

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Rafael Gomes De Freitas

KOMBUCHA E KEFIR :CARACTERÍSTICAS E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE

Rafael Gomes De Freitas

KOMBUCHA E KEFIR: CARACTERÍSTICAS E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Santos

Juiz de Fora
2025

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

GOMES DE FREITAS, RAFAEL.
KOMBUCHA E KEFIR :CARACTERÍSTICAS E SEUS
BENEFÍCIOS À SAÚDE / RAFAEL GOMES DE FREITAS. -- 2025.
34 p.

Orientador: MARCELO DE OLIVEIRA SANTOS
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade
Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, 2025.

1. FERMENTAÇÃO. 2. MICROBIOTA. 3. KEFIR. 4. KOMBUCHA.
I. DE OLIVEIRA SANTOS, MARCELO, orient. II. Título.

Rafael Gomes De Freitas

KOMBUCHA E KEFIR :CARACTERÍSTICAS E SEUS BENEFÍCIOS À SAÚDE

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal
de Juiz de Fora como requisito
parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo de Oliveira Santos -
Orientador Universidade Federal de Juiz de Fora

Ms.Laura Meriji
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Carlos Magno da Costa Maranduba
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me dar forças e meus pais por todas as oportunidades que proporcionaram em toda a minha vida, por todas as vitórias e por todo o apoio, agradeço a Universidade Federal de Juiz De Fora por me trazer essa oportunidade que transformou minha vida. Agradeço à minha Noiva por estar comigo em todos os momentos felizes e difíceis, sempre me apoiando em meus objetivos, agradeço ao professor Marcelo por me auxiliar nesse trabalho e a todos os meus amigos que sempre estiveram juntos comigo, são muitos para citar aqui ,mas sempre estão em minha memória.

1.INTRODUÇÃO.....	
1.1 Relevância do Tema.....	
1.2 Contexto Histórico da Kombucha e Kefir.....	
2 .MATERIAL E MÉTODOS.....	
3. PROCESSO DE FERMENTAÇÃO DA KOMBUCHA.....	
4. INFLUÊNCIA DOS INGREDIENTES.....	
4.1 Fatores que Influenciam a Qualidade do Produto:.....	
5. FERMENTAÇÃO KEFIR.....	
6. DIFERENÇAS ENTRE KEFIR E KOMBUCHA.....	
7.CARACTERIZAÇÃO DA KOMBUCHA.....	
7.1 Composição Nutricional do Kombucha.....	
7.2 Composição Química da Kombucha.....	
7.3 Benefícios para a Saúde: Efeitos da Kombucha na Saúde.....	
7.4 Riscos e Efeitos Colaterais do Kombucha.....	
8. CARACTERIZAÇÃO DO KEFIR.....	
9.CONCLUSÃO.....	
10. REFERÊNCIAS.....	32

RESUMO

A kombucha e o kefir são bebidas fermentadas de baixo ou nenhum teor alcoólico, obtidas a partir da fermentação de chás e leite, respectivamente, a partir da atividade de comunidades simbióticas de bactérias e leveduras (SCOBY para a kombucha e grãos de kefir para o kefir). A origem da kombucha remonta ao nordeste da China, onde está era valorizada por suas propriedades desintoxicantes e energéticas, enquanto o kefir tem raízes na região do Cáucaso, sendo conhecido por suas qualidades benéficas à saúde. Atualmente, o consumo de ambas as bebidas tem crescido globalmente devido aos potenciais benefícios associados à sua ingestão. O objetivo do presente trabalho é revisar a composição química e microbiológica da kombucha e do kefir, bem como os benefícios para a saúde relatados na literatura científica. Os principais componentes incluem ácidos orgânicos, vitaminas, polifenóis e aminoácidos. Na kombucha, a microbiota é composta principalmente por bactérias dos gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter*, além de leveduras como *Brettanomyces* e *Saccharomyces*. No kefir, predominam bactérias do gênero *Lactobacillus* e diversas leveduras. Estudos apontam efeitos antioxidantes, antimicrobianos, desintoxicantes e hipocolesterolêmicos de ambas as bebidas. Contudo, a variabilidade da microbiota e das condições de fermentação pode influenciar sua composição química e benefícios. Dessa forma, são necessários estudos adicionais para garantir maior padronização e segurança da kombucha e do kefir como bebidas funcionais.

Palavras-chave: Microbiologia, Fermentação, Microbiota, Ácidos orgânicos.

ABSTRACT

Kombucha and kefir are low- or no-alcohol fermented beverages obtained from the fermentation of tea and milk, respectively, through the activity of symbiotic communities of bacteria and yeasts (SCOBY for kombucha and kefir grains for kefir). Kombucha's origins date back to northeastern China, where it is valued for its detoxifying and energizing properties, while kefir has roots in the Caucasus region and is known for its health-promoting qualities. Currently, consumption of both beverages has grown globally due to the potential benefits associated with their ingestion. The objective of this study is to review the chemical and microbiological composition of kombucha and kefir, as well as the health benefits reported in scientific literature. The main components include organic acids, vitamins, polyphenols, and amino acids. In kombucha, the microbiota is composed primarily of bacteria from the genera *Acetobacter* and *Gluconobacter*, as well as yeasts such as *Brettanomyces* and *Saccharomyces*. In kefir, bacteria of the genus *Lactobacillus* and various yeasts predominate. Kefir is predominantly made up of bacteria of the *Lactobacillus* genus and various yeasts. Studies indicate antioxidant, antimicrobial, detoxifying, and hypocholesterolemic effects of both beverages. However, variability in the microbiota and fermentation conditions can influence their chemical composition and benefits. Therefore, further studies are needed to ensure greater standardization and safety of kombucha and kefir as functional beverages.

Keywords: Microbiology, Fermentation, Microbiota, Organic acids, Health benefits.

1 - INTRODUÇÃO

A kombucha e o kefir são alimentos fermentados que nos últimos anos alcançaram grande popularidade dentre aqueles que buscam incluir opções saudáveis em sua alimentação, sendo que ambas as bebidas possuem vários benefícios relatados por aqueles que os consomem.

A kombucha é uma bebida fermentada, tradicionalmente elaborada a partir da infusão adoçada de chá da planta *Camellia sinensis* (geralmente das variedades preta ou verde), cuja fermentação é conduzida por uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras. (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast – SCOBY*). A fermentação da kombucha é caracterizada como uma fermentação mista, envolvendo tanto fermentação alcoólica quanto fermentação acética (Villarreal-Soto, 2018). O Kefir é uma bebida fermentada a partir de uma cultura inicial, que são os grãos de kefir, e usam o leite como substrato de crescimento. Assim como a kombucha, o kefir é um alimento fermentado, obtido através de dupla fermentação (fermentação láctea e fermentação alcoólica), os grãos de kefir são aglomerados de bactérias e leveduras que se desenvolvem em uma matriz gelatinosa chamada kefiran (Lopitz-otzoa, 2006). Segundo Tamang et al. (2016), o kefir é um produto lácteo diferente dos demais devido à presença dos grãos de kefir e pela enorme população de leveduras presentes.

1.1 - RELEVÂNCIA DO TEMA:

Apresentar a crescente popularidade desses produtos no mundo moderno, com foco em sua aceitação como bebidas saudáveis e fermentadas. Atualmente existe um expoente número de pessoas que buscam adotar hábitos saudáveis, segundo Dias et al. (2020) esse aumento está intimamente relacionado ao também crescente número de doenças crônicas transmissíveis, onde muitas pessoas buscam alternativas alimentares mais saudáveis para a manutenção de sua saúde. Devido a esse aumento na procura por um padrão de vida mais saudável, a busca de alimentos que apresentem benefícios à

saúde se mostra uma boa alternativa para que possam acrescentar à sua dieta. Devido a isso, é que possivelmente a kombucha e o kefir, se destacam, devido aos seus conhecidos potenciais benefícios à saúde e sua popularização nos últimos anos é um grande indício do potencial de mercado que a bebida apresenta para o futuro das bebidas funcionais, sendo que em todo o mundo o consumo da bebida vem ganhando popularidade baseado nos supostos efeitos benéficos associado ao seu consumo (Mota, 2018). De acordo com o Google Trends, que avalia as tendências de buscas dentro do site, o interesse pelo termo “kombucha” segue em constante em todo o mundo desde 2010, sendo que os países que mais pesquisaram o termo foram a Nova Zelândia, Austrália, Canadá, Estados Unidos e Suécia.

