muito forte de evidência para proteção tem sido atribuída aos efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios da curcumina (ZHANG e KITTS, 2021).

Com tudo, a literatura apoia a riqueza de propriedades medicinais muito bem estabelecidas relacionadas a *Curcuma longa* L, baseando-se em culturas e civilizações antigas que mostram sua segurança até estudos atuais reforçam as potencialidades do uso farmacológico do açafrão da terra.

2.5.4 *Camellia sinensis*

De acordo com (BLANCO 2020, apud DUARTE 2020), a planta conhecida pela composição do chá verde tem origem asiática e é chamada cientificamente de *Camellia sinensis*, pertencente à família Theaceae do gênero *Camellia* e espécie *sinensis*. Os chás produzidos a

partir dessa planta, apesar de alguns autores classificarem em mais tipos, podem ser classificados em 3 tipos, o chá preto, verde e o oolong. A principal diferença entre eles é o beneficiamento das estruturas da planta que são utilizadas. Dentre esses 3, o chá verde é o mais rico em compostos com atividades funcionais (CHENG, 2006).

Segundo (SENGER, 2010), curiosamente o chá oriundo das folhas da *Camellia sinensis* é, depois da água, a bebida não alcoólica mais consumida no mundo. Durante séculos, o chá tem sido considerado pelos orientais como uma bebida saudável, sendo utilizado na China há aproximadamente 3.000 anos, sendo este país o seu principal produtor. Isso é um importante parâmetro para comparar o quão segura é essa bebida.

Estudos mostram que as características medicinais funcionais do chá verde, tem como importante contribuinte a sua riqueza em conteúdo polifenólicos. Ao analisar uma bebida preparada com concentração de 1g de erva para 100 ml de água, foi visto que contém aproximadamente 25% de sólidos solúveis do chá, sendo 30 a 42% do peso em catequinas, onde as principais encontradas são (-) epigallocatequina galato, (-) epigallocatequina, (-) epicatequina galato, epicatequina e catequina, e 3 a 6% em cafeína, além disso existem também quantidades significativas de flavonóides como por exemplo a quercetina e miricetina e seus glicosídeos. (NAGLE et al. 2006).

De acordo com (MARQUES e SANTOS , 2021; PRASANTH et al. 2019) o chá verde possui ação antioxidante, ação contra doenças crônicas não transmissíveis, anticarcinogênico , adjuvante no tratamento da obesidade, ação hipoglicemiante, ação antibactericida e antiviral. Como se não bastasse essa variedade de benefícios, o chá é conhecido por estimular o sistema nervoso central e também é indicado para reabilitação da disposição física, após práticas de atividade física (MACÊDO, 2021).

De acordo com CHOURASIA et al. (2021) evidências convincentes sugerem que compostos bioativos da *Camellia sinensis*, mais especificamente da classe das catequinas, melhora a lesão pulmonar aguda por meio da regulação de citocinas inflamatórias em modelos animais, e essa importante característica pode ser explorada para ser usada como um futuro medicamento para tratar esse tipo de patologia.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma bebida funcional, à base de plantas medicinais e água de kefir, com ênfase na manutenção do sistema imunológico.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar a escolha das plantas medicinais com uma pesquisa na literatura sobre as propriedades terapêuticas relacionadas com atividade sobre o sistema imunológico;
- Pesquisar e desenvolver um produto alimentício na forma de bebida funcional;
- Realizar testes fitoquímicos do produto;
- Realizar testes físico-químicos do produto;
- Analisar as propriedades organolépticas do produto;
- Contribuir com parceria no trabalho de conclusão de curso do programa de Mestrado Profissional PROFNIT, do estudante Andrey Luik Silva de Brito, intitulado “PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E PATENTE DE BEBIDA ALIMENTÍCIA INOVADORA À BASE DE EXTRATOS VEGETAIS PARA A MANUTENÇÃO DO SISTEMA IMUNOLÓGICO”.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

Extratos secos de: gengibre, açafrão, equinácea, chá verde. Água de kefir, açúcar, reagente de Bouchardat, cloreto férrico 2%, acetato de chumbo 10%, ácido clorídrico diluído 5%, acetato de cobre 4%, EtOH 70%, raspas de magnésio, água destilada, tampões de pH, garrafa PET.

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Pesquisa e parâmetros utilizados para escolha dos extratos das plantas medicinais

As pesquisas para a realização desse projeto, foram feitas em portais na internet, especializados em buscas acadêmicas que apresentam uma vasta biblioteca com artigos científicos e livros, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Biblioteca eletrônica científica (SciELO), Plataforma para pesquisa de publicações científicas da área da saúde (PubMed), livros didáticos do nível superior através do acervo disponibilizado no (CAJU), dissertações e monografias acadêmicas, Memento fitoterápico da farmacopeia brasileira 2016, Memento fitoterápico para prática clínica na atenção básica 2018, Formulário de fitoterápicos da farmacopeia brasileira 2021 e monografias das empresas distribuidoras de extratos vegetais

Os parâmetros utilizados para a escolha dos ingredientes para composição da bebida foram: Ter sabor agradável ao ser misturado aos demais ingredientes, cumprir função imunológica e ou manutenção do organismo, conferir coloração semelhante a bebidas prontas disponíveis no mercado consumidor e ser uma formulação inovadora.

Depois de selecionar os ingredientes, testes preliminares foram feitos a fim de observar as propriedades organolépticas e por fim, depois dos ajustes quanto a seleção das plantas escolhidas, o próximo passo foi padronizar as concentrações de cada uma.

4.2.2 Matéria prima

Os extratos das plantas foram comprados em farmácia de manipulação da cidade de Barreiras-BA, e os grãos de kefir de água foram adquiridos através de uma doação de consumidores locais.

4.2.3 Obtenção da água de kefir

Para a obtenção da água de kefir, foi preciso fazer a higienização de um recipiente de vidro, com detergente e em seguida, o recipiente foi totalmente preenchido com água no ponto de fervura por 15 minutos, a fim destruir micro-organismos sensíveis a altas temperaturas. Depois disso a água foi descartada e o recipiente de vidro voltou a temperatura ambiente com a proteção de um papel toalha servindo de tampa. Uma vez que recipientes de vidro podem ser expostos a altas temperaturas, tomando o cuidado para evitar choques térmicos (JORGE, 2013, apud SBRT, 2018).

A próxima etapa foi adicionar ao recipiente de vidro, 250 ml de água filtrada e adicionar duas colheres de sopa de açúcar demerara e misturar bem, e por fim foi acrescentado duas colheres de sopa de grãos de kefir, e o recipiente foi tampado com papel toalha. Após um período de fermentação de 48 horas a temperatura ambiente, a água foi filtrada e os grãos foram separados e reutilizados e a água de kefir foi adquirida (PROBIÓTICOS BRASIL, 2019).



Figura 1- Recipiente de vidro contendo grãos de kefir em água com açúcar.

Fonte: Autor (2022)

4.2.4 Elaboração da bebida

Inicialmente foi consultada a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 02 DE 13 DE MAIO DE 2014, INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 19, DE 19 DE JUNHO DE 2013, Formulário de Fitoterápicos, Memento fitoterápico para Prática Clínica na Atenção Básica, Memento Fitoterápico da Farmacopeia Brasileira e bulas dos extratos secos: Fitobula, Florian, Mapric,

Farmacam, com o intuito de obter as quantidades dos extratos das plantas selecionadas para serem utilizadas em 250 mL de água de kefir. Além disso, foi adicionado à bebida, uma quantidade de açúcar que permitisse a manutenção das bactérias e leveduras presente nela, sendo observado a sua fermentação. Após isso as concentrações determinadas foram:

- Gengibre - 350mg/250mL
- Equinácea - 150mg/250mL
- Chá verde - 50mg/250mL
- Açafrão - 90mg/250mL
- Açúcar - 750mg/250mL

Com o uso dos materiais e equipamentos, as quantidades dos ingredientes foram pesadas e posteriormente foram adicionadas a um béquer contendo 250mL de água de kefir que foi misturada com um bastão de vidro. Posteriormente 200mL da bebida foi colocada em uma garrafa PET de 200 mL a fim de fazer uma segunda fermentação anaeróbia por 48 horas, todo esse processo foi repetido três vezes.



Figura 2 -Triplicata da bebida pronta, para fermentação anaeróbia.

fonte: Autor (2022)

4.3 PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS

As características organolépticas, foram determinadas de acordo com a observação das amostras feitas em triplicatas. Foram analisadas as características da cor, odor, sabor e aspecto. Os parâmetros utilizados para essa análise foram adaptados da metodologia citada por (FELIX et al., 2016).

A cor foi avaliada, trazendo como referência um ou mais ingredientes da bebida
O sabor foi avaliado com os seguintes parâmetros: agradável e não agradável
O odor foi avaliado com os seguintes parâmetros: agradável e não agradável
O aspecto foi avaliado com os seguintes parâmetros: Límpido; baixa turbidez, turvo



Figura 3 – Triplicada para análise das características organolépticas.

fonte: Autor (2022)

4.4 TESTES FÍSICO-QUÍMICO

4.4.1 pH

A obtenção do valor de pH foi determinado pela leitura direta em triplicatas, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

O phmetro foi calibrado com os tampões recomendados, posteriormente 3 béqueres foram preenchidos com as amostras 1, 2 e 3 para o ph ser medido. Na troca da medição da amostra 1 para a amostra 2, o phmetro foi lavado com água destilada e seco, para só assim fazer uma nova medição e assim sucessivamente. Depois de achar o valor do pH para as três amostras, foi feito uma média e o valor final foi considerado o pH da bebida.



Figura 4 - Leitura do pH em triplicata.

fonte: Autor (2022)

4.4.2 Densidade

A obtenção da densidade foi determinada com o uso do picnômetro a 20°C, em triplicata, de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Com o picnômetro já calibrado, ele foi pesado vazio e o seu peso foi anotado, em seguida em uma mesa, a sua tampa foi retirada e enchido completamente com a amostra, depois disso foi colocado a tampa de maneira firme e contínua de forma que saísse um jato da amostra pela tampa, e verificando a ausência de bolhas. Depois disso as gotas de amostra que caíram no picnômetro foram secas e o picnômetro foi pesado novamente, dessa vez cheio com a amostra, e o seu peso foi anotado. O cálculo da densidade foi feito da seguinte maneira:

Picnômetro cheio: ___ g - Picnômetro vazio: ___ g = X g

X g/ Volume indicado no picnômetro, exemplo: 10 mL= ___ g/cm³

Depois de achar o valor da densidade para as três amostras, foi feita uma média e o valor final foi considerado a densidade da bebida.



