

**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**CURSO DE NUTRIÇÃO**  
NAYARA CANALS

**KOMBUCHA: ASPECTOS TECNOLÓGICOS E PROPRIEDADES PARA A SAÚDE**

Porto Alegre  
2023

**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**CURSO DE NUTRIÇÃO**  
**NAYARA CANALS**

**KOMBUCHA: ASPECTOS TECNOLÓGICOS E PROPRIEDADES PARA A SAÚDE**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Centro Universitário Ritter dos Reis como parte das exigências para obtenção do título de bacharel em Nutrição.

**Orientador:** Prof. Dr. José Augusto Gasparotto Sattler

Porto Alegre  
2023

## AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar a Deus por ter chegado aqui, gratidão em segundo ao meu orientador Guto, por toda ajuda, empenho e suporte que precisei, desde dia da primeira orientação por colaborar com seu conhecimento e muita dedicação. Sou grata por minha mãe Nira que não deixou desistir com toda paciência, carinho e incentivo durante esses anos tentando, vivendo um sonho. Sem o apoio incondicional de vocês eu não teria conseguido. Devo muito desta conquista a vocês. Ao meu amor William Galvão, que foi compreensivo e paciente nos momentos de estresse e em que estive distante ou ausente. Por me fazer feliz e por todas as vezes que me fez esquecer todas as complicações e problemas desse obstáculo, para criar memórias e aproveitar momentos bons. Aos meus colegas e amigos em especial Camila Castro pelas risadas e desabafos, que fizeram esta jornada mais leve.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b>	Fluxograma de produção da Kombucha	13
<b>Figura 2-</b>	Composição da kombucha	15
<b>Figura 3-</b>	Kombucha na microbiota e sistema imunológico (mecanismos de ação)	20

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1–</b>	Registro de Membros Kombucha Brewers International	11
<b>Tabela 2–</b>	Análise de fatores de durante a fermentação em diferentes substratos	16
<b>Tabela 3–</b>	Microrganismos presentes na kombucha	18

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>KBI</b>	Kombucha Brewers Internacional
<b>CAGR</b>	Taxa de crescimento anual composta
<b>SCOBY</b>	Colônia simbiótica de bactérias e leveduras
<b>pH</b>	Índice grau de acidez
<b>G</b>	Gramas
<b>RDC</b>	Regulamentação Técnica Agencia Nacional de vigilância sanitária
<b>DSL</b>	D-sacarídeo-1,4-lactona
<b>SOD</b>	Superóxido Dismutase é uma enzima que desempenha importante papel na resposta ao estresse oxidativa nas plantas.
<b>EM</b>	Esclerose múltipla
<b>DCNT</b>	Doença crônica não transmissível

## SUMÁRIO

<b>KOMBUCHA</b>	
<b>RESUMO</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>MÉTODOS</b>	<b>11</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>12</b>
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>23</b>
<b>ANEXOS.</b>	<b>29</b>
ANEXO A – Normas da Revista	

## ARTIGO

Revista NUTRIRE – Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição – SBAN

### **KOMBUCHA: ASPECTOS TECNOLÓGICOS E PROPRIEDADES PARA A SAÚDE**

Nayara Canals; José Augusto Gasparotto Sattler

#### **RESUMO**

A kombucha é desenvolvida a partir de uma fermentação de chá adoçado de uma planta que se chama *Camellia sinensis*, no entanto outros podem ser utilizados, como o chá preto, chá verde e outros. É realizada uma fermentação por uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras que se chama SCOBY. Essa bebida que de uns anos para cá, vem ganhando espaço no cenário brasileiro e internacional que trás o apelo de ser benéfica à saúde, além de proporcionar bem-estar para as pessoas. O objetivo deste estudo foi investigar as suas propriedades para saúde, seus benefícios, malefícios, além de elucidar a legislação pertinente ao desenvolvimento e comercialização do produto. Trata-se de um estudo de revisão narrativa de artigos publicados a partir do ano de 2001, as buscas foram realizadas no Google acadêmico, Pubmed, Scielo, livros de literatura sobre kombucha. A maior parte dos artigos mostrou que os efeitos benéficos se referem ao conteúdo de bioativos, gerando potencial antioxidante, diminuindo incidência de inflamação, regularizando o intestino, reequilibrando a microbiota o que favorece também o sistema imunológico, antimicrobiano, retardar o envelhecimento, prevenir problemas do trato digestivo. Dessa forma, foi possível concluir apesar da kombucha ser uma bebida milenar, têm seus efeitos antidiabéticos, anti-inflamatórios, pois são ricas em bioativos, polifenóis, vitaminas e minerais, assim sendo necessários mais estudos clínicos em seres humanos. Apesar de ser muito comercializada existem poucos estudos, sendo em grande parte do tipo pré-clínicos realizados em células e animais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Chá de kombucha, Fermentação, Alimentos Fermentados, Alimentos funcionais, Probióticos.