A microbiota intestinal humana é um ecossistema altamente complexo, composto por trilhões de microrganismos, onde coexistem bactérias, vírus e fungos, em simbiose no trato gastrointestinal. Este ecossistema é de extrema importância para a saúde humana, realizando funções cruciais na digestão de nutrientes, síntese de vitaminas, modulação do sistema imunológico e proteção contra patógenos (Lozupone et al., 2012; Underhill & Iliev, 2014). De acordo com os conhecimentos que possuímos atualmente sobre o tema, a microbiota humana é predominantemente constituída por bactérias dos filos Firmicutes e Bacteroidetes, e devido a sua grande heterogeneidade também abriga representantes dos filos Actinobacteria, Proteobacteria e Fusobacteria e outros (*Human Microbiome Project Consortium*, 2012). Essa diversidade é de suma importância para a saúde humana, pois está intensamente associado à função metabólica, produção de nutrientes essenciais e regulação da resposta imunológica (Yatsunenko et al., 2012). A composição da microbiota está intrinsicamente associada à vários fatores, como genética, dieta, estilo de vida, uso de antibióticos e idade (Yatsunenko et al., 2012). Recentemente o surgimento de algumas doenças como obesidade, diabetes tipo 2, doenças inflamatórias intestinais, distúrbios emocionais e até câncer foram associadas a alterações na microbiota intestinal (Belkaid & Hand, 2014). Tendo isso em vista, a manutenção da diversidade microbiana da microbiota se faz de grande importância na prevenção e no tratamento de variadas condições de saúde, assim sendo, alimentos funcionais, como bebidas fermentadas, têm ganhado

destaque por potenciais propriedades associadas à saúde intestinal e podem ser grandes aliados, e é nesse caso no qual a kombucha e o kefir se destacam.

1.2 - CONTEXTO HISTÓRICO DA KOMBUCHA E KEFIR

Segundo Ojo e de Smidt (2023), a kombucha possui sua origem no nordeste da China, especificamente na região da Manchúria, datando de aproximadamente 220 a.C., onde era consumida devido às suas supostas propriedades desintoxicantes e energéticas. Devido à benefícios atribuídos à bebida era dito entre aqueles que a consumiam que a bebida possuía propriedades mágicas. Com o desenvolvimento de rotas comerciais, a kombucha se estabelece principalmente no leste europeu e principalmente na Rússia (Greenwalt et al., 2000), tais culturas por onde a bebida se estabeleceu deram a ela diferentes nomes, incluindo "haipao", e "fungo do chá", sofrendo também adaptações no seu preparo de acordo com a cultura local. Nas últimas décadas, a bebida tem ganhado popularidade nos países ocidentais, impulsionada por campanhas de marketing que destacam seus potenciais benefícios à saúde e a bebida tem cada vez mais chamado atenção dos potenciais consumidores (Kapp e Sumner, 2019).

Segundo Oliveira (2016) o kefir tem sua origem geográfica da região do Cáucaso, há séculos, onde de acordo com Irigoyen et al. (2005) os caucasianos teriam descoberto a bebida ao perceberem que o leite fresco que carregavam em suas bolsas de couro fermentavam e dali tinha origem uma bebida efervescente e ácida. Kefir deriva da palavra Keif, de origem turca que significa “bom sentimento” ou “sentir-se bem”, onde os grãos de kefir, historicamente, eram considerados entre o povo muçulmano um presente de Alá (Garrote et al., 1997). Porém foi apenas no século 20 que o kefir foi introduzido no restante do mundo, onde o interesse por essa bebida começou principalmente na década de 70, quando muitos dos seus benefícios relatados começaram a ser estudados e comprovados (Nielsen, Gürakan e Unlü, 2014). As propriedades atribuídas ao kefir incluem atividade antimicrobiana, atividade anti-inflamatória, atividade anti alérgica modulação do sistema imune, hipocolesterolemico, antioxidante e efeitos benéficos à saúde intestinal (Rosa et al., 2017).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida por meio de um levantamento bibliográfico sistemático, com o objetivo de reunir e analisar estudos científicos relacionados ao Kombucha e ao Kefir, especialmente no que tange à sua composição química, composição microbiológica e possíveis benefícios à saúde.

Para a coleta dos dados, foram utilizadas as plataformas Periódicos Capes, PubMed e Scopus, por serem bases amplamente reconhecidas e consolidadas no meio acadêmico-científico. As buscas foram realizadas utilizando as seguintes palavras-chave: *Kombucha*, *Kefir*, *Health benefits*, *Chemical composition* e *Microbial composition*.

O período de recorte temporal adotado compreendeu os anos de 2008 a 2025, de forma a abranger as publicações mais relevantes e atualizadas sobre o tema. Durante as buscas, foram utilizados filtros para selecionar apenas os artigos que demonstrassem pertinência com os objetivos da pesquisa, priorizando aqueles que forneciam dados específicos sobre os compostos químicos e microbiológicos das bebidas fermentadas e seus impactos na saúde humana. Os resultados obtidos foram :

Periódicos Capes:

- *Kombucha e microbial composition*: 26 artigos
- *Kombucha chemical*: 24 artigos
- *Kefir e chemical*: 29 artigos
- *Kefir e microbial*: 30 artigos
- *Kombucha health benefits*: 28 artigos

- *Kefir health benefits*: 27 artigos

PubMed:

- *Kombucha e microbial composition*: 4 artigos
- *Kombucha e chemical*: 5 artigos
- *Kombucha health*: 16 artigos
- *Kefir health*: 25 artigos
- *Kefir microbial*: 7 artigos
- *Kefir chemical*: 1 artigo

Scopus:

- *Kefir health*: 12 artigos
- *Kefir microbial*: 15 artigos
- *Kefir chemical*: 9 artigos
- *Kombucha chemical*: 16 artigos
- *Kombucha microbial*: 12 artigos
- *Kombucha health*: 10 artigos

Desse total de dados, 36 artigos estavam duplicados. Após a remoção das duplicatas, os artigos foram selecionados de acordo com a relevância e adequação ao tema proposto, totalizando 55 artigos incluídos na presente revisão.

3 - PROCESSO DE FERMENTAÇÃO DO KOMBUCHA:

Durante o processo de fermentação, a kombucha adquire uma grande variedade de compostos bioativos, incluindo probióticos, ácidos orgânicos, antioxidantes e polifenóis, que podem contribuir para a modulação da microbiota e oferecer benefícios à saúde, como redução de inflamações e melhora da digestão (Chen e Liu, 2000; Mukadam et al., 2016).