Figura 5 - Determinação da densidade em triplicata.

fonte: Autor (2022)

4.4.3 Sólidos solúveis totais

Os sólidos solúveis totais foram determinados através do refratômetro de abbé, de acordo com as (Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 2008). Após a calibração do refratômetro de abbé com água destilada, sem o uso do banho termostaticado com circulação de água, as amostras foram analisadas em triplicata a uma temperatura de 25 graus celsius, e com o auxílio de uma tabela de correção de temperatura para soluções de sacarose presente nas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 2008, o valor de grau brix foi corrigido sendo adicionado um valor de 0,35 na leitura das amostras.

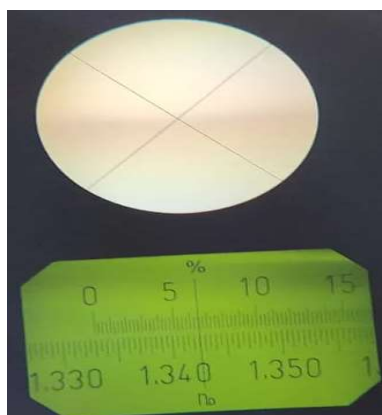


Figura 6 - Determinação dos sólidos solúveis totais no refratômetro de abbé.

fonte: Autor (2022)

4.4.4 Viscosidade

O teste de viscosidade foi realizado em triplicata, de acordo com a metodologia citada por (ANDRADE et al., 2020), utilizando um viscosímetro do tipo Copo Ford, com orifício número 3, e um cronômetro para marcar o tempo de escoamento da amostra pelo orifício do viscosímetro. As informações obtidas foram substituídas na Equação 1, fornecida pelo fabricante do viscosímetro, onde V é a viscosidade (cSt) e t é o tempo, que foi medido em segundos.

$$V = 2,31 (t - 6,58) \quad (1)$$



Figura 7 - Determinação da viscosidade através do Copo Ford.

fonte: Autor (2022).

4.5 TESTES FITOQUÍMICOS QUALITATIVOS

As metodologias dos ensaios fitoquímicos qualitativos, descritas, foram desenvolvidas de acordo com a Sociedade Brasileira de Farmacognosia (2009) e por Matos (2009), sendo adaptada para a bebida pronta, produzida por esse trabalho.

4.5.1 Identificação de taninos

4.5.1.1 Teste com cloreto férrico

Neste teste qualitativo, dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml da bebida pronta cada um, foram separados, onde um serviu como o branco, sendo denominado de tubo A e o outro foi adicionado 3 gotas de cloreto férrico 2%, sendo denominado de tubo B, neste último foi analisado a reação. A coloração verde-castanho indica a presença de taninos condensados e a coloração azul-preto indica a presença de taninos hidrolisáveis.

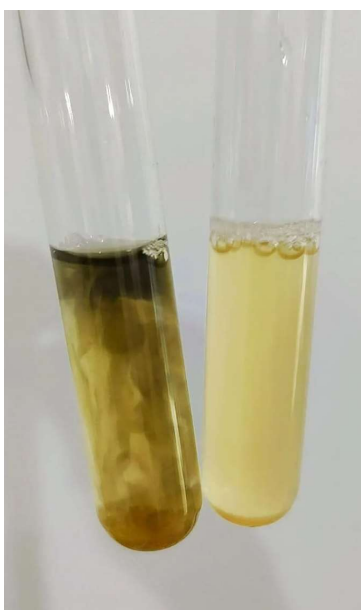


Figura 8 -Tubo A à esquerda e tubo B à direita.

fonte: Autor (2022)

4.5.1.2 Teste com acetato de chumbo

Neste teste qualitativo, dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml da bebida pronta cada um, foram separados, onde um serviu como o branco, sendo denominado de tubo A e o outro foi adicionado 3 gotas de acetato de chumbo 10%, sendo denominado de tubo B, neste último foi analisado a reação. A ocorrência de turvação ou precipitação de coloração castanho avermelhado, indica a presença de taninos.



Figura 9 -Tubo A em cima do tubo B.

fonte: Autor (2022).

4.5.1.3 Teste com acetato de cobre

Neste teste qualitativo, dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml da bebida pronta cada um, foram separados, onde um serviu como o branco, sendo denominado de tubo A e o outro foi adicionado 3 gotas de acetato de cobre a 4 %, sendo denominado de tubo B, neste último foi analisado a reação. A ocorrência de turvação ou precipitação indica a presença de taninos.



Figura 10 -Tubo B em cima do tubo A.

fonte: Autor (2022)

4.5.3 Identificação de flavonoides

4.5.3.1 Reação de Shinoda

Neste teste qualitativo, dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml da bebida pronta cada um, foram separados, onde em um tubo foi adicionado 5 ml de EtOH 70% e este serviu como o branco, sendo denominado de tubo A e o outro passou pelo mesmo procedimento

porém sendo adicionados 35 mg de raspas de magnésio, e foi colocado 1 mL HCl concentrado, sendo denominado de tubo B. Depois de 6 minutos, o tubo B foi observado comparando sua coloração com o branco. A coloração rósea-avermelhada indica a presença de flavonoides.



Figura 11 -Tubo B com uma coloração levemente avermelhado no fundo.

fonte: Autor (2022)

4.5.3.2 Teste com cloreto férrico

Neste teste qualitativo, dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml da bebida pronta cada um, foram separados, onde um serviu como o branco, sendo denominado de tubo A e o outro foi adicionado 3 gotas de cloreto férrico 2%, sendo denominado de tubo B, neste último foi analisado a reação, como mostrado na Figura 8. A coloração verde-castanho indica a presença de flavonoides.

4.5.2 Identificação de alcaloides

4.5.2.1 Reação de Bouchardat

Neste teste qualitativo, dois tubos de ensaio com aproximadamente 5 ml da bebida pronta cada um, foram separados, onde em um tubo foi adicionado 2 mL de HCl 5% e este serviu como o branco, sendo denominado de tubo A e o outro passou pelo mesmo procedimento, porém sendo adicionados 3 gotas do reagente de Bouchardat, sendo denominado de tubo B, e por fim a reação foi analisada. O aparecimento de turvação e/ou precipitação marrom-avermelhado, caracteriza a reação como positiva.



Figura 12 -Tubo B em cima e tubo A embaixo.

fonte: Autor (2022)

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DAS PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS

As propriedades organolépticas são importantes na estimulação dos sentidos humanos, especialmente quando se trata de produtos alimentícios, e isso é crucial na tomada de decisão dos consumidores sobre querer ou não determinado alimento. Características como odor, sabor, aspecto e cor fazem parte das propriedades organolépticas, e a falta de qualquer um desses pontos que dá a impressão de que o alimento é confiável e de qualidade, é o suficiente para a rejeição por parte dos consumidores, uma vez que essa questão está intimamente ligada à deterioração e falta de segurança do produto (EUROLAB, 2022).



Sabor: As três amostras apresentaram sabor agradável.

Cor: As três amostras apresentaram tonalidade amarelo-alaranjado, bem característico da cor do açafraão.

Aspecto: As três amostras apresentaram baixa turbidez.

Odor: As três amostras apresentaram odor agradável.

Figura 13 - Análise das características organolépticas da bebida pronta.

fonte: Autor (2022)

O resultado da análise das características organolépticas da bebida pronta está disposto na Figura 13. Esses resultados foram bem parecidos com os do trabalho de (BARROS, 2019), que mostraram uma boa avaliação desses mesmos parâmetros para bebidas compostas por água de kefir saborizada com abacaxi e com maracujá.

De acordo com (VIRGOLIN e JANZANTTI, 2020) o Brasil é um grande exportador de suco de laranja e um importante consumidor de suco de laranja pronto para beber, esse perfil remete a aceitabilidade e familiarização da população brasileira com as características organolépticas dessa bebida, que geralmente possuem coloração amarelo alaranjado, sabor ácido, aroma agradável e baixa turbidez.

Ao comparar a bebida produzida por esse trabalho com o suco de laranja pronto para beber é possível notar diversas semelhanças especialmente nas propriedades organolépticas, e isso se torna um ponto positivo para ajudar a diminuir o preconceito gerado pela falta de costume e acessibilidade de grande parte da população brasileira em consumir kefir, principalmente por ele ser uma bebida produzida majoritariamente de forma artesanal e não estar disponível com facilidade na prateleira de supermercados (DIAS et al., 2020) e (TAVARES, 2018 apud GOMES et al., 2020).

De acordo com os trabalhos de (CANGUSSU et al., 2017) e (GARLA, 2018) o kefir in natura tem uma baixa aceitabilidade, porém quando existe modificações nas suas características sensoriais, por exemplo a adição de frutas em sua composição, a aceitabilidade da bebida muda para melhor. Uma sugestão para a ocorrência deste fato é que o kefir in natura não é um alimento conhecido por grande parte da população e por possuir características organolépticas diferente da maioria dos alimentos do cotidiano.

De acordo com esse contexto, a bebida produzida por esse trabalho se beneficia por possuir semelhanças organolépticas de alimentos presentes na alimentação da população brasileira, compartilhando características como cor, odor, aspecto e sabor de alimentos do cotidiano e isso pode influenciar e favorecer beneficamente a aceitabilidade, familiarização e ao mesmo tempo causar uma boa impressão e se tornar mais atrativo para os consumidores.

5.2 ANÁLISE DOS TESTES FÍSICO-QUÍMICOS

5.2.1 pH – Leitura direta

Tabela 1 – Média da leitura em triplicata do pH da bebida pronta

Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Média	Desvio padrão
3,31	3,27	3,33	3,30	0,02

Fonte: autor, 2022.

*Laboratório da UFOB

No tabela 1 é mostrado o resultado das medidas do pH da bebida pronta. A média obtida da triplicata teve um valor de pH de 3,3, e este resultado foi bem próximo ao valor encontrado da água de kefir in natura que foi de 3,68, da água de kefir saborizada com abacaxi que foi aproximadamente 2,94 e da água de kefir saborizada com maracujá que foi aproximadamente 3,8, do trabalho de (BARROS, 2019), porém nem todo kefir a base de água vai ter o mesmo pH ou pH parecido, de acordo com o trabalho de (ARAÚJO et al., 2019), mostrou que o substrato em que os grãos de kefir são inoculados tem importante interferência no pH da bebida, dessa forma a constituição da bebida pode estar relacionada com variações no valor do pH.

De acordo com o trabalho de (CONCEIÇÃO, 2012) foi visto que a microbiota presente nos grãos de kefir de leite são compostas majoritariamente por bactérias ao serem comparadas com a população de leveduras, já com os microrganismos presente nos grãos de kefir de água, o contrário acontece, dessa maneira as células fúngicas têm predomínio na colonização dos grãos, esse comportamento reflete nas características de pH da bebida produzida por cada um desses tipos de grãos, por exemplo os grãos de kefir de água produzem um líquido com pH mais baixo que favorece o desenvolvimento de fungos.