## SUMMARY

Kombucha is developed from a fermentation of sweetened tea from a plant called *Camellia sinensis*; however others can be used, such as black tea, green tea and others. Fermentation is carried out by a symbiotic culture of bacteria and yeast called SCOBY. This drink, which for some years now, has been gaining ground in the Brazilian and international scene, which brings the appeal of being beneficial to health, in addition to providing well-being for people. The objective of this study was to investigate its properties for health, its benefits, harms, in addition to elucidating the legislation pertinent to the development and commercialization of the product. This is a scientific study of articles researched before the year 2001, the searches were carried out in academic Google, Pubmed, Scielo, literature books on kombucha. Most of the articles showed that the beneficial effects refer to the content of bioactives, generating antioxidant potential, reducing the incidence of inflammation, regularizing the intestine, rebalancing the microbiota, which also favors the immune system, antimicrobial, delaying aging, preventing problems of the digestive swallow. In this way, it was possible to conclude that although kombucha is an ancient drink, they have anti-diabetic and anti-inflammatory effects, as they are rich in bioactives, polyphenols, vitamins and minerals, thus requiring further clinical studies in humans. Despite being widely commercialized, there are few studies, mostly of the pre-clinical type, carried out in cells and animals.

**KEYWORDS:** Kombucha tea, Fermentation, Fermented foods, Functional foods, Probiotics.

## INTRODUÇÃO

Kombucha é uma bebida fermentada de origem asiática. No entanto, ganhou popularidade no ocidente devido aos seus efeitos terapêuticos, como antimicrobiano, antioxidante, anticancerígeno, antidiabético, tratamento de úlceras gástricas e colesterol alto. Também mostrou um impacto na resposta imune e na desintoxicação do fígado [1].

A origem da kombucha remete ao século 220 A.C, na região da Manchúria, controlada pela dinastia Tsin [2] Acreditava-se que a bebida possuía propriedades mágicas. Com o estabelecimento de rotas comerciais, passou a ser consumido no leste europeu, sobretudo na Rússia onde foi utilizada para combater reumatismo e hemorroidas [3,4] Também esta foi encontrada, na virada do século XX, em países mais próximos do ocidente como a Alemanha – sob os nomes de Heldenpilz ou Kombuchaschwamm [3]

A kombucha tem sabor refrescante, levemente gaseificado devido à fermentação, com sabor ácido, sendo comparado a um espumante, similar ao sabor da cidra de maçã. Ela tem se difundido devido a potenciais propriedades benéficas à saúde, como efeito protetor para doenças cardiovasculares, hepáticas, doenças metabólicas, artrite e constipação [5]

Durante o período anterior à Segunda Guerra Mundial, o consumo da kombucha se espalhou através da Europa ocidental e ao norte da África, principalmente nas colônias francesas [4,3]

No período após a Segunda Guerra, a kombucha tornou-se bastante popular na Itália – apelidada de funkochinese [3] Sua popularidade também cresceu na Suíça, após a divulgação de que os benefícios do consumo da kombucha eram equivalentes ao consumo de iogurte [3]

À medida que a indústria da kombucha cresceu, em 2014, uma organização sem fins lucrativos chamados Kombucha Brewers Internacional (KBI) foi criada para ajudar com regulamentos e legislações relacionadas com a esta bebida [6]

Em novembro de 2019, existiam 235 empresas em todo o mundo inscritas como membros desta organização Tabela 1. [7]

**Tabela 1** Número de empresas de kombucha registrada como membros da Kombucha Brewers Internacional (KBI) Esses dados representam os estados membros em novembro 2019.

Número de empresas Kombucha registradas na KBI no total (n = 235)		
País (número de empresas)		
Ásia-Pacífico (n = 31)	Austrália (15)	Japão (1)
	China (3)	Nova Zelândia (7)
	Hong Kong (1)	Coreia do Sul (2)
	Índia (1)	Tailândia (1)
Europa (n = 30)	Bélgica (1)	Portugal (1)
	Finlândia (2)	Eslovênia (1)
	França (1)	Espanha (9)
	Alemanha (2)	Suíça (1)
	Islândia (1)	Turquia (2)
	Irlanda (2)	Reino Unido (5)
	Holanda (2)	
América Latina (n = 12)	Brasil (3)	México (9)
		Estados Unidos (134)
		—Centro-Oeste (22)
		—Nordeste (22)
América do Norte (n = 162)	Canadá (28)	—Sul (31)
		—Oeste (58)
		—Outro território dos EUA (1)

## OBJETIVOS

Realizar uma revisão narrativa sobre aspectos tecnológicos, de legislação e das propriedades da kombucha para a saúde.