A produção de kombucha é um processo fermentativo complexo que envolve muitas etapas. O primeiro passo de produção da kombucha é a produção do chá a partir das folhas da planta *Camellia sinensis*, que pode ser chá preto, chá verde ou uma combinação de ambos. O chá é infundido em água quente, onde os compostos fenólicos, juntamente com aminoácidos e outros nutrientes, são extraídos, resultando em uma solução rica em antioxidantes e compostos benéficos (Chen e Liu, 2000; Mukadam et al., 2016). Para servir de base para a fermentação, uma quantidade de açúcar é adicionada ao chá. O açúcar serve como o principal substrato para as leveduras durante a fermentação, sendo convertido em etanol e dióxido de carbono por essas leveduras. Após o resfriamento do chá adoçado até alcançar temperatura ambiente (para evitar danos ao Scooby), o Scooby é então introduzida no meio, e após isso ocorre a adição de uma quantidade de kombucha já fermentada que ajudará a acidificar rapidamente o meio, auxiliando na prevenção de crescimento de patógenos. O recipiente escolhido para receber a bebida deve ser então coberto com um pano respirável para permitir a troca gasosa com o ambiente ao mesmo tempo que impede a entrada de possíveis contaminantes. Essa primeira etapa, chamada de fermentação primária, que normalmente dura de 7 a 14 dias, dependendo das condições climáticas, nesses primeiros dias, as leveduras metabolizam o açúcar, produzindo etanol e dióxido de carbono, enquanto as bactérias consomem o etanol produzido e o convertem em ácido acético (Lee et al.,

2021). Ao final desse processo obtém-se uma bebida levemente ácida e efervescente (Cardoso et al., 2021).

A kombucha é então engarrafada, para se iniciar a fermentação secundária que será realizada de maneira anaeróbica em temperatura ambiente, quando a fermentação secundária é concluída, em média de 2 a 4 dias, as garrafas de kombucha são refrigeradas para evitar para interrupção da fermentação e possível fermentação excessiva, que pode muitas vezes alterar as características da bebida. Durante todo o processo o cuidado com a higiene é essencial para evitar contaminações, e o controle dos parâmetros de fermentação (tempo, temperatura e composição) permite diferentes perfis bebida, resultando na criação de diferentes sabores e propriedades funcionais (Tamang et al., 2016; Leite et al., 2013).

O Scooby é uma estrutura semelhante à uma película de característica gelatinosa, composta principalmente por celulose e exopolissacarídeos, produzida principalmente por bactérias do gênero *Gluconacetobacter* e *Acetobacter*, e tem função de servir como um suporte estrutural para a comunidade microbiana presente (Villarreal-Soto et al., 2020; Mukadam et al., 2016).

4 - INFLUÊNCIA DOS INGREDIENTES

Os ingredientes utilizados na preparação desempenham um papel fundamental no sabor e na composição nutricional da bebida. O chá é o substrato base, sendo que o chá preto e o chá verde são os mais comuns utilizados na preparação da bebida, porém outras variedades também podem ser empregadas dependendo do país ou localidade onde sendo preparado o chá, no Brasil, por exemplo, é muito comum a substituição do chá verde pelo chá mate. A variedade do chá escolhido impacta significativamente o perfil de sabor; enquanto o chá preto confere um gosto mais forte e intenso, o chá verde apresenta um sabor mais suave com toque herbáceo. Além disso, devido as diferentes concentrações de compostos nos diferentes tipos de chás, as suas demais características organolépticas são diferentes e até mesmo influência

posteriormente na concentração de determinadas substâncias presentes no Kombucha (Jayabalan et al., 2014).

O açúcar também é um ingrediente essencial na produção de kombucha. Normalmente, a sacarose é utilizada, porém açúcar mascavo, açúcar demerara e até mel pode ser utilizado por aqueles que querem variar sua preparação. O açúcar fornece o sabor necessário para equilibrar a acidez que se desenvolve durante a fermentação e a quantidade e o tipo de açúcar influenciam o sabor final da bebida, durante a fermentação, esses açúcares são convertidos em álcool e ácidos orgânicos, que compõe os compostos da bebida. Frutas, especiarias e ervas podem ser adicionadas à receita, e desempenham um papel importante na complexidade do sabor e propriedades da bebida; frutas mais ácidas, como limões, laranjas, contribuindo para a acidez, enquanto frutas doces, como mangas, pêssegos, podem adoçar a bebida. Além de enriquecer o sabor, as frutas fornecem vitaminas, minerais e antioxidantes, à bebida, aumentando o valor nutricional da kombucha. Elas também fornecem açúcares e fibra, que são utilizadas na fermentação e benéficas para a digestão. Especiarias como gengibre e canela, são frequentemente adicionadas para realçar o sabor da bebida onde essas especiarias possibilitam a criação de perfis de sabor únicos, além disso, muitas especiarias possuem propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, sinérgicos com os potenciais benefícios para a saúde do kombucha. Dessa forma, deve-se sempre buscar por uma escolha cuidadosa de ingredientes sempre frescos e de boa qualidade na produção do kombucha para maximizar seus potenciais benefícios.

4.1 - FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE DO PRODUTO:

A qualidade do kombucha e do kefir é influenciada significativamente por fatores como tempo de fermentação, temperatura, e tipos de ingredientes utilizados, onde cada um desses pode alterar não apenas o sabor e a textura das bebidas, mas também a composição nutricional e as propriedades das bebidas (Jayabalan et al., 2014)

Tempo de Fermentação: O tempo de fermentação é um dos principais fatores que determina as características organolépticas, químicas e composição microbiológicas da kombucha e do kefir. Na kombucha, um período de fermentação mais longo tende a resultar em um aumento da acidez, devido à maior produção de ácido acético por bactérias acéticas. Isso torna a bebida mais azeda, somado a isso uma fermentação muito longa pode levar à degradação de componentes benéficos, como os polifenóis presentes provenientes do chá, por consequência diminuindo suas propriedades antioxidantes (Chen e Liu ,2000).

Assim como na kombucha, no kefir, o tempo de fermentação também influencia a acidez e a textura da bebida, onde maiores tempos de fermentação podem resultar em uma bebida mais espessa e ácida, alterando o seu sabor e textura (Rosa et al., 2017), somado a isso, a concentração de ácido láctico também aumenta com o maior tempo de fermentação (Gomes et al., 2020).

Temperatura: A temperatura é outro fator que muito influencia as propriedades da kombucha e do kefir. Em temperaturas mais altas, a atividade microbiana tende a aumentar, acelerando o processo fermentativo. No entanto, temperaturas excessivamente altas acabam por inibir o crescimento de certos microrganismos benéficos e podem favorecer a contaminação por microrganismos indesejáveis. No kefir, temperaturas elevadas podem aumentar a produção de ácido láctico, e impactar negativamente a viabilidade de algumas cepas de bactérias lácticas (Oliveira et al., 2021).

Tipos de Ingredientes: A escolha dos ingredientes também desempenha um papel essencial na qualidade final de ambas as bebidas. Para a kombucha, o tipo de chá utilizado pode levar a uma variação no perfil de sabor e no perfil de compostos bioativos da bebida, por consequência de que diferentes chás contêm diferentes níveis de polifenóis e outras substâncias (Chakravorty et al., 2016; Santos, 2016).

No caso do kefir, a base dos ingredientes, a qualidade do leite, afeta a composição microbiana e o perfil nutricional da bebida, onde o leite com diferentes teores de gordura e lactose podem resultar em variações na textura e no sabor do kefir (Oliveira et al., 2021).

O processo de produção também tem uma grande influência sobre as propriedades finais do kombucha e do kefir. Na produção caseira, as condições

de fermentação, os ingredientes, o manuseio e condições higiênicas podem variar consideravelmente, o que pode levar a resultados inconsistentes, devido ao fato de tantas variáveis poderem influenciar dessas bebidas tão complexas e vivas. Além disso, devido à falta de um controle rigoroso sobre as condições de fermentação feitas em casa muitas vezes pode se resultar em variações na qualidade microbiológica e na segurança dos produtos, podendo muitas vezes ocorrer contaminações nos produtos (Gomes et al., 2020).

Por outro lado, a produção industrial muitas vezes oferece uma padronização maior, permitindo maior controle sobre as variáveis como temperatura, tempo e condições de fermentação. Isso pode resultar em produtos mais consistentes em termos de sabor, qualidade e benefícios funcionais, mas ao mesmo tempo, muitas empresas pasteurizam seus produtos, por consequência diminuindo seus efeitos derivados da composição microbiológica da bebida.