Essa ideia é amparada ao analisar o processo de sua fermentação, onde existe a diminuição da quantidade de sacarose e aumento de açúcares redutores, como glicose e frutose, e aumento da produção de ácido acético, que por sua vez contribui na acidificação da bebida, além disso os micro-organismos produzem bacteriocinas capazes de inibir o crescimento de bactérias patogênicas (CONCEIÇÃO, 2012).

Ao comparar o pH da bebida pronta do presente trabalho com o pH de sucos em pó para reconstituição, dos sabores de : Maracujá, morango, uva, abacaxi, laranja, limão e tangerina da marca Tang® foi visto que o pH dos sucos em pó foram inferiores, tendo variação de 2,31 a 2,72 e média de 2,64, já quando comparamos a bebida pronta com sucos prontos para o consumo das marcas Del valle® e Kapo® dos mesmos sabores dos sucos em pó, foi possível observar que o pH da bebida pronta foi bem próximo ao da média dos sucos prontos para o consumo que foi de 3,52 e com variação de 3,07 a 3,82, sendo os sabores de tangerina e laranja que mais se aproximaram do pH da bebida pronta (CARDOSO et al., 2013). Dessa forma é possível inferir

que a bebida de kefir a base de água produzido por este trabalho se encontra dentro de uma faixa de pH de bebidas consumidas dentro do mercado brasileiro.

5.2.2 Densidade – Picnômetro 20 graus celsius

Tabela 2 - Média da triplicata do resultado da densidade da bebida pronta

AMOSTRA 1 Picnômetro cheio: 20,8219 g - Picnômetro vazio: 10,2067 g = 10,6152 g 10,6152 g / volume indicado no picnômetro: 10mL = 1,0615 g/cm³
AMOSTRA 2 Picnômetro cheio: 20,6384 g- Picnômetro vazio: 10,5514 g= 10,087 g 10,087 g / volume indicado no picnômetro: 10 ml = 1,0087 g/cm³
AMOSTRA 3 Picnômetro cheio: 20,9309 g - Picnômetro vazio: 9,9497 g = 10,9857 g 10,9857 g / volume indicado no picnômetro: 10 ml = 1,0985 g/cm³
MÉDIA DA DENSIDADE: 1,0562 g/cm³ DESVIO PADRÃO: 0,04

Fonte: autor, 2022.

*Laboratório UFOB

Na tabela 2 é mostrado os valores das medidas e o resultado da média da triplicata da densidade da bebida pronta. O valor encontrado é bem próximo da densidade obtida nas bebidas de água de kefir saborizada com abacaxi e com maracujá do trabalho de (BARROS, 2019), que foram de aproximadamente 1,0436 g/cm³, e bem semelhante ao trabalho de (ARAÚJO et al., 2019) que obteve resultados da densidade da fermentação dos grãos de kefir de água em substratos de leite integral, leite de coco, leite de arroz e de soja, tendo uma variação de 0,9 a 1,05 g/cm³, e sendo o leite de arroz o substrato que mais se aproximou de uma fermentação com a densidade da bebida desenvolvida por este trabalho, que foram respectivamente, 1,05 g/cm³ e 1,0562 g/cm³.

Matematicamente, a densidade é a razão entre a massa de uma substância e o seu volume (Atkins e Jones, 2001 apud SAMPAIO e SILVA 2007), já é um fato bem conhecido pela literatura que os grãos de kefir quando tratados em condições ideais, tem uma rápida taxa de crescimento. Dados mostram que, em um período de 24 horas de fermentação, a massa dos grãos chega a aumentar em torno de um quarto da população inicial. Esse comportamento influencia de forma importante a densidade da bebida produzida, uma vez que a massa dos grãos aumenta e a microbiota presente atua consumindo compostos presentes no substrato e gerando produtos de seu metabolismo (TAVARES, 2018 apud GOMES et al., 2020).

5.2.3 Sólidos solúveis totais - Refratômetro de Abbé

Tabela 3 – Média dos valores de graus brix e índice de refração da bebida pronta

Amostra 1 Grau Brix	Amostra 2 Grau Brix	Amostra 3 Grau Brix	Média Grau Brix e Valor corrigido	Desvio padrão
6,5	6,3	6,3	6,4 e 6,72	0,1
Índice de refração	Índice de refração	Índice de refração	Média Índice de refração	Desvio padrão
1,3425	1,3422	1,3422	1,3423	0,0001

Fonte: autor, 2022.

*Laboratório da UFOB

De acordo com (CHAVES et al., 2004 apud ANDRADE et al., 2020), os sólidos solúveis totais são representados como todos os constituintes da matéria-prima alimentícia que não a água e substâncias que sofrem vaporização a temperaturas inferiores ou iguais a 105° C, sendo constituída em maior parte de açúcares.

A tabela 3 mostra os valores encontrados para medidas de sólidos solúveis totais das amostras e também disponibiliza o valor da média da triplicata que foi de (°Brix 6,4), assim como o valor corrigido que foi de (°Brix 6,72). Valores muito próximos a esse valor corrigido foram encontrados ao comparar com os estabelecidos para os sucos de tamarindo e pitanga de acordo com a legislação brasileira, uma vez que a concentração mínima de teores de sólidos solúveis totais (°Brix a 20 °C) é no mínimo 6 e para os sucos de morango e goiaba são respectivamente no mínimo 6,5 e 7. (BRASIL, 2018).

A determinação da concentração de sólidos solúveis, em grau brix, pode ser estimada pela medida do índice de refração de soluções aquosas de açúcar com o auxílio de tabelas de referência que fazem a conversão, algumas delas já vem no próprio equipamento de medida. A técnica de refratometria é super utilizada para análise de bebidas na indústria alimentícia, e consiste na mudança de direção do feixe de luz ao penetrar em um meio líquido, dessa forma o ângulo de refração é medido em graus, e por isso existe uma relação de que quanto maior a concentração de sólidos totais, maior será o valor lido do índice de refração, por conta do maior desvio do feixe de luz ao penetrar o meio (LUTZ, 2008; SKOOG, 2015).

A escala Brix, criada por Adolf Ferdinand Wenceslaus, faz a relação que diz que 1 grau brix equivale a 1 g de açúcar em 100 g de solução (ALENCAR, 2010, apud SARAIVA et al., 2018).

Dessa maneira, ao analisar o valor encontrado para a bebida produzida por esse trabalho, é possível dizer que a cada 100 g da bebida, existem 6,72 g de açúcar. Esse valor pode parecer não fidedigno, quando somente a quantidade de açúcar adicionada a formulação para a segunda fermentação é considerada, porém na composição da bebida existem ingredientes que podem conter açúcares, e substâncias que interferem no aspecto da bebida, isso pode aumentar o desvio do feixe de luz ao penetrar o meio e interferir de forma significativa no valor de grau brix, outra hipótese a ser levantada para os dados encontrados em relação a quantidade de açúcares superior ao adicionado na segunda fermentação é a ocorrência do não consumo do substrato açucarado pelos micro-organismos presentes no kefir durante a primeira e segunda fermentação.

5.2.4 Viscosidade - Copo ford

Tabela 4 - Média da triplicata do resultado da viscosidade da bebida pronta

Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Média e Desvio padrão
V=2,31(t – 6,58) V=2,31(15,28-6,58) V = 20,097 cSt	V=2,31(t – 6,58) V=2,31(15,17-6,58) V = 19,8429 cSt	V=2,31(t – 6,58) V=2,31(15,23-6,58) V = 19,9815 cSt	V = 19,9738 cSt Desvio Padrão = 0,1

Fonte: autor, 2022.

*Laboratório da UFOB

A fim de obter valores da viscosidade, um reômetro utilizado com frequência é o viscosímetro copo ford, que por sua vez é um equipamento capaz de medir de forma rápida e simples a viscosidade de um fluido através do tempo de escoamento por um orifício de diâmetro conhecido e padronizado. Dentre as suas vantagens, para se obter valores sobre esta propriedade do produto a ser analisado, é preciso apenas uma alíquota pequena de amostra (BERTOLIN et al, 2015).

A tabela 4 mostra os valores encontrados das viscosidades das 3 amostras da bebida pronta e a média da triplicata. O valor encontrado foi bastante parecido com o encontrado por (CORREA et al, 2019) para o suco de taperebá que foi de 13,84 cSt sendo classificado pelo mesmo como baixa viscosidade, porém teve bastante diferença ao ser comparado com o trabalho de (NUNES et al., 2021) que produziu um suco da polpa de pitaya com viscosidade de 350,90 cSt, sendo classificado como um suco de alta viscosidade.

O baixo valor de viscosidade encontrado para a bebida apresentada por esse trabalho pode ser explicado por ser composto principalmente por água, que tem uma baixa viscosidade, e por possuir baixa concentração de sólidos solúveis totais, e um fato importante que pode interferir nessa propriedade da bebida é que, os grãos de kefir são constituídos por micro-organismos aderidos a exopolissacarídeos (EPS) que são produzidos pelos mesmos. O EPS mais conhecido é a kefirano e sua presença confere maior variabilidade da microbiota assim como aumenta a viscosidade à bebida (SANTOS et al, 2022). Essa ideia é amparada de acordo com (WANG et. al., 2008) que relata a possibilidade de utilizar o kefirano como aditivo alimentar para produtos fermentados com o intuito de aumentar a viscosidade (CARVALHO, 2011).

5.3 ANÁLISE DOS TESTES FITOQUÍMICOS

Quadro 1 - Resultado dos testes fitoquímicos da bebida pronta.

Metabólitos secundários	Reações	Resultados
Alcaloides	Wagner ou Bouchardat	Negativo
Flavonoides	Shinoda Cloreto férrico	Inconclusivo Positivo
Taninos	Acetato de cobre Acetato de chumbo Cloreto férrico	Positivo Positivo Positivo

Fonte: autor, 2022.

5.3.1 Análise de alcaloide

Os alcaloides estão classificados em um grupo de substâncias nitrogenadas, geralmente de origem vegetal, e possuem característica marcante por serem compostos básicos que possuem propriedades químicas semelhantes às da amônia por apresentarem um átomo de nitrogênio que contém um par de elétrons não compartilhados. A variabilidade da basicidade é dependente da estrutura da molécula, da disponibilidade do par de elétrons do nitrogênio e da localização de outros grupos funcionais (ROBBERS et al., 1997 apud LACERDA, 2017).