## METODOLOGIA

Critério escolhido é uma bebida fermentada bastante consumida aparentemente apresenta um estilo de vida mais saudável, por fazer nutrição e querer saber quais propriedades tem essa bebida de sucesso. Este estudo foi feito em busca por referência baseados em dados científicos pelos sites Pubmed, SciELO, Google Acadêmico, usando palavras-chave: chá de kombucha, Fermentação, Alimentos Fermentados, Probióticos. A partir da pesquisa inicial foram encontrados 64 artigos científicos, e após a aplicação dos critérios de exclusão, foram utilizados para este estudo 42 artigos científicos, um livro, 2 documentos, uma legislação da Anvisa e uma da União. O critério de exclusão utilizado foram artigos publicados a partir de 2001.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Dados de produção e consumo no Mundo e Brasil

Devido ao mercado crescente, em 2016, a PepsiCo comprou a KeVita, uma popular fabricante de bebidas probióticas funcionais e kombucha. Em 2017, as vendas no varejo de kombucha e outras bebidas fermentadas aumentaram 37,4% e, em 2018, a kombucha apresentou um crescimento de 49% nas vendas. No cenário de bebidas funcionais a kombucha é o produto que apresentou o crescimento mais rápido no setor. [8]

Os Estados Unidos da América (EUA) é o maior consumidor de kombucha do mundo, as vendas da bebida movimentam US\$ 1 bilhão por ano, para se destacarem, os produtores procuram inovar o seu produto introduzindo sabores e combinações diferentes [8]

Segundo o site Probióticos Brasil, existem 59 produtores regulamentados no Brasil, estas empresas têm produção média entre 2 e 5 mil garrafas por mês, as vendas são feitas de forma regional. A venda da kombucha deixa de ser concentrada em lojas de produtos naturais, entretanto grandes redes de mercados estão adquirindo o produto para revenda. No Brasil, a produção começou a ganhar força em 2017, o preço varia entre 10 e 15 reais por garrafa de aproximadamente 300 mililitros [10]

Hoje, devido principalmente à mudança de hábitos alimentares, urbanização e aumento da renda, a bebida é vendida em diversas regiões. Segundo a Expert Market Research em 2022, o mercado global da kombucha atingiu um valor de US\$ 3,4 bilhões estimativa em 2023, atingindo uma taxa de crescimento anual composta (CAGR) de 17,4% em 10 anos. Para os próximos cinco anos, a previsão dos cientistas é de um CAGR de 25,9% no período 2021-2026, atingindo um valor de 13,7 bilhões de dólares em 2026 [9]

### Definição e legislação

A bebida tradicional é feita a partir da fermentação, originalmente, do chá preto açucarado (*Camellia sinensis*). No entanto, outros chás também podem ser utilizados para o seu preparo [10]

*Camellia sinensis* é o chá mais usado para fazer kombucha, sendo classificado em três tipos, o verde, preto e oolong, a diferença entre os três se dá pelas características de beneficiamento de suas folhas. Os mais conhecidos são o chá verde e o chá preto, os dois são provenientes da mesma planta, apenas colhidos em períodos e de formas diferentes. O chá verde é colhido e desidratado de forma natural, já o chá preto popular em todo o mundo

passa por um processo enzimático de múltiplos estágios após a colheita, tornando mais rico em polifenóis [11]

A fermentação do chá é produto de uma colônia simbiótica de bactérias e leveduras instaladas em um filme de celulose. Este filme de celulose é chamado SCOBY (Symbiotic Colony of Bacteria and Yeasts). No entanto, também é conhecido como fungo do chá ou kombucha mãe [14]

É importante ressaltar que a contaminação do SCOBY pode acontecer em altas temperaturas e devido ao aumento da composição de bactérias do ácido láctico [15] Ademais, o pH abaixo de 4,6 controla o crescimento de microrganismos contaminantes indesejáveis [16] e a contaminação por microrganismos patogênicos pode causar problemas de saúde como tontura e náuseas, reações alérgicas e dores de cabeça [17]

A preparação geralmente começa com a dissolução de 50 g - 100 g de sacarose por litro de água fervida [1]. A fermentação é realizada em condições aeróbias em uma temperatura ambiente entre 18 a 28 °C, por um período de 7 a 14 dias [18]