5 - FERMENTAÇÃO KEFIR

Os grãos de kefir consistem em uma matriz de polissacarídeos, principalmente o kefirano, que abriga diversas bactérias, incluindo bactérias ácido-láticas, bactérias ácido-acéticas e leveduras (Oliveira et al., 2021; Araújo et al., 2020) e sua composição pode variar de acordo com sua origem.

A produção do kefir se inicia com a inoculação de grãos de kefir em um substrato (leite), o processo de fermentação pode durar de 12 a 48 horas de acordo com as condições climáticas do local, durante a fermentação as bactérias ácido-láticas e também as do gênero *Lactobacillus*, metabolizam a lactose e a convertem em ácido láctico e compostos bioativo, e leveduras como *Saccharomyces* e *Kluyveromyces* (Liu et al., 2020; Vinderola et al., 2021) tais transformações modificam o meio, através de sua acidificação e também coagula as proteínas, conferindo ao kefir seu sabor característico e textura cremosa (Oliveira et al., 2021; Gomes et al., 2020).

6 - DIFERENÇAS ENTRE KEFIR E KOMBUCHA

Apesar de ambos serem produtos fermentados, devido a possuírem processos fermentativos e substratos distintos a kombucha e o kefir apresentam diferenças significativas. Ambas as bebidas possuem fermentações que são realizadas por culturas simbióticas de microrganismos que cooperam para a transformação de açúcares em compostos benéficos, mas os ingredientes, os microrganismos envolvidos e as características dos produtos diferem consideravelmente.

Em termos de semelhanças, tanto o kefir quanto o kombucha utilizam um processo de fermentação que envolve microrganismos, podendo incluir tanto bactérias quanto leveduras. Ambos os produtos resultam em bebidas ácidas, com características funcionais que conferem benefícios à saúde, como propriedades probióticas (Gomes et al., 2020; Oliveira et al., 2021).

Além disso, tanto o kefir quanto o kombucha podem ser influenciados por suas condições de fermentação, como temperatura e tempo, resultando numa variabilidade nas características do produto.

No entanto, as diferenças são marcantes. O kefir é geralmente preparado utilizando leite ou água adoçada como substrato, enquanto o kombucha é feito a partir do chá adoçado (Mukadam et al., 2016; Oliveira et al., 2021). Os grãos de kefir, que se assemelham a uma massa gelatinosa, são compostos por uma alta diversidade de microrganismos, incluindo bactérias ácido-láticas (como *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*) e leveduras (como *Saccharomyces* e *Kluyveromyces*), que trabalham em sinergia para fermentar a lactose ou açúcares presentes (Oliveira et al., 2021; Araújo et al., 2020). Por outro lado, o kombucha é originado de uma cultura conhecida como *scooby*, que é composta predominantemente pelos gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter* para bactérias, e por várias leveduras (como *Saccharomyces* e *Brettanomyces*) (Villarreal-Soto et al., 2020).

Outro aspecto relevante é o perfil do produto. O kefir geralmente resulta em uma bebida cremosa e espessa, com um alto teor de ácido láctico e alguns compostos alcoólicos (Gomes et al., 2020). Em contraste, o kombucha é conhecido por seu sabor ácido efervescente e contém ácido acético, além de

um teor alcoólico que varia conforme o tempo e as condições de fermentação, trazendo também notas doces provenientes dos açúcares remanescentes (Mukadam et al., 2016).

7 - CARACTERIZAÇÃO DA KOMBUCHA

A composição química e microbiológica da kombucha pode variar significativamente, sendo influenciada por diversos fatores, como o tempo de fermentação e o tipo de microrganismos presentes no inóculo. De acordo com Santos (2006), as principais variáveis que afetam essa composição são a qualidade da água, a variedade do chá utilizado, a concentração do chá e o tipo e a quantidade de açúcar adicionado.

Entre os diversos microrganismos encontrados na bebida, destacam-se as bactérias acéticas (Ross e de Vuyst, 2018), as bactérias ácido-láticas (Marsh et al., 2014) e uma ampla diversidade de leveduras (Coton et al., 2017). Os gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter* são considerados predominantes na microbiota da kombucha (Jayabalan et al., 2014). Além disso, as bactérias ácido-láticas são geralmente o segundo grupo bacteriano mais comum, embora em menor proporção quando comparado ao kefir. As principais bactérias acéticas encontradas na kombucha incluem *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter pasteurianus*, *Acetobacter aceti* e *Gluconobacter oxydans* (Liu et al., 1996). Em estudo realizado por Marsh et al. (2014), foi observado que as bactérias predominantes em cinco amostras de kombucha provenientes de diferentes regiões (Canadá, Irlanda, Estados Unidos e Reino Unido) pertenciam principalmente aos gêneros *Gluconacetobacter*, representando mais de 85% da microbiota na maioria das amostras, e *Lactobacillus*, chegando a 30%. Além das bactérias, existe uma grande variedade de leveduras presentes na kombucha. Segundo Jayabalan et al. (2014), os principais gêneros identificados são *Saccharomyces*, *Saccharomycodes*, *Schizosaccharomyces*,

Zygosaccharomyces, *Brettanomyces/Dekkera*, *Candida*, *Torulospora*, *Kloeckera*, *Pichia*, *Mycotorula* e *Mycoderma*.

7.1 - COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DO KOMBUCHA

Dentre os ácidos orgânicos identificados na kombucha, destacam-se ácido acético, glucônico, glucurônico, cítrico, láctico, málico, tartárico, malônico, oxálico, succínico, pirúvico e úsnico, sendo os ácidos glucônico e glucurônico os principais produtos da fermentação (Jayabalan et al., 2014). Esses compostos contribuem para as propriedades organolépticas da bebida e para os benefícios à saúde associados ao seu consumo. Além disso, a kombucha contém vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e B12), glicerol, aminoácidos, aminas biogênicas, purinas, lipídios, proteínas e compostos antimicrobianos, como dióxido de carbono, compostos fenólicos e minerais (Jayabalan et al., 2014). A microbiota da kombucha varia conforme a origem do SCOBY, os substratos utilizados e as condições de fermentação (Jayabalan et al., 2014). No entanto, bactérias dos gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter* e leveduras do gênero *Brettanomyces* são predominantes (Jayabalan et al., 2014, Liu et al., 1995). Dentre as leveduras encontradas na kombucha, destacam-se os gêneros *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, *Candida*, *Torulospora*, *Kloeckera*, *Pichia* e *Brettanomyces* (Jayabalan et al., 2014). Já as bactérias mais comuns incluem *Acetobacter xylinum*, *Acetobacter aceti* e *Gluconobacter oxydans* (Liu et al., 1995; Sievers et al., 1995). Essa variabilidade microbiológica impacta a formação de compostos bioativos e as características sensoriais da bebida (Villarreal-Soto et al., 2020). Dentre as Leveduras as osmotolerantes e produtoras de ácido estão entre os isolados mais comuns na kombucha (Teoh; Heard; Cox, 2004).

A composição química do kombucha é complexa, e reflete os processos de fermentação e a interação entre os diversos microrganismos presentes na bebida. Essa complexidade não apenas confere ao kombucha seu sabor distintivo, mas também uma série de características funcionais que podem proporcionar benefícios à saúde. No entanto, alguns componentes estão presentes na maioria das preparações, incluindo ácidos orgânicos, vitaminas, polifenóis e aminoácidos (Jayabalan et al., 2014; Marsh et al., 2014).