Além de outros métodos de comprovação da presença de um determinado grupo de metabólitos secundários, em um extrato de origem vegetal, existem técnicas que podem ser desenvolvidas de forma rápida e simples baseadas em reações químicas clássicas, que resultam na observação de sinais como cores, precipitados característicos, como por exemplo, a reação de Wagner (SIMÕES et al., 2017), que de acordo com (MOUCO et al., 2003) se baseia na formação de complexos insolúveis após a adição do reagente, e a reação é considerada positiva quando é possível observar a formação de precipitado branco ou castanho esbranquiçado.

De acordo com o quadro 1 foi visto que o teste foi negativo para verificação da presença de alcaloides na bebida desenvolvida por este trabalho. Com o auxílio da figura 12, pag. 40, é possível observar a ausência de sinais característico para uma reação positiva para alcaloides, tais como precipitados brancos ou acastanhados.

Esse resultado é divergente dos dados encontrados na literatura. Ao analisar os ingredientes da bebida pronta foi possível observar que, de acordo com o trabalho de (PREVIERO et al., 2018) ao realizar testes fitoquímicos com a *Curcuma longa*, foi visto que essa planta apresentou resultados positivos para alcaloides. De acordo com trabalho de (VANDERLEY et al, 2021) o gengibre apresentou resultado positivo para alcaloides ao analisar o extrato etanólico e negativo para o extrato aquoso. Uma possível explicação para isso pode ser a baixa polaridade dos compostos, que podem ter culminado na ausência de interações estáveis do solvente (água) com os bioativos presentes na bebida (SIMÕES et al., 2017). De acordo com o trabalho de (PIRES, 2014) a *Echinácia* possui em seus constituintes fitoquímicos a presença de alcaloides, e o mesmo desfecho foi visto para o trabalho de (SCOPARO, 2016), mostrando a presença de alcaloides na *Camellia sinensis*.

Resultados como esse são previstos como limitações existentes nesse tipo de técnica que podem gerar resultados falso-negativos ou falso-positivo, dessa forma, testes complementares poderiam amparar o resultado deste teste (SIMÕES et al., 2017).

5.3.2 Análise de flavonoides

Os flavonóides pertencem à classe dos polifenóis, são substâncias que possuem um ou mais núcleos aromáticos, com a presença de hidroxilas ou seus derivados, são biossintetizados a partir dos derivados da via do acetato e do ácido chiquímico oriundos do metabolismo de carboidratos e da via dos fenilpropanóides (OLIVEIRA et al., 2018), além disso podem ser encontrados assumindo diferentes formas estruturais, porém, majoritariamente os representantes dessa classe possuem 15 carbonos em seu núcleo fundamental (SIMÕES et al., 2017).

Para a reação da análise qualitativa dois testes são utilizados, a reação de Shinoda e o teste com cloreto férrico (SIMÕES et al., 2017). A reação de Shinoda é comumente utilizada para analisar flavonoides, visto que os metabólitos de classe de maior ocorrência são sensíveis à técnica, ela consiste na redução dos derivados flavonoídicos, de cor amarela, em antocianos, com coloração avermelhada. O processo de redução em geral ocorre no anel C da estrutura dos flavonóis e flavonas, gerando um núcleo antociânico. Na reação de Shinoda, a cor rosa ou vermelho magenta presente após alguns minutos, indica a presença de flavonoides. (SIMÕES et al., 2017) e (VANDERLEY et al., 2021).

O teste com cloreto férrico, apesar de não ser um teste específico para a identificação de flavonoides, visto que ele pode reagir com moléculas que apresentam hidroxilas fenólicas, por ser um agente oxidante e os polifenóis possuírem grupamentos redutores, que se oxidam e causam mudanças na tonalidade do meio por conta do alto grau de conjugação, desempenha papel importante para complementar e auxiliar na caracterização da classe do flavonóide presente na amostra. Ao observar a reação do cloreto férrico com a amostra a ser analisada, a ocorrência da tonalidade verde acastanhada, é indicativo de presença de flavonoides na classe dos flavonóis (PEDROSO et al., 2009).

Ao observar o Quadro 1 é visto um resultado tido como inconclusivo para a reação de Shinoda e positivo para o teste com cloreto férrico, para a avaliação qualitativa da presença de flavonoides na bebida desenvolvida por esse trabalho. Com o auxílio da figura 11, pag. 39, é visto que apenas no fundo do tubo de ensaio existe uma leve tonalidade avermelhada essa tonalidade indica a presença de flavonoides na amostra, porém é comum que essa mudança de cor não seja apenas nessa região do tubo, e uma possível explicação para esse acontecimento, pode ser a falta de qualidade do reagente utilizado que poderia estar vencido ou a forma de armazenado incorreta que pode ter causado comprometimento na estabilidade no produto, outra

questão a ser levantada, pode ser a falta de homogeneização do líquido e por isso a reação ocorreu somente no fundo do tubo. A presença de flavonoides na bebida pronta é amparada de forma complementar pelo teste do cloreto férrico, que ao observar a figura 8, pag. 37, é visto uma tonalidade verde acastanhada, sendo indicativo de flavonoides.

Esses resultados são respaldados pela literatura, pois ao analisar os ingredientes da bebida desenvolvida por esse trabalho é visto que de acordo com o trabalho de (PREVIERO et al., 2018) ao realizar testes fitoquímicos com a *Curcuma longa*, foi visto que essa planta apresentou resultados positivos para flavonoides. De acordo com trabalho de (VANDERLEY et al, 2021) o gengibre apresentou resultado positivo para flavonoides. De acordo com o trabalho de (PIRES, 2014) a *Equinácea purpurea* possui em seus constituintes fitoquímicos a presença de flavonoides, e o mesmo desfecho foi visto para o trabalho de (SCOPARO, 2016), mostrando a presença de flavonoides na *Camellia sinensis*.

5.3.3 Análise de taninos

Os taninos são compostos solúveis em água, e podem ser encontrados em vegetais, além disso eles são compostos fenólicos e são substâncias que apresentam característica adstringente (OLIVEIRA et al., 2018). Os taninos são divididos em dois grupos, os hidrolisáveis e os condensados, por conta das diferenças de padrões estruturais. Os taninos hidrolisáveis consistem de ésteres de ácidos gálicos e ácidos elágicos glicosilados, formados a partir do chiquimato, enquanto os taninos condensados são polímeros dos flavanóis, que curiosamente quando são ligados via C4-C8 ou C4-C6, originam-se as proantocianidinas tipo B, e quando uma ligação éter extra acontece entre C3 e C7, são chamadas de tipo A (HELDT, 1997; SOUZA et al., 2008 apud SCOPARO, 2016).

Dentre as características dos taninos a capacidade de se ligar a metais e formar complexos, de cor azul a preto, com os sais de ferro (III), já é bem conhecida (OLIVEIRA et al., 2018), baseado neste mecanismo, foi possível analisar a presença de taninos na bebida produzida por este trabalho através do teste do cloreto férrico. Com o auxílio da figura 8, pag. 37, é possível notar a presença de uma coloração azul-preto que indica a presença de taninos. Afim de complementar esse desfecho positivo para taninos, outras reações foram feitas, sendo elas, o teste de acetato de chumbo e o teste de acetato de cobre.

O teste de acetato de chumbo e acetato de cobre tem o objetivo de identificar taninos, e por se tratarem de metais pesados, compartilham o mesmo princípio reacional, que culminará na formação de precipitados. O resultado positivo do teste é observado quando há formação de precipitado de tonalidade castanho avermelhado (MOUCO et al., 2003). Com o auxílio da

figura 9, pag. 38 é possível perceber que existe a formação de precipitado de coloração característica para a indicação da presença de taninos no teste de acetato de chumbo e o mesmo acontece ao observar a figura 10, pag. 38, no teste de acetato de cobre. Dessa forma o quadro 1 apresenta a bebida pronta sendo positiva para a presença de taninos. Este resultado foi bastante satisfatório, pois é amparado pela literatura.

Os trabalhos de (SILVA et al., 2013) e (PREVIERO et al., 2018) para análise da presença de taninos em *Camellia sinensis* e *Curcuma longa*, respectivamente, os resultados foram negativos, porém de acordo com o trabalho de (HERINGER et al., 2021), ao analisar a presença de taninos em extratos de *Zingiber officinale* Roscoe o resultado foi positivo, e o mesmo desfecho aconteceu de acordo com trabalho de (BARBOSA et al., 2021) para a *Echinácea* em seus constituintes fitoquímicos. Esses resultados encontrados na literatura e os resultados apresentados no quadro 1 sugerem que a bebida produzida por este trabalho possui metabólitos secundários como taninos em sua constituição.

6 CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste trabalho foram de extrema importância para somar conhecimento acerca de bebidas à base de extratos de plantas medicinais e água de kefir. Os dados referentes às propriedades organolépticas mostraram que a bebida apresentou características bastantes comuns a bebidas que já estão no mercado brasileiro e essa semelhança pode auxiliar na familiarização e aceitação do público, assim como os resultados referentes às análises físico-químicas, que além disso, contribuíram de forma significativa na caracterização desse tipo de bebida, que por sua vez existem pouquíssimos trabalhos mostrando estudos como este.

Em relação aos dados encontrados para os testes fitoquímicos, é possível dizer que, existe a presença de metabólitos secundários taninos e provavelmente flavonoides, o que corrobora com os dados encontrados na literatura, e para alcaloides, o resultado foi divergente com o encontrado na literatura, sendo negativo, porém é de extrema importância mais estudos e testes acerca deste assunto pois a metodologia utilizada pode apresentar limitações, uma vez que são testes preliminares, que identificam classes de princípios ativos por reações químicas com seus grupos funcionais, podendo também reagir com outras moléculas e apresentar resultados falso-positivo ou falso-negativo.

Além dos dados experimentais de acordo com a fundamentação teórica, acredita-se que o aumento do interesse da população por alimentos funcionais se dá especialmente pela busca em aumentar a expectativa e qualidade de vida, uma vez que estes alimentos são reconhecidos pela manutenção do organismo. A pesquisa sobre as plantas medicinais e a água de kefir mostraram o potencial de cada uma delas sobre inúmeros benefícios para o organismo como um todo, em especial para o sistema imunológico, fazendo desta bebida uma forte candidata para futuros estudos e testes para poder ser consumida e comercializada para essa finalidade.

Portanto este trabalho teve importante contribuição para minha formação e aprendizados acerca de análises físico-químicas, fitoquímicas, propriedades organolépticas, e sobre o desenvolvimento farmacotécnico de uma bebida funcional inovadora, além de contribuir com futuros projetos científicos aplicados e de cunho tecnológico.

Contudo, este trabalho teve um papel contributivo de dar o subsídio do desenvolvimento farmacotécnico para um trabalho de conclusão de curso de um estudante do PROFNIT - Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação, do ponto focal UFOB, para a geração de uma prospecção tecnológica e geração de patente de formulação.