**Fig. 1** Fluxograma de produção da Kombucha (Fonte: Nayara Canals)



No Brasil foi aprovada a normativo nº 41, de 17 de setembro de 2019 no qual o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) definiu kombucha como uma “bebida fermentada obtida através da respiração aeróbia e fermentação anaeróbia do mosto obtido pela infusão ou extrato de *Camellia sinensis* e açúcares por cultura simbiótica de bactérias e leveduras micro biologicamente ativas (SCOBY)”. Nesta norma também foram estabelecidos parâmetros analíticos, classificação (alcoólica ou não alcoólica), rotulagem, composição e proibições [12]

Com relação aos microrganismos encontrados na kombucha, eles ainda não se encontram na lista de probióticos da ANVISA, a bebida não se enquadra em nenhuma categoria alimentícia da RDC nº 12/2001, que estabelece os padrões de controle microbiológico de diversos alimentos [13]

A legislação permite o uso de processos tecnológicos adequados para a produção da kombucha, como pasteurização, filtração e ultracentrifugação e veda a adição de microrganismos após o processo de fermentação.

A bebida kombucha consiste em muitos compostos, e a sua composição vai depender do seu SCOBY, mas em geral são encontrados açúcares, ácidos orgânicos, etanol, CO<sub>2</sub>, fibra alimentar, aminoácidos, elementos essenciais (cobre, ferro, zinco), vitamina C, vitamina B, derivados das substâncias antibióticas, enzimas hidrofílicas e polifenóis que provêm das folhas dos chás [19]

Ensaio químicos da bebida kombucha indicaram a presença de uma variedade de compostos, incluindo ácidos orgânicos, principalmente ácido acético, glucônico e glucurônico, embora cítrico, L-lático, málico, tartárico, malônico, oxálico, succínico, pirúvico, e ácidos húmicos também podem ser encontrados; açúcares (sacarose, glicose e frutose), vitaminas hidrossolúveis (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, C), aminoácidos, aminas biogênicas, purinas, pigmentos, lipídios, proteínas, enzimas hidrolíticas, etanol, bactérias do ácido acético e bactérias do ácido láctico, dióxido de carbono, polifenóis, minerais (manganês, ferro, níquel, cobre, zinco, prumo, cobalto, cromo e cádmio), ânions (fluoreto, cloreto, brometo, iodeto, nitrato, fosfato e sulfato), ácido D-sacarico-1,4-lactona (DSL) e produtos metabólicos de leveduras e bactérias [3]

Fig. 2 Composição da Kombucha (Fonte: Nayara canals)



O principal substrato para fermentação é o chá preto ou o verde contendo de 5% a 8% de sacarose [3] No entanto, outros substratos, como suco de uva [20] e água de coco [21], podem ser utilizados, resultando em possíveis resultados terapêuticos diferentes da kombucha tradicional [17]

O processo de fermentação da kombucha acontece espontânea e rapidamente, graças ao biofilme celulósico rico em espécies de bactérias e 30 leveduras e adição de kombucha fermentada que diminui o pH. Sabe-se que estas comunidades de bactérias e leveduras têm uma relação simbiótica durante a fermentação. Este biofilme faz o processo de fermentação da kombucha ser muito similar ao de produção de vinagre, e cada fermentação leva a uma nova camada de biofilme produzida, que pode ser utilizada em futuras fermentações. Fermentações espontâneas em geral são consideradas mais difíceis de controlar em comparação com fermentações induzidas [22]

O tempo de fermentação também é fator crucial, podendo variar entre 7 e 60 dias, no entanto, o período ideal de fermentação é de aproximadamente 15 dias [17, 23]

O tempo prolongado de fermentação pode fazer com que a acidez da bebida se torne prejudicial para o consumo humano, além de alterar o sabor para algo mais avinagrado [4]

Geralmente, os valores de temperatura da fermentação da kombucha variam entre 22°C e 30°C. A manutenção da temperatura durante o processo fermentativo é essencial para o melhor crescimento microbológico e atividade enzimática [17]

O pH é um dos principais fatores de alteração da fermentação da kombucha, porque altera o desenvolvimento microbiológico e pode alterar a atividade antioxidante dos compostos químicos da Kombucha [24]

Tabela 2 – Análise de fatores durante a fermentação em diferentes substratos (Adaptada: Jakubczyk, 2020)

Análise de fatores durante a fermentação em diferentes substratos			
Tipo de substrato	Tempo de fermentação (dias)	pH	Álcool [%]
Kombucha de Chá verde	0	5,54	0
	1	3,50	0,2
	7	2,61	3,0
	14	2,49	2,75
Kombucha de Chá preto	0	5,34	0
	1	3,54	0,3
	7	2,62	3,25
	14	2,53	2,0
Kombucha de Chá branco	0	6,53	0
	1	3,56	0,4
	7	2,53	3,5
	14	2,37	3,0