7.2 - COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA KOMBUCHA

Sua composição química é formada por uma combinação de ácidos orgânicos, polifenóis, vitaminas, enzimas e compostos bioativos que, quando combinados, oferecem uma série de potenciais benefícios à saúde. De acordo com (Chakravorty et al., 2019; Jayabalan et al., 2014) a kombucha é constituído principalmente de açúcares, polifenóis, ácidos orgânicos, lisina, fibras, etanol, aminoácidos e elementos essenciais como Na, K, Ca, Cu, Fe, Mn, Ni e Zn; algumas vitaminas hidrossolúveis como C, B e B2, catalase, e dióxido de carbono. Dentre esses os principais componentes são os ácidos orgânicos, sendo o ácido acético sendo o metabolito predominante ,outros ácidos relevantes incluem glucônico, glucurônico, cítrico, láctico, málico, tartárico, malônico, oxálico, succínico, pirúvico e úsnico, sendo os ácidos acético, ácido glucônico e glucurônico os principais produtos da fermentação (Jayabalan et al., 2014), todos esses compostos são resultantes das atividades metabólicas dos microrganismos presentes na bebida e contribuem para as propriedades organolépticas da bebida e muitos dos benefícios à saúde associados estão relacionados a esses ácidos. Produzido principalmente pelas bactérias do gênero *Acetobacter*, através da oxidação do etanol (Chakravorty et al,2019), o ácido acético é o principal responsável pelo sabor característico da kombucha e pelo seu aroma. O ácido acético é bem conhecido por sua ação antimicrobiana, sendo assim, esse ácido é muito importante para que durante o processo de fermentação da bebida microrganismo indesejados não contaminem a bebida e ao ser ingerido, o ácido acético promove o equilíbrio da microbiota intestinal, além de estimular a produção de enzimas digestivas e em baixas concentrações, pode auxiliar na regulação do pH gastrointestinal. Segundo Chen e Liu (2000) a concentração de ácido acético no kombucha aumenta de forma progressiva ao longo do

processo de fermentação, onde o teor de ácido acético pode alcançar até 11 g/L após 30 dias de fermentação, seguido por uma leve diminuição nos dias seguintes, onde ocorre a degradação deste ácido. Outro ácido muito importante na composição da kombucha é o ácido glucurônico e é considerado um dos principais componentes da bebida, desempenha um papel vital na detoxificação no fígado se ligando a toxinas e drogas, facilitando a eliminação e contribuindo para a desintoxicação do corpo. (Jayabalan et al. 2007). Além disso, a kombucha contém grande concentração de vitaminas do complexo B (B1, B2, B6 e B12) que são essenciais para a produção de energia, funcionamento do sistema nervoso e formação de células sanguíneas (Jayabalan et al., 2014).

7.3 - BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE: EFEITOS DA KOMBUCHA NA SAÚDE

A kombucha possui vários benefícios à saúde humana atribuídos ao seu consumo, porém, a maioria desses benefícios foi estudada apenas em modelos experimentais, havendo uma deficiência de evidências científicas em modelos humanos (Jayabalan et al., 2014), porém diversos estudos corroboram para o fato de que a kombucha realmente apresenta uma grande quantidade de benefícios à saúde, os quais incluem a ação antimicrobiana contra diversos tipos de patógenos como bactérias, vírus e fungos (Deghrigue et al., 2013; Villarreal -Soto et al., 2018), efeito antioxidante, redução de processos inflamatórios (Villarreal-Soto et al., 2018) e regulação dos níveis glicêmicos (Chakravorty et al., 2019). Somado a estes, a bebida tem sido demonstrada como aliada à prevenção de doenças neurodegenerativas, à diminuição da pressão arterial, à desintoxicação do organismo, à proteção renal e hepática, à melhora da saúde mental, à redução dos níveis de colesterol (Júnior et al., 2022) e ao provável efeito inibitório sobre o crescimento de células cancerígenas (Jayabalan et al., 2011; Srihari et al., 2013). Dufresne e Farnworth (2000) mencionam outros efeitos, como a desintoxicação do sangue, diminuição da aterosclerose, redução da pressão arterial, alívio da artrite e do reumatismo, normalização da função intestinal e

do equilíbrio da microbiota, diminuição da tendência à obesidade e facilitação do apetite, menor incidência de infecções do trato urinário e redução na formação de cálculos renais, estímulo da resposta imunológica, diminuição de distúrbios nervosos e insônia. Quanto a seus efeitos antimicrobianos a kombucha foi testada contra bactérias patogênicas e demonstrou eficácia tanto contra cepas gram-positivas quanto gram-negativas, tal propriedade se deve à presença de ácidos orgânicos da bebida, especialmente o ácido acético e às catequinas, pois esses possuem seus efeitos comprovados na sua capacidade de inibir o crescimento de microrganismos gram-positivos e gram-negativos (Jayabalan et al., 2014).

Propriedades antioxidantes. Muitos dos benefícios à saúde associados ao consumo da kombucha têm sido atribuídos às suas propriedades antioxidantes (Jayabalan et al., 2014). O principal agente responsável pelas propriedades antioxidantes da kombucha são os polifenóis formados durante a fermentação, e a interação entre os compostos provenientes dos diferentes tipos de chá utilizados na fermentação secundária (Jayabalan et al., 2008). Os polifenóis são considerados um dos principais grupos de elementos capazes de combater os radicais livres (Srihari et al., 2013). Esses polifenóis são encontrados em uma alta quantidade nas folhas de chá preto e verde que são os substratos para a produção da kombucha (Jayabalan et al., 2014).

Segundo Chu e Chen (2006) durante a fermentação alguns compostos fenólicos presentes no chá são potencializados pelo Kombucha, e aumentam sua concentração, tornando a bebida um potente antioxidante. No entanto, os pesquisadores alertam que a fermentação excessiva do chá não é recomendada; apesar do aumento dos polifenóis, os níveis de ácido acético também se elevam ao longo do tempo, podendo atingir concentrações tóxicas se a bebida for consumida sem diluição (Jayabalan et al., 2008).

Discussão sobre como o kombucha pode ajudar na digestão e fortalecer o sistema imunológico. A Kombucha tem como um de seus benefícios mais proeminentes a atividade probiótica, onde tal atividade decorre principalmente de cultura simbiótica, que contém acetobactérias e leveduras (Kozyrovska et al., 2012) A conexão entre a kombucha e a saúde gastrointestinal está relacionada à presença de microrganismos probióticos que são formados

durante o processo de fermentação da bebida. Essas bactérias ácido-láticas e leveduras melhoram a bioquímica da microbiota intestinal e contribuem para um ambiente gastrointestinal mais saudável (Greenwalt et al., 2000; Villarreal-Soto et al., 2018). Outro fator importante são os ácidos orgânicos que inibem o crescimento ou o desenvolvimento de patógenos. O ácido acético e o ácido glucurônico encontrados na kombucha atuam como substâncias inibitórias contra patógenos, auxiliando, assim, na prevenção de infecções (Jayabalan et al., 2014). Compostos como os polifenóis e as vitaminas do complexo B, presentes na bebida, possuem propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, que podem auxiliar na diminuição da inflamação intestinal e, potencialmente, melhorar a absorção epitelial gastrointestinal (Chakravorty et al., 2016). Além disso, devido à presença de uma gama de microrganismos na kombucha, esses podem colonizar temporariamente o trato gastrointestinal, competindo com patógenos por nutrientes disponíveis, além de serem responsáveis por modificar a composição da microbiota intestinal (Villarreal-Soto et al., 2018). Além disso, a atividade metabólica desses microrganismos promove a digestão de fibras e demais substâncias, facilitando a absorção de nutrientes essenciais.

7.4 - RISCOS E EFEITOS COLATERAIS DO KOMBUCHA

Porém, por se tratar de uma bebida que está tão sujeita a tantas variáveis, muitos podem ser os efeitos colaterais e adversos da kombucha, principalmente quando consumido em excesso (Houlborn et al. 2017) ou quando preparado de maneira inadequada (Greenwalt et al., 2000), podem gerar diversos efeitos negativos como acidose láctica e insuficiência hepática (Houlborn et al., 2017), assim como alterações no fígado (Ernst, 2003). Em seu trabalho Jayabalan et al. (2014) demonstram alguns casos de distúrbios de saúde relatados por certos indivíduos após o consumo da bebida, como tontura e náusea, reações alérgicas, dor de cabeça, acidose láctica e hipertermia. No entanto, segundo os autores do artigo, esses sintomas se manifestaram em casos isolados e estão geralmente associados à má higiene na preparação e à vulnerabilidade da saúde dos pacientes (Leal et al., 2018). Kole et al. (2009) publicaram um estudo de caso de um paciente que apresentou insuficiência renal aguda associado com acidose láctica e hipertermia 15 horas após a

ingestão da bebida. Leal et al. (2018) relataram dois casos de acidose relacionados ao consumo excessivo de kombucha. Ambos os autores afirmaram que foi comprovado que os pacientes eram HIV soro positivos e possuíam insuficiência renal aguda, e tais condições os tornavam vulneráveis.