REFERÊNCIAS

- ALI, Badreldin H et al. "Some phytochemical, pharmacological and toxicological properties of ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): a review of recent research." **Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association** vol. 46,2 (2008): 409-20. doi:10.1016/j.fct.2007.09.085. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17950516/>>. Acesso em 03 de março de 2022.
- AMALRAJ, Augustine et al. Biological activities of curcuminoids, other biomolecules from turmeric and their derivatives - A review. **Journal of traditional and complementary medicine** vol. 7,2 205-233. 15 Jun. 2016, doi:10.1016/j.jtcme.2016.05.005. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28417091/>>. Acesso em 10 de abril de 2022.
- ANDRADE et al. Estudo físico-químico, quimiométrico e sensorial de licor de açaí produzido em Belém do Pará. DOI:10.34117/bjdv6n7-688. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 51353-51365 jul. 2020. Disponível em:<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/13917/11636?__cf_chl_tk=nvmWHksxomZyfxboKNz0C9hg3vZoI_MqsFF_QN1X0uc-1660592702-0-gaNycGzNB30>. Acesso em 15 de agosto de 2022.
- ARAÚJO et al., Kefir de água e leite: Composição físico-química em diferentes substratos. **Revista brasileira de obesidade, nutrição e emagrecimento**, São Paulo, v. 13. n. 80. p 645-651. Jul./Ago. 2019. ISSN 1981-9919. Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa Ensino e Fisiologia do Exercício. Disponível em:<<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1036/861>>. Acesso em: 09 de agosto de 2022.
- BABAEI, Fatemeh et al. Curcumina (um constituinte da cúrcuma): nova opção de tratamento contra o COVID-19. *Ciência dos alimentos e nutrição* vol. 8,10 5215-5227. 6 de setembro de 2020, doi:10.1002/fsn3.1858. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7590269/>>. Acesso em: 10 de abril de 2022.
- BANEZ, Melissa J et al. A systemic review on the antioxidant and anti-inflammatory effects of resveratrol, curcumin, and dietary nitric oxide supplementation on human cardiovascular health. **Nutrition research (New York, N.Y.)** vol. 78 (2020): 11-26. doi:10.1016/j.nutres.2020.03.002. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32428778/>>. Acesso em: 10 de abril de 2022.
- BARBOSA et al., Uma Revisão Sobre o Potencial Farmacológico da *Echinacea purpurea* (L.) Moench Frente às Infecções Respiratórias. DOI: <https://doi.org/10.17921/1415-6938.2021v25n5-espp749-757>. **Ensaios e Ciência**, v.25, n5-esp, 2021, p.749-757. Disponível em:< <https://ensaiosciencia.pgskroton.com.br/article/view/8873>>. Acesso em 10 de abril de 2022.
- BARRRTT, B. Medicinal properties of *Echinacea*: a critical review. **Phytomedicine: international journal of phytotherapy and phytopharmacology** vol. 10,1 (2003): 66-86. doi:10.1078/094471103321648692. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12622467/>>. Acesso em 07 de março de 2022.

BARROS, Silene Maria. **Bebida a base de água de kefir saborizada com abacaxi e maracujá: Elaboração avaliação físico-química, microbiológica e sensorial**. 2019. 58 f. Monografia (Graduação em engenharia de alimentos) - Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA, 2019. Disponível em:<https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/4462/1/Silene_Barros.pdf>. Acesso em: 08 de agosto de 2022.

BARROS, Tamara Tamyres. **Propriedades benéficas do kefir para o controle da saúde: um estudo de revisão**. 2018. 54 f. Monografia (Graduação em nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão – PE, 2018.

BELLASSOUUED, Khaled et al. Protective effects of Mentha piperita L. leaf essential oil against CCl4 induced hepatic oxidative damage and renal failure in rats. *Lipids in health and disease* vol. 17,1 9. 9 Jan. 2018, doi:10.1186/s12944-017-0645-9. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5761127/#CR12>>. Acesso em 09 de março de 2022.

BERRY, Colin. Biologic. Functional foods. **QJM: An International Journal of Medicine**, v. 95, n. 9, p. 639-640, Sep. 2002.

BERTOLIN, M.T.; MURARO, M.A.; SILVA, C.H. – Análise da Degradação Térmica Sobre a Viscosidade de um Lubrificante Automotivo Contaminado por Combustível Diesel S-500 E S-50. Salvador – BA, 2015. Disponível em:<<https://docplayer.com.br/17258058-Analise-da-degradacao-termica-sobre-a-viscosidade-de-lubrificante-automotivo-contaminado-por-combustivel-diesel-s-500-e-s-50.html>>. Acesso em 15 de agosto de 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa Nº 02 de 13 de 2014. Publica a “Lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado” e a “Lista de produtos tradicionais fitoterápicos de registro simplificado”. **DOU** de 21 de agosto de 2006. Disponível em <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2014/int0002_13_05_2014.pdf>. Acesso em: 19 de março de 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 16, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico de Procedimentos para registro de Alimentos e ou Novos Ingredientes, constante do anexo desta Portaria. **D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo**, de 03 de dezembro de 1999. Disponível em:<[file:///C:/Users/camel/Downloads/resolucao-no-16-de-30-de-abril-de-1999%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/camel/Downloads/resolucao-no-16-de-30-de-abril-de-1999%20(2).pdf)>. Acesso em: 05 setembro 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 17 de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as Diretrizes Básicas para a Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos. **D.O.U. - Diário Oficial da União; Poder Executivo**, de 03 de maio de 1999. Disponível em:<[file:///C:/Users/camel/Downloads/resolucao-no-17-de-30-de-abril-de-1999%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/camel/Downloads/resolucao-no-17-de-30-de-abril-de-1999%20(1).pdf)>. Acesso em: 07 de setembro de 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas para análise e comprovação de propriedades funcionais e ou de saúde alegadas em rotulagem de alimentos,

constante do anexo desta portaria. **D.O.U. - Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 03 de maio de 1999. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-18-de-30-de-abril-de-1999.pdf/view>>. Acesso em: 06 de setembro de 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 19, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico de procedimentos para registro de alimento com alegação de propriedades funcionais e ou de saúde em sua rotulagem. **D.O.U. - Diário Oficial da União**; Poder Executivo, de 03 de maio de 1999. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-19-de-30-de-abril-de-1999.pdf/view>>. Acesso em: 07 de setembro de 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 2, de 7 de janeiro de 2002. Aprovar o Regulamento Técnico de Substâncias Bioativas e Probióticos Isolados com Alegação de Propriedades Funcional e ou de Saúde, constante do anexo desta Resolução. **DOU** de 22 de dezembro de 2000, em reunião realizada em 26 de dezembro de 2001. Disponível em: <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=17/07/2002&jornal=1&pagina=78&totalArquivos=104>>. Acesso em: 08 de setembro de 2021.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19782.htm>. Acesso em: 02 setembro de 2021.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. resolução da diretoria colegiada rdc nº 241, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos. **D.O.U. - Diário Oficial da União**; Poder Executivo. publicado em 27 de julho de 2018, Edição: 144, Seção: 1, Página: 97 Disponível: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379910/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-241-de-26-de-julho-de-2018-34379900>. Acesso em: 14 de janeiro de 2022.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alimentos com Alegações de Propriedades Funcionais e ou de Saúde, Novos Alimentos/Ingredientes, Substâncias Bioativas e Probióticos – IX Lista de Alegações de propriedade funcional aprovados. Julho, 2008. **Diário Oficial da União**. Disponível: <<http://docplayer.com.br/6964485-Alimentos-com-alegacoes-de-propriedades-funcionais-e-ou-de-saude-novos-alimentos-ingredientes-substancias-bioativas-e-probioticos.html>>. Acesso em: 14 de janeiro de 2022.

BRASIL. **Formulário de fitoterápicos** da Farmacopéia Brasileira / Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br>>. Acesso em 19 de março de 2022.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa Nº 19, DE 19 de Junho de 2013. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao->

1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-19-de-19-de-junho-de-2013.pdf>. Acesso em 19 de março de 2022.

BRASIL. Instrução Normativa nº 37, de 1 Outubro de 2018, do Ministério da Agricultura. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 194, 8 de Outubro de 2018. Seção I, p. 23 33. [Aprova os Regulamentos Técnicos para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpas e sucos de frutas]. Disponível em:<https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/44304943/do1-2018-10-08-instrucao-normativa-n-37-de-1-de-outubro-de-2018-44304612>. Acesso em 11 de agosto de 2022.

BREDA, A.L. et al. Manipulação de microrganismos intestinais em monogástricos: Revisão de literatura. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 1, Ed. 106, Art. 714, 2010. Disponível em: <<http://pubvet.com.br/uploads/a87fb4ab532c878a077bb520101d85c2.pdf>>. Acesso em 14 de janeiro de 2022.

CALATAYUD, Marta et al. Kefir de água e bebidas pasteurizadas derivadas modulam a microbiota intestinal, a permeabilidade intestinal e a produção de citocinas in vitro. **Nutrientes** v. 13,11 3897. 29 out. 2021, doi:10.3390/nu13113897. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8625349/#B1-nutrients-13-03897>>. Acesso em 24 de fevereiro de 2022.

CALDER, PC. Feeding the immune system. **Proc Nutr Soc.** 2013 Aug;72(3):299-309. doi: 10.1017/S0029665113001286. Epub 2013 May 21. PMID: 23688939. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23688939/>. Acesso em: 20 de julho de 2021.

CANGUSSU et al. Características físico-químicas e aceitação de kefir in natura e adicionado de polpa de fruta. **11º FEPEG**, 2017. Disponível em: <<http://www.fepeg2017.unimontes.br/anais/download/1418>>. Acesso em: 09 de agosto de 2022.

CARDOSO et al., Características Físico-Químicas de Sucos de Frutas Industrializados: Estudo in vitro. **Odonto** 2013; 21(41-42): 9-17 DOI: <http://dx.doi.org/10.15603/2176-1000/odonto.v21n41-42p9-17>.

CARVALHO, Natália Caldeira. **Efeito do método de produção de kefir na vida de prateleira e na infecção experimental com Salmonella Typhimurium em camundongos**. Dissertação (mestrado, em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, f 135, 2011. Disponível em:<https://www2.ufrb.edu.br/kefirdoreconcavo/images/Efeito_do_m%C3%A9todo_de_produ%C3%A7%C3%A3o_de_kefir_na_vida_de_prateleira_e_na_infec%C3%A7%C3%A3o_experimental_com_Salmonella_Typhimurium_em_camundongos.pdf>. Acesso em 16 de agosto de 2022.

CONCEIÇÃO Renata Briata. **Caracterização do processo fermentativo e da microbiota envolvida na produção do kefir de água**. Dissertação (mestrado em Agricultura Orgânica) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica,RJ, f 70. Disponível em:<<https://tede.ufrjr.br/jspui/handle/jspui/3640>>. Acesso em: 09 de agosto de 2022.