**Tabela 2** Pode-se observar que os principais valores variam de acordo com o tempo de fermentação. Ressalta-se que todas as amostras apresentam maior redução de pH entre o dia 0 para o dia 1. Isto ocorre porque é exatamente o momento de adição da colônia (SCOBY) ao chá para iniciar a fermentação. Durante o processo, o pH segue diminuindo devido à conversão de açúcar em ácido acético. Outro ponto que se pode destacar, é que no 7º dia todos os substratos atingiram o valor máximo de teor alcoólico [24]

Apesar de a kombucha ser geralmente preparada a partir dos chás verde e preto, é possível também a utilização do chá vermelho. Este apresentou uma menor quantidade de polifenóis, estes se mostraram mais estáveis e sua concentração não mudou durante o processo de fermentação. Além disso, apresentou um perfil de flavonoides bem variado. [25]

## O papel da kombucha na saúde e metabolismo

Os estudos até então sugerem que a bebida pode atuar atenuando o estresse oxidativo e a inflamação, auxiliando no processo de desintoxicação pelo fígado e reduzindo a disbiose intestinal, porém estas propriedades foram testadas majoritariamente em estudo pré-clínicos (células e animais), sendo assim o nível de evidência ainda é baixo. [26,32]

Ainda, alguns estudos sobre o potencial da kombucha comprovaram suas propriedades antibacterianas, antioxidantes, antidiabéticas, bem como sua capacidade de reduzir a concentração de colesterol, apoiar o sistema imunológico e estimular a desintoxicação do fígado [17]

Dentre estes estudos o potencial antimicrobiano da kombucha, pode ser atribuído à presença do ácido acético que desempenha um efeito importante no controle da proliferação de bactérias [4]

Na literatura, podemos citar um artigo do *Pakravan, de 2018*, que relaciona o uso da Kombucha em tratamentos cosméticos. A pesquisa concluiu que o uso de Kombucha melhora a espessura e flexibilidade da pele envelhecida, e aponta que provavelmente a melhora está relacionada às atividades dos flavonoides, que seriam capazes de reparar o tecido conjuntivo.

Não foi observada nenhuma sensibilidade ou irritação o que sugeriu que o teste em ratos com kombucha pode ser um candidato adequado como produto cosmético para melhorar as anormalidades da pele relacionadas ao envelhecimento e a regeneração da pele envelhecida [16]

Entretanto, o estudo sugere que a Kombucha é um candidato potencial para produtos naturais cosmético-cosméticos funcionais, ressaltando que mais pesquisas são necessárias para esclarecer os mecanismos desses possíveis efeitos biológicos.

O nível mais alto de teor de ácido orgânico no chá de kombucha foi o ácido glucônico. O ácido glucurônico presente na kombucha tem sido associado a uma série de benefícios para o fígado. O ácido glucurônico desempenha um papel importante na desintoxicação do fígado e no processo associado à excreção de substâncias químicas exógenas [27]

As catequinas pertencem aos polifenóis do chá verde e apresentam altos níveis de propriedades antioxidantes. As catequinas também têm a capacidade de eliminar radicais livres e espécies reativas de oxigênio [28]

Além disso, o chá de kombucha preparado a partir dos chás verde, oolong e preto apresentou teores significativamente elevados de fenólicos totais no terceiro dia de fermentação. Após 3 a 6 dias de fermentação do chá de kombucha, as quantidades de compostos fenólicos puderam manter a estabilidade e continuaram estáveis durante 15 dias do processo de fermentação. A cinética dos microrganismos na fermentação da kombucha aumentou cerca de 3 dias após o início da inoculação, o que pode ser o motivo do aumento dos compostos fenólicos. [29]

A kombucha contém outras substâncias antioxidantes, como ácido ascórbico e ácido D-glicólico (DSL), que se mostraram presentes em níveis elevados na kombucha preparado a partir do chá preto. O DSL demonstrou propriedades desintoxicantes, anticancerígenas e de redução do colesterol. [30]

Verificou-se que o DSL reduz à diabetes tipo 1 induzido por aloxana, inibindo a morte apoptótica das células pancreáticas [31]

Além disso, o DSL também revelou o maior benefício em termos de propriedades antioxidantes e demonstrou a capacidade de diminuir o dano oxidativo a certas biomoléculas celulares, como nos lipídios e proteínas encontrados nas plaquetas sanguíneas humanas. [33]