O consumo da kombucha não é indicado para gestantes devido à heparina, onde, o consumo da bebida pode favorecer a produção no organismo da gestante (Rubio Delgado, 2015), tal substância, inibe proteínas do sistema de coagulação sanguínea, sendo prejudicial durante o terceiro trimestre da gravidez. Diante de tais evidências, é notável a importância de maior cautela no preparo da bebida e da realização de mais estudos sobre a segurança do kombucha, e seus potenciais efeitos negativos, principalmente para grupos de risco e estabelecer conclusões consistentes sobre a segurança do consumo da kombucha. Outro risco associado à kombucha é quanto à produção excessiva de álcool, pois quando a fermentação da bebida não segue padrões estabelecidos, pode acabar por produzir um teor alcoólico muito acima do permitido pela legislação brasileira.

8 - CARACTERIZAÇÃO DO KEFIR

Assim como na kombucha, é importante destacar que a composição química do kefir está intimamente relacionada com a composição microbiológica de sua cultura starter, os grãos de kefir, sendo assim de difícil caracterização, assim sendo, é difícil compreender com exatidão a composição química precisa desse alimento sendo que cada preparação irá resultar em um produto único. Durante a fermentação a concentração de ácido láctico, ácido acético e ácido glicólico aumenta significativamente, e acredita-se que o potencial antimicrobiano do alimento esteja intimamente relacionado a esses ácidos. Segundo (Liutkevicius e Sarkinas, 2004), a composição química do kefir é formada pelos seguintes elementos: potássio, cálcio, magnésio e fósforo, cobre, zinco, ferro, manganês, cobalto e molibdênio, sendo que estes variam de acordo com o tipo de preparação e da origem dos grãos de kefir. Durante a fermentação do kefir, ocorre a produção de certas vitaminas, e dentre as principais produzidas estão as vitaminas B6, vitamina B12, ácido fólico e biotina

(Liutkevicius e Sarkinas, 2004, Otles & Cagindi, 2003). Além das vitaminas do complexo B, o kefir também contém vitamina K e C (Otles e Cagindi, 2003). Tais vitaminas são essenciais para as necessidades e manutenção do corpo humano. O kefir também é conhecido por ser uma boa fonte de biotina, a vitamina que é uma vitamina do complexo B que auxilia na absorção de outras vitaminas B como ácido fólico, ácido pantotênico e vitamina B12. A composição química e os valores nutricionais de 100 g de kefir geralmente apresentam aproximadamente 65 Kcal de energia, dentre eles 3,5g de gordura, 3,3 g de proteína, 4g de lactose, 0,12 g de cálcio, 0,10 g de fósforo, 12 g de magnésio, 0,15 g de potássio, 0,05 g de sódio, 1g de ácido láctico, 13 mg de colesterol, 5µg de manganês, 0,05g de triptofano, 0,34g de leucina, 0,21g de isoleucina, 0,17g de treonina, 0,27g de lisina, 0,22g de valina, 0,06 mg de vitamina A, 0,04 mg de vitamina B1, 0,17 mg de vitamina B2, 0,05 mg de vitamina B6, 0,5 mg de vitamina B12, 1 mg de vitamina C, 0,08 mg de vitamina D e 0,11mg de vitamina E (Otles & Cagindi, 2003).

8.1 - CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO KEFIR

Os grãos de kefir, apesar de suas diferentes origens regionais, mantêm em sua composição microbiológica a predominância de bactérias do gênero *Lactobacillus*, *Acinetobacter*, *Enterobacter* e *Pseudomonas*, enquanto das leveduras são *Candida*, *Saccharomyces*, *Dipodascaceae* e *Aspergillus* (Gomes et al., 2020; Tamang et al., 2016). Quando os grãos são inseridos no meio (leite), os microrganismos presentes nos mesmos começam a se multiplicar, utilizando os nutrientes presentes nesse leite, principalmente a lactose, que serve de base para obtenção de carbono (Pereira et al., 2017). De acordo com Lopitz-Otsoa (2006), a composição microbiana dos grãos de kefir é composta geralmente por 65 a 80% de *Lactobacillus* e *Lactococcus*, e o restante é constituído por leveduras. Hallé et al. Concluíram que 80% dos *Lactobacillus* pertenciam à espécie *Lactobacillus kefir*, e os demais 20% eram compostos por *Lactobacillus paracasei subsp. paracasei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*, *Lactobacillus plantarum* e *Lactobacillus kefirianofaciens*. Segundo (Leite, 2012) dentre as espécies de

leveduras presentes no kefir e nos grãos de kefir, podem ser encontradas: *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces unisporus*, *Candida kefir*, *Kluyveromyces marxianus subsp. marxianus*, *Torulaspora delbrueckii*, *Pichia fermentans*, *Kazachastania aerobia*, *Lachanceae meyersii*, *Yarrowia lipolytica* e *Kazachstania unispora*.

8.2 - EFEITOS DO KEFIR NA SAÚDE:

O kefir é amplamente reconhecido por seus inúmeros benefícios à saúde, abrangendo propriedades fisiológicas, profiláticas e terapêuticas. Estudos têm demonstrado que a ingestão de kefir pode promover a restauração do equilíbrio da microbiota intestinal e facilitar a digestão, além de proporcionar benefícios adicionais como a melhora da intolerância à lactose e a redução de níveis de colesterol, sendo considerado um potencial alimento funcional para a saúde digestiva e metabólica (Alves, 2020; Dias et al., 2020). Tais efeitos positivos são atribuídos à presença de uma microbiota extremamente diversificada e à produção de diversos compostos bioativos durante a fermentação, os quais atuam de maneira isolada ou em conjunto para promover esses benefícios. Segundo (Rosa et al., 2017) o kefir contém inúmeros benefícios para promoção saúde daqueles que o consomem com regularidade em virtude da restauração da microbiota intestinal, seu efeito imunomodulador, em decorrência dos microrganismos presentes que contém funções próbióticas, tal microbiota é composta por uma grande variedade de microrganismos que auxiliam na ação contra organismos patogênicos, na manutenção da microbiota do trato gastrointestinal e no processo de digestão. Os principais benefícios que são ditos como provenientes do consumo regular do kefir são: ação antimicrobiana, melhora da atividade gastrointestinal, ação antioxidante e melhor digestão da lactose. O leite e seus derivados possuem elevados níveis de lactose, contudo, uma parte significativa da população mundial apresenta dificuldade em digerir completamente a lactose devido à baixa atividade da enzima β -galactosidase. Essa enzima, está naturalmente presente nos grãos de kefir, e através da ação de microrganismos atua durante a fermentação, reduzindo a concentração de lactose na bebida, o que torna o kefir uma alternativa viável para pessoas com intolerância à lactose pois torna o kefir

uma bebida mais bem tolerada. Hertzler e Clancy (2004) demonstraram que o consumo de kefir, foi eficaz em melhorar a digestibilidade da lactose e a tolerância em adultos intolerantes, onde o consumo do kefir auxiliou para uma redução significativa de até 71% nos sintomas de flatulência associados ao consumo de leite. As atividades antibacterianas do kefir resultam de uma combinação de mecanismos, como a competição por nutrientes, além da produção de substâncias bioativas durante a fermentação, incluindo ácidos orgânicos. O kefir demonstra uma ação efetiva tanto contra bactérias gram-negativas como gram-positivas (Silva et al., 2008.). O efeito anti-inflamatório do kefir está relacionado à suas propriedades que podem decorrer tanto da atuação direta de sua microbiota como da ação indireta de compostos bioativos provenientes do processo fermentativo. Em seu artigo, Rodrigues et al. investigaram o efeito anti-inflamatório do kefir onde obtiveram resultados que demonstraram que o kefir de leite foi capaz de inibir o processo inflamatório em 44%, reduzindo os efeitos de edema induzido nos animais. O kefir também pode atuar sobre a permeabilidade intestinal, minimizando o contato entre antígenos presentes no intestino e o organismo hospedeiro.