COPPOLA, M. M.; GIL, T. C. Probióticos e resposta imune. **Ciência Rural**. 2004, v. 34, n. 4, pp. 1297-1303. Epub 30 Ago 2004. ISSN 1678-4596. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/cr/a/NN5SDSsJj8sWgqHjs4PQQv/?lang=pt#>>. Acesso em 14 janeiro 2022.

CORREA et al., Análise físico-química de suco industrializado de taperebá. **59º Congresso brasileiro de química 2019**. Disponível em:

<<http://www.abq.org.br/cbq/2019/trabalhos/10/1374-18580.html>>. Acesso em 15 de agosto de 2022.

CHEN, Hsiao-Ling et al. Kefir peptides alleviate particulate matter <4 µm (PM4.0)-induced pulmonary inflammation by inhibiting the NF-κB pathway using luciferase transgenic mice. **Scientific reports** vol. 9,1 11529. 8 Aug. 2019, doi:10.1038/s41598-019-47872-4. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31395940/>>. Acesso em 01 de março de 2022.

CHENG, T. O. All teas are not created equal: the chinese green tea and cardiovascular health. **International Journal of Cardiology**, v. 108, n. 3, p. 301-308, 2006. Disponível em:<<https://www.semanticscholar.org/paper/All-teas-are-not-created-equal%3A-the-Chinese-green-Cheng/8cfb2a448dbd186529089ab31143447d12e2c208>>. Acesso em 25 de julho de 2022.

CHOURASIA, Mukesh et al. EGCG, a Green Tea Catechin, as a Potential Therapeutic Agent for Symptomatic and Asymptomatic SARS-CoV-2 Infection. **Molecules** (Basel, Switzerland) vol. 26,5 1200. 24 Feb. 2021, doi:10.3390/molecules26051200. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7956763/>>. Acesso em 27 de julho de 2022.

DALBY-BROWN, Lea et al. Synergistic antioxidative effects of alkamides, caffeic acid derivatives, and polysaccharide fractions from *Echinacea purpurea* on in vitro oxidation of human low-density lipoproteins. **Journal of agricultural and food chemistry** vol. 53,24 (2005): 9413-23. doi:10.1021/jf0502395. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16302756/>>. Acesso em 08 de março de 2022.

DIAS, Camargo et al., KEFIR: Características e benefícios. Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – Vol. 1 – N. 7, 2020. **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia , campus Rio de Janeiro**. Disponível em:<<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/alimentos/article/view/1633/931>>. Acesso em: 08 de agosto de 2022.

DOBRANGE, Erin et al. Fructans as Immunomodulatory and Antiviral Agents: The Case of *Echinacea*. **Biomolecules** vol. 9,10 615. 16 Oct. 2019, doi:10.3390/biom9100615. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31623122/>>. Acesso em 08 de março de 2022.

DUARTE, Nayane. **O chá verde e suas propriedades: uma breve revisão bibliográfica abrangendo os anos de 2000 a 2020**. Monografia (Graduação em química industrial) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2020.

EASY4U IMMUNE ENERGY. Zele, 2021. Submarino. Disponível em: <https://www.submarino.com.br/produto/3438543886?opn=XMLGOOGLE>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

EASY SHOT FUNCIONAL IMUNIDADE-1UN. 2021. Disponível em: <https://www.google.com/shopping/product/1?q=alimentos+para+o+sistema+imunol%C3%B3>

gico&prds=epd:8294715783336288493,eto:8294715783336288493_0,pid:8294715783336288493,prmr:1&sa=X&ved=0ahUKEwjM7ezRy_rxAhVuLLkGHZtfBPAQ9pwGCAU. Acesso em: 13 de agosto de 2021.

EUROLAB, serviços de laboratório de testes de confiança. Organoléptica análise: tat, odor, cor, aparência. Merkez MH, Dr. SADIK AHMET CD, N.O 38/44,C, D, BAĞCILAR-İSTANBUL. Disponível em:<<https://www.laboratuvar.com/pt/gida-analizleri/fiziksel-analizler/organoleptik-analizler-tat-koku-renk-gorunus>>. Acesso em: 04 de agosto de 2022.

El-ASHMAWY, N E et al. In vitro and in vivo studies of the immunomodulatory effect of Echinacea purpurea on dendritic cells. **Journal, genetic engineering & biotechnology** vol. 13,2 (2015): 185-192. doi:10.1016/j.jgeb.2015.05.002. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30647582/>>. Acesso em 07 março de 2022.
FARMACAN, Chá verde. Disponível em:<<https://farmacam.com.br/arquivos/cha%20verde%20farmacam%202019.pdf>>. Acesso em 19 de março de 2022.

FELIX et al. Análise das características físico-químicas e organolépticas de sabonetes líquidos íntimos femininos, 2016. **ITES/ Laboratório de Química Farmacêutica**, Av. D. Pedro I, 3.575, Jardim Eulália, Taubaté-SP.

FITOBULA, 2019. Fitoterapia clínica e soluções, equinácea. Disponível em:<<https://www.fitobula.com/Memento-Fitoterapico/Echinacea-purpurea-%28L.%29-Moench>>. Acesso em 19 de março de 2022.

FLORIEN. chá verde, 2016. Disponível em:<<https://argentumfarmacia.com.br/wp-content/uploads/2020/12/CHA-VERDE.pdf>>. Acesso em 19 de março de 2022.

GARLA, Alanna. **A aceitabilidade do kefir: Uma revisão de literatura**. Curso Técnico em Biotecnologia - Instituto Federal do Paraná, Londrina, 2018. f 38.

GENSOLLEN T., Iyer SS, Kasper DL, Blumberg RS Como a colonização pela microbiota no início da vida molda o sistema imunológico. *Ciência*. 2016; 352 :539-544. doi: 10.1126/science.aad9378. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27126036/>>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2022.

GOLDROSEN, Martin H, and Stephen E Straus. Complementary and alternative medicine: assessing the evidence for immunological benefits. **Nature reviews. Immunology** vol. 4,11 (2004): 912-21. doi:10.1038/nri1486. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15516970/>>. Acesso em 07 de março de 2022.

GOMES, Franklin. Entenda como funciona a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos. FG propriedade intelectual. 2017. Disponível em:<<https://www.fgpi.com.br/como-funciona-a-pesquisa-e-desenvolvimento-de-novos-produtos/>>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

GUPTA, H et al. Uso potencial de açafrão no COVID-19. **Dermatologia Clínica e Experimental** vol. 45,7 (2020): 902-903. doi:10.1111/ced.14357. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7361299/>>. Acesso em: 09 de março de 2022.

HASER, C. M. (2020, fevereiro). Functional Foods: their role in disease prevention and health promotion. **Institute of Food Technologists**. Expert Panel on Food Safety and Nutrition. Disponível em: <https://quackwatch.org/health-promotion/ff/>
<https://app.periodikos.com.br/journal/ijpe>. Acesso em: 16 jul 2021.

HERINGER et al. Caracterização fitoquímica do extrato de gengibre e avaliação do seu efeito antioxidante em eritrócitos de pacientes com insuficiência renal crônica. DOI:10.34117/bjdv7n8-367. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.8, p. 81156-81167 aug. 2021. Disponível em:<<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/34519/pdf>>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

HEWLINGS SJ, Kalman DS. Curcumina: Uma revisão de seus efeitos sobre a saúde humana. Alimentos. 22 de outubro de 2017;6(10):92. doi: 10.3390/foods6100092. PMID: 29065496; PMCID: PMC5664031. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5664031/#B5-foods-06-00092>>. Acesso em: 09 de abril de 2022.

HILL C., et al. Declaração de Consenso da Associação Científica Internacional para Probióticos e Prebióticos sobre o Escopo e Uso Adequado do Termo Probiótico. **Nat. Rev. Gastroenterol. Hepatol.** 2014; 11 :506-514. doi: 10.1038/nrgastro.2014.66. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24912386/>>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2022.

HOFFMANN, R.; ANJOS, M. Construção histórica do uso de plantas medicinais e sua interferência na socialização do saber popular. **Guaju, Matinhos**, v.4, n.2, p. 142-163, jul./dez. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/guaju.v4i2.58151>. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/guaju/article/view/58151/37274>>. Acesso em 24 de junho de 2021.

HUDSON, James B. Applications of the phytomedicine Echinacea purpurea (Purple Coneflower) in infectious diseases. **Journal of biomedicine & biotechnology** vol. 2012 (2012): 769896. doi:10.1155/2012/769896. Disponível em:<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6843407/#B22-biomolecules-09-00615>>. Acesso em 08 de março de 2022.

IMUNODAY. Piracanjuba, 2021. Disponível em: <https://piracanjuba.com.br/produtos/imunoday>. Acesso em: 14 de agosto de 2021.

INTERNATATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS MICROBIAL ECOLOGY OF FOOD –ICMSF. Microorganisms in foods 6. Microbialecolgy of food commodities. New York: Blackie Academic & Professional, 1998. 615p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p. Disponível em:<<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>>. Acesso em 23 de fevereiro de 2022.

KALIL, Irene. Alimentos funcionais: substâncias auxiliam na proteção contra diversas doenças. **Fundação Oswaldo Fiocruz**, 2012. Disponível em:

<https://portal.fiocruz.br/noticia/alimentos-funcionais-substancias-auxiliam-na-protecao-contra-diversas-doencas>. Acesso em: 07 de agosto de 2021.

KIM, D-H et al. Genetic diversity of Echinacea species based upon amplified fragment length polymorphism markers. **Genome** vol. 47,1 (2004): 102-11. doi:10.1139/g03-086. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15060607/>>. Acesso em: 07 de março de 2022.

KOTHA, Raghavendhar R, and Devanand L Luthria. Curcumin: Biological, Pharmaceutical, Nutraceutical, and Analytical Aspects. **Molecules (Basel, Switzerland)** vol. 24,16 2930. 13 Aug. 2019, doi:10.3390/molecules24162930. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31412624/>>. Acesso em: 10 de abril de 2022.

KUMAR, A. Development of antioxidant rich fruit supplemented probiotic yogurts using free and microencapsulated Lactobacillus. **Journal of Food Science and Technology**, v. 53, n. 1, p. 667-675, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26787986/>>. Acesso em 17 de janeiro de 2022.