A kombucha exibiu um nível notável de atividade antimicrobiana contra uma ampla gama de microrganismos, que demonstraram capacidade de inibir o crescimento de patógenos como *Helicobacter pylori*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Bacillus cereus*, *Aeromonas hydrophila*, *Salmonella typhimurium*, *S. enteritidis*, *Shigella sonnei*, *Leuconostoc monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni* e *Cândida albicans*. [34]

**Tabela 3** Mostra principais gêneros de bactérias e leveduras presentes na kombucha.

Bactérias			Leveduras
<i>Acetobacter xylinum</i> ,	<i>Acetobacter xylinoides</i> ,	<i>Bacterium gluconicum</i> ,	<i>Schizosaccharomyces pombe</i> , <i>Saccharomyces ludwigii</i> , <i>Kloeckeria apiculata</i> , <i>Hanseniaspora guilliermondii</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Zygosaccharomyces bailii</i> , <i>Torulasporea delbrueckii</i> , <i>Brettanomyces bruxellensis</i> , <i>Brettanomyces lambicus</i> , <i>Brettanomyces custersii</i> , <i>cândida stellate</i> .
<i>Acetobacter acetii</i> ,	<i>Acetobacter</i> ,		
<i>Pasteurianus</i> .			

Em um estudo desenvolvido por *Banerjee et al.*, (2010),[40] que teve como objetivo principal avaliar a propriedade terapêutica da kombucha fermentada a partir do chá preto contra ulceração gástrica induzida em ratos e comparar a atividade com a da droga, Omeprazol. Foi observado que a amostra de kombucha produzida pela fermentação do chá preto por quatro dias apresentou a melhor capacidade antioxidante devido ao conteúdo de fenólicos.

A hiperglicemia pode desencadear o aumento da produção de radicais livres que são capazes de exacerbar complicações em pacientes com diabetes mellitus. Uma pesquisa com animais induzidos à diabetes por estreptozotocina mostrou a capacidade da kombucha fermentada em reduzir o estresse oxidativo e modular a hiperglicemia, reduzindo entre 30-59% a glicemia de jejum dos animais. Em adição, os níveis de Superóxido Dismutase (SOD) plasmáticos foram aumentados e a análise imunológica mostrou a regeneração das células beta-pancreáticas nos animais tratados com kombucha. [35]

Um estudo mostrou uma melhora significativa na progressão da esclerose múltipla em ratos que consumiram kombucha durante 21 dias. A esclerose múltipla (EM) é uma doença inflamatória autoimune do sistema nervoso central, que aflige cerca de 2,5 milhões de pessoas em todo o mundo. A EM é caracterizada pela destruição da bainha de mielina que rodeia os axônios neuronais no sistema nervoso central, um processo que resulta no neurodegeneração e, conseqüentemente, na formação de placas escleróticas no cérebro. O estresse oxidativo também pode induzir a patogênese da EM.

Sendo assim, a atividade antioxidante da kombucha induziu a redução da expressão de moléculas inflamatórias, diminuiu a nefrotoxicidade e a hepatotoxicidade induzida por estresse oxidativo, bem como se mostrou benéfica também em ratos diabéticos e com ulceração gástrica [36]

Estudos revelaram que a administração de kombucha também induziu efeitos curativos interessantes em casos de hipercolesterolemia, particularmente nas funções hepatorreais em ratos, reduzindo o processo de peroxidação lipídica, e reforçando o sistema de defesa antioxidante num modelo aterogênico experimental. O efeito benéfico da kombucha foi presumivelmente atribuído à sua potente atividade antioxidante [37]

A associação da kombucha com a redução do colesterol se dá pela ação dos polifenóis na inibição da ação das lipases pancreáticas. Desta forma, existe uma redução dos ácidos graxos livres, menor concentração de LDL-c, redução dos triglicerídeos totais e aumento na porção HDL-c. Além disto, sua ação antioxidante reduz a atividade aterogênica, principalmente por redução do LDL-c [39]

Os flavonoides presentes na kombucha podem auxiliar na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), quando ingeridos de forma regular, devido aos seus efeitos antioxidantes, anticarcinogênicos, anti-inflamatórios, antiaterogênicos, hipoglicemiantes, além do potencial antibacteriano e antiviral, os quais se refletem diretamente na prevenção e tratamento de diversas patologias. [38]

De fato, as investigações também foram realizadas para determinar as atividades conservantes da kombucha em relação à hepatotoxicidade induzida pela tioacetamida. Além disso, a kombucha é capaz de prevenir a morte de células apoptóticas relacionadas aos hepatócitos. Com base em testes histológicos realizados em camundongos diabéticos induzidos por aloxana, é aceito que a kombucha pode ser utilizada como um agente protetor fígado-rim para ratos que receberam uma dieta envolvendo kombucha [39]