8.3 - RISCOS E EFEITOS COLATERAIS DO KEFIR:

Na literatura acadêmica não são encontrados muitos efeitos colaterais associados ao consumo regular do kefir. Porém, por se tratar de uma bebida que possui muitos microorganismos a bebida não é indicada para pessoas imunodeprimidas ,pois em alguns casos e dependendo da quantidade consumida a bebida pode causar infecções nessas pessoas.

A revisão de literatura demonstrou que tanto a kombucha quanto o kefir são bebidas fermentadas com características funcionais e benefícios potenciais à saúde humana, resultado de sua composição química e microbiológica complexa. Ao longo desta revisão de literatura, foi possível perceber como a kombucha e o kefir vêm ganhando espaço na vida de muitas pessoas que buscam uma alimentação mais saudável. Ambas as bebidas são exemplos clássicos de alimentos fermentados que carregam em si não só uma rica história , mas também uma composição química e microbiológica extremamente diversificadas dos demais produtos fermentados, capazes de trazer benefícios à saúde,mesmo

que ainda faltem estudos em humanos para comprovar com mais segurança tudo o que já se observa em experimentos laboratoriais e modelos animais. A composição das duas bebidas pode variar bastante dependendo da origem dos grãos de kefir ou do scoby, do tipo de leite ou chá utilizado, da temperatura, do tempo de fermentação, entre outros fatores. Isso significa que os efeitos para a saúde também podem variar, o que levanta a necessidade de mais estudos científicos especialmente estudos clínicos em humanos e de uma padronização maior nos processos de produção.

Além disso, alguns riscos também foram associados à essas bebidas ,no caso da kombucha, o consumo excessivo ou a preparação inadequada pode causar efeitos colaterais, como acidose láctica, distúrbios gastrointestinais e até problemas hepáticos, principalmente em pessoas com sistema imunológico comprometido. Já o kefir, embora muito seguro para a maioria das pessoas, também deve ser consumido com cautela por indivíduos imunodeprimidos.

Tanto a kombucha como o kefir se mostraram à partir dos dados obtidos como alimentos fermentados altamente ricos e com diversos benefícios à saúde e potencial para serem mais utilizados como grande aliados à saúde por possuírem diversas características elencadas neste trabalho ,porém maiores estudos e uma maior padronização na produção desses alimentos se faz necessária pois para que todos os benefícios buscados possam ser obtidos por seus consumidores além de evitar possíveis complicações à saúde.

9 - CONCLUSÃO

Dessa forma, conclui-se que a kombucha e o kefir, apesar de suas diferenças, têm em comum o fato de serem alimentos vivos, ricos em nutrientes e microrganismos benéficos, que podem auxiliar na saúde de quem os consome. Mas, como o próprio trabalho mostra, é fundamental que mais estudos sejam realizados para comprovar seus efeitos, garantir segurança e, principalmente, permitir que seus benefícios sejam aproveitados de forma segura e consciente.

10 - REFERÊNCIAS

- Araújo, J.C, Ribeiro, N. M., Bezerra, K. C. B., & Landim, L. A. D. S. R. (2020). Desenvolvimento de kefir em leite de coco babaçu. *Research, Society and Development*, 9 (11), e 3559119891-e 3559119891.
- Belkaid Y, Hand TW. (2014) Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*. 27;157(1):121-41.
- Cardoso, M. P. S., Macedo, K. M., de Souza, V. S. N., Maldonado, R. R., Figueiredo, A. F. R., & Aguiar-Oliveira, E. (2021). Desenvolvimento de duas formulações base de cerveja estilo sour empregando kefir e kombucha na fermentação. *Brazilian Journal of Development*, 7(1), 5616-5628.
- Chakravorty, S., Bhattacharya, S., Chatzinotas, A., Chakraborty, W., Bhattacharya, D., Gachhui, R. (2016). Kombucha tea fermentation: microbial and biochemical dynamics. *Int. J. Food Microbiol.* 220, 63–72.
- Chakravorty, S., Bhattacharya, S., Chatzinotas, A., Chakraborty, W., Bhattacharya, D., Gachhui, R., Paul, S.K., (2019b). Kombucha Drink: production, quality, and safety aspects. In: *The Science of Beverages*, 220, pp. 259–288.
- Chen, C., & Liu, B. Y. (2000). Changes in major components of tea fungus metabolites during prolonged fermentation. *Journal of Applied Microbiology*, 89(5), 834–839.
- Chu, S. C., & Chen, C. (2006). Effects of origins and fermentation time on the antioxidant activities of kombucha. *Food Chemistry*, 98(3), 502–507.
- Coppola, M. D. M., & Gil-Turnes, C. (2004). Probióticos e resposta imune. *Ciência rural*, 34(4), 1297-1303.
- De Vrese M., Keller B., Barth C. A. (1992) Enhancement of intestinal hydrolysis of lactose by microbial beta-galactosidase (EC 3.2.1.23) of kefir. *Br J Nutr.* 67:67–75.
- Deghrigue, M., Chriaa, J., Battikh, H., & Abid, K. (2013). Antiproliferative and antimicrobial activities of kombucha tea. *African Journal of Microbiology Research*, 7(27), 3466–3470.
- Dias, W. C., de Oliveira Martins, A. D., & Moreira Júnior, S. (2020). KEFIR: Características e benefícios. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, 1(7), 22-42.
- Ernst E. (2003) Kombucha: A systematic review of the clinical evidence.

Forschende Komplementärmedizin und Klassische Naturheilkunde. 10(2):85–7.

Farnworth E. R. (2005) Kefir - a complex probiotic. Food Sci Technol Bull: Functional Foods. 2:1–17.

Garrote G. L., Abraham A. G., De Antoni G. (1998) Characteristics of kefir prepared with different grain:milk ratios. J Dairy Res. 65:149–154.

Greenwalt C. J., Steinkraus K. H., Ledford R. A. (2000) Kombucha, the fermented tea: microbiology, composition, and claimed health effects. J Food Prot. 63(7):976-81.

Gomes, F. O. (2020) Avaliação físico-química de uma bebida à base de kefir saborizada com pequi. Brazilian Journal of Development, Curitiba, 6:3, 10755-10762.

Hertzler S. R., Clancy S. M. (2003) Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. J Am Diet Assoc. 2003; 103: 582–587.

Houlborn, A; Hurdman, J. (2017) “Kombucha: is a cup of tea good for you?” BMJ Case Rep. 2017:bcr2017221702..

Human Microbiome Project Consortium (2012). Structure, function and diversity of the healthy human microbiome. Nature. 13; 486(7402):207-14.

Irigoyen, A. Microbiology, (2005) physiocochemical and sensory characteristics of kefir during storage. Food Chemistry, 9,21:613-620.

Jankovic I., and Stojanovic M. (1994). Microbial and chemical composition, growth, therapeutical and anti-microbial characteristics of tea fungus. Microbiologija 31(1):35–43.

Jayabalan R., Malbaša R. V., Lončar E. S., Vitas J. S., Sathishkumar M. A. (2014) Review on Kombucha Tea-Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. Compr Rev Food Sci Food Saf. 13(4):538-550.