LACERDA, Rosimeire Borges Moreira. **Estudo químico dos alcalóides piperidínicos presentes em Senna spectabilis (Fabaceae) e avaliação da atividade leishmanicida**. 2017. Dissertação (Mestrado em química). Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em:<<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/21358/1/EstudoQuimicoAlcaloides.pdf>>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

LAUREYS, David et al. O tipo e a concentração de inóculo e substrato, bem como a presença de oxigênio, afetam o processo de fermentação do kefir de água. **Fronteiras em microbiologia** vol. 12 628599. 11 de fevereiro de 2021, doi:10.3389/fmicb.2021.628599. Disponível em:< <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7904701/>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2022.

LAUREYS D, De Vuyst L. The water kefir grain inoculum determines the characteristics of the resulting water kefir fermentation process. **J Appl Microbiol**. 2017 Mar;122(3):719-732. doi: 10.1111/jam.13370. PMID: 27930854. Disponível em:< <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27930854/>>. Acesso em 01 de março de 2022.

LADIM, Liejy. Influência da nutrição no sistema imunológico. **Nutrição em pauta**, São paulo, p. (5-10), junho, 2020. Disponível em:<https://unifsa.com.br/site/wp-content/uploads/2020/07/revista-jun2020-edi%C3%A7%C3%A3o-162-imprensa.pdf>. Acesso em: 01 de agosto de 2021.

LESTARI, Maria L A D, and Gunawan Indrayanto. Curcumin. Profiles of drug substances, excipients, and related methodology vol. 39 (2014): 113-204. doi:10.1016/B978-0-12-800173-8.00003-9. Disponível em:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24794906/>>. Acesso em: 09 de abril de 2022.

LI, HUIJUAN et al. Ginger for health care: An overview of systematic reviews. **Complementary therapies in medicine** vol. 45 (2019): 114-123. doi:10.1016/j.ctim.2019.06.002 Disponível em:< <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31331547/>>. Acesso em 03 de março de 2022.

LIU H.; ZHU Y. Effect of alcohol extract of *Zingbenofficinale* rose on immunologic function of mice with tumor. **Wei Sheng Yan Jiu**, v. 31, n. 3, p. 208-20, 2002. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12545765/>>. Acesso em 03 de março de 2022.

LOPITZ-OTSOA F, Rementeria A, Elguezabal N, Garaizar J. Kefir: uma comunidade simbiótica de leveduras-bactérias com alegadas capacidades saudáveis. **Rev. Iberoam Micol.** 2006; 23 :67-74. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16854180/>>. Acesso em 22 de fevereiro de 2022.

MACEDO, Ana Paula Azevêdo. Efeitos Do Chá Verde No Rendimento Esportivo: CHÁ VERDE NO RENDIMENTO ESPORTIVO. **Revista Brasileira De Nutrição Esportiva** 15.91 (2021): 173-80. Web. Disponível em <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1839>>. Acesso em 26 de julho de 2022.

MAPRIC. Chá verde extrato seco, 2007. Disponível em: <<https://byoderma.com.br/wp-content/uploads/2018/07/Cha-verde.pdf>>. Acesso em 19 de março de 2022.

MARGARET Ashwell. Concepts of functional foods, 2002, 39f. **ILSI International Life Science Institute**. Disponível em: <https://ils.eu/wp-content/uploads/sites/3/2016/06/C2002Con_Food.pdf>. Acesso em 20 de setembro 2021.

MARQUES; SANTOS. Análise das funcionalidades do chá de *Camellia sinensis*. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e110101421638, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i14.21638>.

MATOS, F. J. D. A. Introdução à fitoquímica experimental. Fortaleza: edições UFC, 2009. Disponível em: <https://www.academia.edu/41235040/Livro_Introducao_a_Fitoquimica_Experimental_Francisco_Matos_compressed?auto=download>, Acesso em 17 de agosto de 2022.

MEMENTO FITOTERÁPICO PARA PRÁTICA CLÍNICA NA AB. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Saúde. Núcleo Tele saúde Santa Catarina. organizado por: Gisele Damian Antônio Gouveia, Cesar Simionato. – Dados eletrônicos. – Florianópolis : CCS/UFSC, 2019. 87 p : ils. Disponível em: <https://ares.unasus.gov.br/acervo/html/ARES/13389/1/Memento_FINAL.pdf>. Acesso em 19 de março de 2022.

MENG FC et al., Capítulo 10 - **açafrão**: uma revisão de sua composição química, controle de qualidade, bioatividade e aplicação farmacêutica. In: Grumezescu AM, Holban AM, editores. Agentes aromatizantes naturais e artificiais e corantes alimentares. Cambridge: Imprensa Acadêmica; 2018. págs. 299–350. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=bHixDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=YwRoj-ikb4&sig=VC2WqftUr0AIy3r7xUW99nMKHmY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 10 de abril de 2022.

MERCADO DE INGREDIENTES ALIMENTARES FUNCIONAIS. **MarketsandMarkets**. 2021. Disponível em: <<https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/functional-food-ingredients-market-9242020.html>>. Acesso em: 10 de agosto de 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Universidade Federal de Santa Catarina. Alimentos funcionais. *Jornal Eletrônico* nº. 5, jun. 2008. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/dicas/220_alimentos_funcionais.html>. Acesso em: 05 de agosto de 2021.

MORAES, F. P. & COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: Definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**. 3, (2), 109-122 p. 2006. Disponível em: <<https://www.saudedireta.com.br/docsupload/1356828224Nutraceuticos.pdf>>. Acesso em 21 de setembro de 2021.

MORENS DM, Daszak P, Markel H, Taubenberger JK. Pandemic COVID-19 Joins History's Pandemic Legion. *mBio*. 2020 May 29;11(3):e00812-20. doi: 10.1128/mBio.00812-20. PMID: 32471830; PMCID: PMC7267883. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7267883/>>. Acesso em 28 de julho de 2021.

MOUCO, G.B.; BERNARDINO, M.J.; CORNÉLIO, M.L. Controle de qualidade de ervas medicinais. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v. 31, n. 2, p. 68-73, 2003. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/19209785-Controle-de-qualidade-de-ervas-medicinais.html>>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

NAGLE, Dale G et al. Epigallocatechin-3-gallate (EGCG): chemical and biomedical perspectives. **Phytochemistry** vol. 67,17 (2006): 1849-55. doi:10.1016/j.phytochem.2006.06.020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16876833/>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

NUNES et al. Análise físico-química do suco da polpa de pitaya (*Hylocereus undatus*) industrializada. **60º congresso brasileiro de química**, 2021. Disponível em: <<https://www.abq.org.br/cbq/2021/trabalhos/10/23960-18580.html>>. Acesso em 16 de agosto de 2022.

OLIVEIRA, Letícia Freire, 2018 D.; MAIOR, João Philype Andrade S.; DRESCH, Roger R. Farmacognosia pura. Grupo A, 2019. E-book. 9788595027527. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595027527/>. Acesso em: 20 ago. 2022.

OLIVEIRA, Gabrielle Noronha. **Um panorama geral sobre a regulamentação de alimentos funcionais, suas definições e alegações**. 2019. 37 f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade de Brasília Faculdade de Ciências da Saúde Curso de Graduação em Farmácia. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24218/1/2019_GabrielleNoronhaOliveira_tcc.pdf>. Acesso em 22 de setembro 2021.

OLIVEIRA, M. N. et al. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, São Paulo, v. 38, n. 1, p.1-21, mar. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcf/a/rvzMDX5X9JB4pxjq4rFggrv/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2021.

PAIVA, I. M. Caracterização estrutural e avaliação da capacidade imunomodulatória de exopolissacarídeos produzidos por lactobacilos isolados de kefir. 2013. Xx f. Dissertação

(Mestrado) - Departamento de Biologia Geral do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/amp/5515365-Dissertacao-de-mestrado-caracterizacao-estrutural-e-avaliacao-da-capacidade-imunomodulatoria-de-exopolissacarideos-produzidos.html>>, acesso em: 22 de fevereiro de 2022.

PEDROSO et al. Comparação dos principais constituintes químicos de duas espécies de arnica: cravorana (*porophyllum ruderale* [jacq.] Cass) e varão-de-ouro (*solidago* sp.) **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, ano VII, nº 22, out/dez, f. 8, 2009.

PILLAI, Segaran et al. Use of quantitative flow cytometry to measure ex vivo immunostimulant activity of echinacea: the case for polysaccharides. **Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)** vol. 13,6 (2007): 625-34. doi:10.1089/acm.2006.6361. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17718645/>>. Acesso em 08 de março de 2022.

PIMENTEL, CVDMB; ELIAS, MF; PHILIPPI, ST **Alimentos emitidos e compostos bioativos**. Editora Manole, 2019. 9786555761955. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555761955/>>. Acesso em: 15 jul 2021.

PIRES, Cristina. **Equinácea no tratamento de afecções respiratórias: Uso e aconselhamento na farmácia de oficina e avaliação de potencial antioxidante e composição química de diferentes preparações**. Dissertação (Mestrado em Farmácia e Química de Produtos Naturais). Universidade de Salamanca, Bragança, f 71, 2014. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11776/1/Pires%2C%20Cristiana.pdf>>. Acesso em 21 de agosto de 2022.

PRASANTH, Mani Iyer et al. A Review of the Role of Green Tea (*Camellia sinensis*) in Antiphotaging, Stress Resistance, Neuroprotection, and Autophagy. **Nutrients** vol. 11,2 474. 23 Feb. 2019, doi: 10.3390/nu11020474. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6412948/>>. Acesso em: 26 de julho de 2022.

PREVIERO et al. Características químicas do açafrão-da-terra (*Curcuma longa*) em sistema agroflorestal. **XXI Jornada de Iniciação Científica, 2018**. Disponível em: <<https://fswceulp.nyc3.digitaloceanspaces.com/jornada-de-iniciacao-cientifica/2021/artigos/saude/caracteristicas-quimicas-do-acafrao-da-terra-curcuma-longa-em-sistema-agroflorestal.pdf>>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

PRIYADARSINI, K. I. The chemistry of curcumin: from extraction to therapeutic agent. *Molecules* (Basel, Switzerland) vol. 19,12 20091-112. 1 Dec. 2014, doi:10.3390/molecules191220091. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25470276/>>. Acesso em 09 de abril de 2022.

PROBIÓTICOS BRASIL. Manual de cultivo de kefir de água, 2019. Disponível em: <www.probioticosbrasil.com.br>. Acesso em 19 de março de 2022.

PUC-Campinas. Preparo inadequado do Kefir é fator de risco para pessoas com imunossupressão, alerta nutricionista da PUC-Campinas. 21 de agosto de 2018. Disponível em: <<https://www.puc-campinas.edu.br/preparo-inadequado-do-kefir-e-fator-de-risco-para>>

peessoas-com-imunossupressao-alerta-nutricionista-da-puc-campinas/>. Acesso em: 23 fevereiro de 2022.