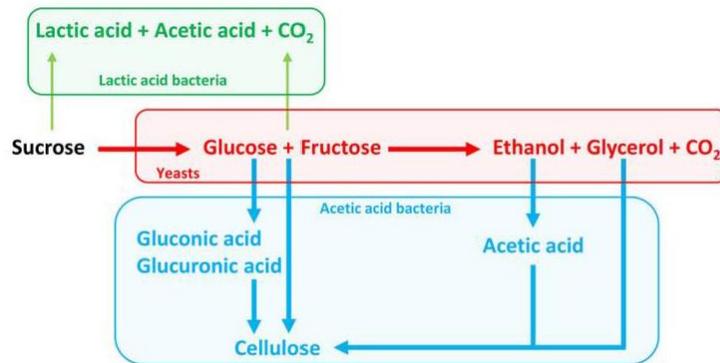
Além disso, com base em várias investigações bioquímicas e histopatológicas, kombucha pode ser um fator vantajoso para o tratamento de úlceras gástrico. [40]

Pesquisadores afirmaram que a kombucha tem a capacidade de inibir o desempenho da enzima  $\alpha$ -amilase e lipase no pâncreas e até mesmo no plasma e também melhor

supressão do aumento dos níveis de glicose no sangue em ratos e, finalmente, está comprovado que a kombucha tem atividades hipoglicêmicas e antilipidêmicas eficazes [39]

De fato, kombucha é capaz de prevenir o crescimento de uma extensa gama de microrganismos. [41]

### Papel da kombucha na microbiota e sistema imunológico (mecanismos de ação)



**Fig. 3** Principais atividades metabólicas de leveduras, bactérias do ácido acético e bactérias do ácido láctico durante a fermentação da kombucha [43]

O substrato para a fermentação da kombucha geralmente é a sacarose, que é hidrolisada em glicose e frutose por uma enzima invertase no periplasma das células de levedura, em que as concentrações de glicose e frutose aumentam Figura 3 [42]

Descobriu-se que o melhor substrato para a produção da kombucha é a sacarose é o chá preto. [4] Outros substratos como glicose, frutose e lactose não resultaram em fermentação satisfatória, assim como outras fontes de nutrientes, como chá verde, chá de hortelã e chá de tília. [14]

As bactérias probióticas desenvolvem importantes atributos na saúde do indivíduo. Geralmente, as bactérias produtoras de ácido láctico que promovem a acidificação, impedindo o desenvolvimento de bactérias indesejáveis pela produção de ácidos orgânicos, o ácido láctico também ajuda na produção de boas quantidades de citosinas, incluindo a Interleucina 10, que desempenha um papel de controle da inflamação e no estabelecimento da tolerância imunológica da mucosa intestinal. As bactérias probióticas produzem substâncias antimicrobianas que ajudam a diminuir a presença no lúmen intestinal de peptidoglicanos, que podem ser prejudiciais aos seres humanos [44]

## Microbiota intestinal

A microbiota humano é constituída por um grande número de microrganismos que recobrem a membrana mucosa do hospedeiro, porém a maioria dos microrganismos encontra-se no trato gastrointestinal. Embora o corpo humano seja formado por aproximadamente 100 trilhões de células, apenas 10 % delas são células humanos. O resto são microrganismos. [45]

Na comunidade científica, a microbiota intestinal tornou-se importante em relação a doenças como a síndrome do intestino irritável, doença inflamatória intestinal, doenças metabólicas como diabetes e obesidade e doenças do neuro desenvolvimento. Por esse motivo, cresceu a especulação sobre como a microbiota intestinal afeta a vida e a saúde das pessoas em geral. [46]

A microbiota intestinal mantém uma relação simbiótica com a mucosa intestinal e é responsável por funções metabólicas, imunológicas e de proteção intestinal essenciais em indivíduos saudáveis. A microbiota intestinal, que obtém nutrientes dos constituintes da dieta do hospedeiro e libera células epiteliais, é um órgão único com extensa capacidade metabólica e notável plasticidade funcional. [46]

A palavra "Probiótico" (do latim pro ("a favor") e do grego bios ("vida") foi usada pela primeira vez em 1954 para denotar uma substância necessária para um estilo de vida saudável). Recomendação da FAO/OMS (FAO/OMS, 2011): "Microrganismos vivos que conferem benefício à saúde do hospedeiro quando administrados em quantidades suficientes.". [47]

## CONCLUSÃO

A literatura científica apresenta uma grande diversidade nos estudos relacionados ao bem estar e kombucha, apesar da kombucha ser uma bebida milenar, sentirem os seus benefícios, a padronização no Brasil ainda é muito recente os resultados que informei da bebida fermentada artesanalmente como se fazia antigamente. Essas biografias citadas na maioria relatam 80% dos artigos os benefícios da bebida, comprovando seus efeitos antioxidantes dependendo do chá utilizado na fermentação, estudos pré-clínicos (células e animais). Um ponto importante diversa descrição de compostos orgânicos e de microrganismo que foram encontrados nesses estudos sobre a bebida, além dos benefícios da saúde intestinal devido suas propriedades probióticas.