Jayabalan R., Subathradevi P., Marimuthu S., Sathishkumar M., Swaminathan K. (2008) Changes in free-radical scavenging ability of kombucha tea during fermentation. Food Chem. 1; 109(1):227-34.

Jayabalan, R., Marimuthu, S., & Swaminathan, K. (2007). Changes in content of organic acids and tea polyphenols during kombucha tea fermentation. Food Chemistry.

Junior, J. C. S., Mafaldo, I. M., Brito, I. D. L, Cordiero, A. M. T. D. (2022) Kombucha: formulation, chemical composition, and therapeutic potentialities. Curr. Res. Food Sci. 5, 360–365.

- Kapp, J. M.; Sumner, W. (2019) Kombucha: a systematic review of the empirical evidence of human health benefit. *Annals of Epidemiology*, 30, 66-70.
- Kole, A. S., Jones, H. D., Christense, R., Gladstein, J. (2009) A case of Kombucha tea toxicity. *J. Intensive Care Med.* 24, 205–207.
- Kozyrovska, N. O; Reva, O. M; Goginyan, V. B; De Vera, J (2012) “Kombucha microbiome as a probiotic: a view from the perspective of postgenome and synthetic ecology”. *Biopolymers and Cell.* Vol. 28:2, 103-113.
- Leal J. M., Suárez L. V., Jayabalan R., Oros J. H., Escalante-Aburto A. (2018) A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CYTA-J Food.* 16(1):390-9.
- Leite A., Mayo B., Rachid C. T. C. C., Peixoto R. S., Silva J. T., Paschoalin V. M. F., Delgado S. (2012) Assessment of the microbial diversity of Brazilian kefir grains by PCR-DGGE and pyrosequencing analysis. *Food Microbiol.* 31:215–221.
- Lee, K. R.; Jo, K.; Ra, K. S.; Suhh. J.; Hong, K. B. (2021) Kombucha fermentation using commercial kombucha pellicle and culture broth as starter. *Food Science and Technology.*
- Liu, C.-H., S.-H. Hsu, F.-L. Lee, and C.-C. Liao. (1996). The isolation and identification of microbes from a fermented tea beverage, Haipao, and their interactions during Haipao fermentation. *Food Microbiol.* 13:407–415.
- Liutkevičius, A., & Šarkinas, A. (2004). Studies on the Growth Conditions and Composition of Kefir Grain - As a Food and Forage Biomass. *Veterinarija Ir Zootechnika. T.*, 25(47), 51180.
- Lopitz-Otsoa F., Rementeria A., Elguezabal N., Garaizar J. (2006) Kefir: a symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. *Rev Iberoam Micol.*; 23:67–74.
- Marsh, A. J.; O’Sullivan, O.; Hill, C.; Ross, R. P.; Cotter, P. D. (2014) Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple Kombucha (tea fungus) samples. *Food Microbiology*, [s. l.], v. 38, 171-178.
- Mota, M. M. de A. (2018) Caracterização química de kombucha a base de chás de hibisco e preto. *Revista Brasileira de Agrotecnologia*, v. 8, n. 3, p. 32-37.
- Mukadam, T., Punjabi, K., Deshpande, S. V. S. & Chowdhary, A. (2016). Isolation and Characterization of Bacteria and Yeast from Kombucha Tea. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences.* 5. 32-41.
- Nielsen B., Gürakan G. C., Unlü G. (2014) Kefir: a multifaceted fermented dairy product. *Probiotics Antimicrob Proteins.* 6(3-4):123-35.
- Ojo, A. O., & de Smidt, O. (2023). Microbial composition, bioactive compounds, potential benefits and risks associated with Kombucha: A concise

review. *Fermentation*, 9(5), 472.

- Oliveira, G. L., do Nascimento, W. C. A., Júnior, A. A. B., de Oliveira Martins, A. D., Silva, V. R. O., & de Carvalho, M. M. (2021). Salames elaborados com a utilização de kefir como cultura iniciadora: aceitação sensorial e mapa de preferência interno. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, 2(1), 72-87.
- Otles, S.; Cagindi, O. (2003) Kefir: A probiotic dairy-composition, nutritional and therapeutic aspects *Pakistan Journal of Nutrition*, 2,2:54-59.
- Rodrigues K. L., Caputo L. R., Carvalho J. C., Evangelista J., Schneedorf J. M. (2005) Antimicrobial and healing activity of kefir and kefir extract. *Int J Antimicrob Agents*. 25:404–408.
- Rosa D. D., Dias M. M. S., Grześkowiak Ł. M., Reis S. A., Conceição L. L., Peluzio M. do C. G. (2017) Milk kefir: nutritional, microbiological and health benefits. *Nutrition Research Reviews*. 30(1):82-96.
- Roos, J. & Vuyst, L. (2018) Acetic acid bacteria in fermented foods and beverages. *Current Opinion in Biotechnology*, 49, 115-119.
- Rubio Delgado, A. (2015) Té de Kombucha y sus beneficios para el sistema digestivo (Dissertation). Universidad Particular Equinoccial.
- Santana, de S. S. V. Revisão acerca da produção de kombucha e o seu crescente mercado. Orientadora: Fernanda Peixoto. (2019). 50 f. TCC (Graduação) –Curso de Tecnólogo em Biotecnologia, Fundação Centro Universitário Estadual Da Zona Oeste, Rio de Janeiro.
- Santos A., San Mauro M., Sanchez A., Torres J. M., Marquina D. (2003) The Antimicrobial Properties of Different Strains of *Lactobacillus* spp. Isolated from Kefir. *Syst Appl Microbiol*. 26:434–437.
- Sievers, M., C. Lanini, A. Weber, U. Schuler-Schmid, and M. Teuber. (1995) Microbiology and fermentation balance in a Kombucha beverage obtained from a tea fungus fermentation. *Syst. Appl. Microbiol*. 18:590–594.
- Silva K. R., Rodrigues S. A., Filho L. X., Lima A. S. (2009) Antimicrobial activity of broth fermented with kefir grains. *Appl Biochem Biotechnol*. 152:316–325.
- Srihari, T., Karthikesan, K., Ashokkumar, N., & Satyanarayana, U. (2013). Antihyperglycaemic efficacy of Kombucha in streptozotocin-induced rats. *Journal of Functional Foods*, 5(4), 1794– 1802.
- Sun T. Y., Li J. S., Chen C. (2015) Effects of blending wheatgrass juice on enhancing phenolic compounds and antioxidant activities of traditional kombucha beverage. *Journal of Food and Drug Analysis*. 23(4):709–718.

- Tamang J. P., Watanabe K., Holzapfel W. H. (2016) Review: Diversity of Microorganisms in Global Fermented Foods and Beverages. *Front Microbiol.* 24; 7:377.
- Teoh A. L., Heard G., Cox J. M. (2004) Yeast ecology of Kombucha fermentation. *Int J Food Microbiol.* 95(2):119-26.
- Underhill D. M., Iliev I. D. (2014) The mycobiota: interactions between commensal fungi and the host immune system. *Nat Rev Immunol.* 14(6):405-16.
- Vinderola C. G., Duarte J., Thangavel D., Perdigon G., Farnworth E., Matar C. (2005) Immunomodulating capacity of kefir. *J Dairy Res.* 72:195–202.
- Villarreal-Soto SA, Beaufort S, Bouajila J, Souchard JP, Taillandier P. (2018) Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review. *J Food Sci.* 83(3):580-588.
- Yatsunenko T., Rey F. E., Manary M. J., Trehan I., Dominguez-Bello M. G., Contreras M., Magris M., Hidalgo G., Baldassano R. N., Anokhin A. P., Heath A. C., Warner B., Reeder J., Kuczynski J., Caporaso J. G., Lozupone C. A., Lauber C., Clemente J. C., Knights D., Knight R., Gordon J. I. (2012) Human gut microbiome viewed across age and geography. *Nature.* 86(7402):222-7.