RAMASAHAYAM, Sindhura et al. Effects of chemically characterized fractions from aerial parts of *Echinacea purpurea* and *E. angustifolia* on myelopoiesis in rats. **Planta medica** vol. 77,17 (2011): 1883-9. doi:10.1055/s-0031-1279990. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21870322/>>. Acesso em 08 de março de 2022.

REDDY, R. C. et al. Curcumin for malaria therapy. **Biochemical and biophysical research communications** vol. 326,2 (2005): 472-4. doi:10.1016/j.bbrc.2004.11.051

REZAIE, A. et al. Effects of *Echinacea purpurea* on Hepatic and Renal Toxicity Induced by Diethylnitrosamine in Rats. **Jundishapur journal of natural pharmaceutical products** vol. 8,2 (2013): 60-4. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24624189/>>. Acesso em 08 de março de 2022.

RESOLUÇÃO Nº 18, DE 30 DE ABRIL DE 1999. Governo federal, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-no-18-de-30-de-abril-de-1999.pdf/view>. Acesso em: 25 de julho de 2021.

ROCHA G. A., Escobar A., Soares J., Silva A., Dessimoni-Pinto N., Riul T. Composição Química e Efeito Hipocolesterolêmico do Kefir de Leite e Kefir de Água em Ratos Wistar. **Rev. Nutr.** 2018; 31 :137-145. doi: 10.1590/1678-98652018000200001. Disponível em:<<https://www.scielo.br/j/rn/a/Vb9qB7qb5NK6pm4L6zjKX5H/abstract/?lang=en>>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2022.

ROCHA; B.R et al. (2021). Influência dos alimentos funcionais na incidência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). **Intercontinental Journal on Physical Education**, e2020021.3(1). Disponível em:<<http://www.ijpe.periodikos.com.br/article/60274ea60e8825b8147e523a/pdf/ijpe-3-1-e2020021.pdf>>. Acesso em: 27 de junho de 2021.

SAMPAIO e SILVA, Capítulo 2 – **Determinação das densidades de sólidos e de polpa**. Tratamento de Minérios: Práticas Laboratoriais – CETEM/MCT, 2007. Disponível em: <<http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1019/1/Cap%202%20Densidade%20Final.pdf>>. Acesso em 10 de agosto de 2022.

SANTOS et al. Produção de biomassa de Kefir de água em sistema de cultivo tradicional. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, e8411527778, 2022 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i5.27778>. Disponível em:<<file:///C:/Users/camel/Downloads/27778-Article-324219-1-10-20220330.pdf>> . Acesso em 16 de agosto de 2022.

SARAIVA, et al. **Sacarímetro de brix e a hidrólise da sacarose**. Universidade Federal do Piauí - UFPI, Teresina, 2018. Disponível em:<https://www.academia.edu/37248181/SACARIMETRO_BRX_-_CINETICA_2018>. Acesso em 15 de agosto de 2022.

SCOPARO, Camila Toledo. **Metabólitos de Camellia sinensis: caracterização estrutural e atividades biológicas**. 2016, f 121. Tese (Doutorado em Ciências bioquímicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/44036/R%20-%20T%20-%20CAMILA%20TOLEDO%20SCOPARO.pdf?sequence=3&isAllowed=y>>. Acesso em 22 de agosto de 2022.

SENGER et al. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. **Scientia Medica** (Porto Alegre) 2010; volume 20, número 4, p. 292-300.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTA TÉCNICA-SBRT. Informa sobre a esterilização de vidros adquiridos em cooperativa de materiais recicláveis. Agência USP de Inovação. Resposta Técnica BUENO, Priscilla Mara. Abril, 2018. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/>>. Acesso em 18 de março de 2022.

SILVA E MACIEL. Cientista baiana produz bebida fermentada que auxilia na imunidade. Confap, 2020. Disponível em: <https://confap.org.br/news/cientista-baiana-produz-bebida-fermentada-que-auxilia-na-imunidade/>. Acesso em: 21 de agosto de 2021.

SILVA et al., 2013. Avaliação da qualidade de amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Theaceae) comercializadas no município de Araras – SP. **Rev Ciênc Farm Básica Apl.**, 2013;34(2):245-250. Fundação Hermínio Ometto, UNIARARAS, Araras, SP, Brasil. Disponível em: <<https://rcfba.fcfar.unesp.br/index.php/ojs/article/view/221>>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

SILVEIRA et al. Brazilian legislation for functional foods and the interface with the legislation for other food and medicine classes: contradictions and omissions. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**. 2009, v. 19, n. 4, pp. 1189-1202. Available from: Epub 24 Feb 2010. ISSN 1809-4481. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-73312009000400015>>. Acesso em 25 de setembro 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA, 2009. Disponível em: <<http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/taninos.html>>. Acesso em 17 de agosto de 2022.

SIMÕES, Cláudia Maria O.; SCHENKEL, Eloir P.; MELLO, João Carlos Palazzo D.; et al. Farmacognosia. Porto Alegre: Artmed: Grupo A, 2017. E-book. 9788582713655. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582713655/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

SOUZA, M. V. DE C.; CARVALHO, J. G. DE; FALCÃO, L. C. N.; SANTOS, L. P. M. DOS; COELHO, M. L. Propriedades fitoquímicas, uso terapêutico e toxicidade da *Mentha piperita*. Revista de Casos e Consultoria, v. 12, n. 1, p. e27028, 15 dez. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/27028>>. Acesso em 09 de março de 2022.

SHARIFI-RAD, Mehdi et al. Echinacea plants as antioxidant and antibacterial agents: From traditional medicine to biotechnological applications. **Phytotherapy research** : PTR vol. 32,9 (2018): 1653-1663. doi:10.1002/ptr.6101. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29749084/>>. Acesso em 07 de março de 2022.

SHARMA, M et al. Echinacea extracts modulate the pattern of chemokine and cytokine secretion in rhinovirus-infected and uninfected epithelial cells. **Phytotherapy research** : PTR vol. 20,2 (2006): 147-52. doi:10.1002/ptr.1824. Disponível em:< <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16444669/>>. Acesso em 07 de março de 2022.

SHARON, Ross. Functional foods: the Food and Drug Administration perspectives, The American. **Journal of Clinical Nutrition**, Volume 71, Issue 6, June 2000, Pages 1735S – 1738S, <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.6.1735S>.

SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald M.; HOLLER, FJ.; CROUCH, Stanley R. Fundamentos de Química Analítica: Tradução da 9ª edição norte-americana. **Cengage Learning Brasil**, 2015. 9788522121373. E-book. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522121373/>. Acesso em: 15 ago 2022.

STADIE J, GULITZ A, EHRMANN MA, Vogel RF. 2013. Atividade metabólica e interações simbióticas de bactérias lácticas e leveduras isoladas de kefir de água. **Microbiol Alimentar**. **35** :92-98. 10.1016/j.fm.2013.03.009. Disponível em:< <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23664259/>>. Acesso em 28 de fevereiro de 2022.

TIA SÔNIA, mais vitalidade, mais imunidade e mais fibra 2021. Disponível em:<https://tiasonia.com.br/pt-br/fique-ligado/detalhe/22/mais-vitalidade-mais-imunidade-e-mais-fibra>. Acesso em: 12 de agosto de 2021.

TAMIME AY. Produção de Kefir, Koumiss e Outros Produtos Relacionados. In: Tamime AY, editor. Leite Fermentado. Blackwell Science Ltd; Oxford, Reino Unido: 2006. pp. 174–216. Disponível em:< https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=xKAu9IYnK2wC&oi=fnd&pg=PR5&ots=Yi8iMgI0Mr&sig=6kbNkb92cwkcIa hI4TSqWNhMIY&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 22 de fevereiro de 2022.

TRIPATHI, M. K.; GIRI, S. K. Probiotic functional foods: Survival of probiotics during processing and storage. *Journal of Functional Foods*, v. 9, p.225–241, 2014.

TAVARES, 2018 apud GOMES et al., 2020. Avaliação físico-química de uma bebida à base de kefir saborizada com pequi. **Braz. j. of develop.**, Curitiba , v 6. n. 3, p 10755-10762 mar. 2020. ISSN 2525-8761. DOI:10.34117/bjdv6n3-084. Disponível em:<<https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/7427/6480>>. Acesso em: 10 de agosto de 2022.

VANDERLEY et al., CARACTERIZAÇÃO FITOQUÍMICA DE EXTRATOS DE Zingiber officinale R. DOI: 10.18378/REBAGRO.V12I2.8801. Revista Brasileira de Agrotecnologia- ISSN 2317-3114-(BRASIL)v. 11, n.2, p.1029-1032, abr-jun, 2021 Disponível em:<<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/8801/10807>>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

VERCE, Marko et al. Shotgun Metagenomics of a Water Kefir Fermentation Ecosystem Reveals a Novel Oenococcus Species. **Frontiers in microbiology** vol. 10 479. 13 Mar. 2019, doi:10.3389/fmicb.2019.00479. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6424877/>>. Acesso em: 01 de março de 2022.

VIEIRA, N. A. et al. Efeito anti-inflamatório do gengibre e possível via de sinalização. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina, v. 35, n. 1, p. 149-162, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&as_vis=1&q=Efeito+anti-inflamat%C3%B3rio+do+gengibre+e+poss%C3%ADvel+via+de+sinaliza%C3%A7%C3%A3o&btnG=>>. Acesso em: 07 de março de 2022.

VIRGOLIN Lara Borghi; JANZANTTI Natália Soares. **Caracterização do consumidor de suco de laranja integral. In: anais do i congresso latino-americano de ciências sensoriais e do consumidor, 2020**, Evento Online. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2020. Disponível em: <<https://proceedings.science/senselatam-2020/papers/caracterizacao-do-consumidor-de-suco-de-laranja-integral>> Acesso em: 04 ago. 2022.

WANG, Chien-Yu et al. Modulatory effects of Echinacea purpurea extracts on human dendritic cells: a cell- and gene-based study.” **Genomics** vol. 88,6 (2006): 801-808. doi:10.1016/j.ygeno.2006.08.011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17011161/>>. Acesso em 07 de março de 2022.

WANG K, Conlon M, Ren W, Chen BB, Bączek T. Natural Products as Targeted Modulators of the Immune System. **J Immunol Res**. 2018 Nov 14;2018:7862782. doi: 10.1155/2018/7862782. PMID: 30809554; PMCID: PMC6369473. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30809554/>. Acesso em: 15 julho de 2021.

Zhang, Huiying Amelie, and David D Kitts. Turmeric and its bioactive constituents trigger cell signaling mechanisms that protect against diabetes and cardiovascular diseases. **Molecular and cellular biochemistry** vol. 476,10 (2021): 3785-3814. doi:10.1007/s11010-021-04201-6. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8187459/>>. Acesso em 10 de abril de 2022.