Concluimos que essa bebida virou sinônimo de alimentação moderna saudável, embora que kombucha comercial seja comparativamente “nova” quando comparada a outras bebidas fermentadas, a sua popularidade e o consumo da bebida crescem exponencialmente. Anúncios na internet, revistas de saúde, as mídias sociais como Instagram e Facebook geram interesse pelo público, em grande parte devido aos benefícios potenciais para saúde antioxidantes, auxilia na microbiota, ter ação antimicrobiana, eficaz apenas quando bebida esta fermentada devido à formação de composto produzida pelos microrganismos. Alguns estudos mostraram que a bebida tem seus efeitos antidiabéticos, anti-inflamatório, pois são ricas em bioativos, polifenóis, vitaminas, minerais.

Embora exista legislação no Brasil, ainda são necessários mais estudos para garantir a segurança e qualidade do produto.

## REFERÊNCIAS

- [1] Chakravorty, S.; Bhattacharya, S.; Chatzinotas, A.; Chakraborty, W.; Bhattacharya, D.; Gachhui, R. Fermentação do Chá de Kombucha: Int. J. Revista Internacional de Gastronomia e Ciência Alimentar V 220, Pág 63–72. Ano: 2016. Site: [www.google.com](http://www.google.com)  
Citado: (Chakravorty et al., 2016)
- [2] Kapp, Sumner. Uma revisão sistemática da evidência empírica do benefício para a saúde humana 30. Pág. 66-70 Anos 2019. Site: [www.Pubmed.com](http://www.Pubmed.com) Acesso em 08 de maio de 2023
- [3] Jayabalan R, Malbaša, RV, Lončar, ES, Vitas, JS, & Sathishkumar, M. Uma “Revisão sobre o Chá de Kombucha – Microbiologia, Composição, Fermentação, Efeitos Benéficos, Toxicidade e Fungos do Chá”. Instituto Ciência Alimentar e Segurança Alimentar, vol. 13, pág. 538-550. Instituto de Tecnologias Alimentares, Ano: 2014. Site: [www.google.com](http://www.google.com)
- [4] Greenwalt, C.J; Steinkraus, K.H; Ledford, R. A. “Kombucha, o chá fermentado: microbiologia, composição e efeitos alegados para a saúde”. Jornal de Proteção Alimentar, nº 7, vol. 63. Pág 976-981. Departamento Internacional de Ciência Alimentar, Cornell University, Ano 2000 Site: [www.Pubmed.com](http://www.Pubmed.com) Citação: (Greenwalt et al.,2000)
- [5] Leal, J. M.; Suárez, L. V.; Jayabalan, R.; Oros, J.H.; Escalanteaburto, revisão sobre os benefícios para a saúde dos compostos nutricionais do kombucha e metabólitos CYTA - Jornal de Alimentos, v. 16, n. 1, pág. 390–399, Ano 2018. Site: [www.Pubmed.com](http://www.Pubmed.com) Citação: (Leal et al.,2018)
- [6] Kim, Juyoung; Adhikari, Koushik. “Tendências Atuais em Kombucha: Perspectivas de Marketing e a Necessidade de Melhor Pesquisa Sensorial” Bebida. Ano 2020 Sites: [www.mdpi.com](http://www.mdpi.com) citação: (Kim et al.,2020)
- [7] Tabelas Tendências Atuais Em Kombucha: Marketing Perspectivas e a Necessidade de Melhorar Pesquisa Sensorial Ano: 2019. Site: [www.kombuchabrewers.org/about us/membership](http://www.kombuchabrewers.org/about-us/membership) Acessado em 25 Abril de 2023
- [8] Watson E. Fermentation on fire: as vendas no varejo de kombucha e outras bebidas fermentadas nos EUA. Ano: 2017. Site: [www.foodnavigatorusa.com/Article/2018/02/13/Fermentation-on-fire-EUA-vendas-no-varejo-de-kombuchaeoutras-bebidasfermentadas-surgiu-37,4-em-2017](http://www.foodnavigatorusa.com/Article/2018/02/13/Fermentation-on-fire-EUA-vendas-no-varejo-de-kombuchaeoutras-bebidasfermentadas-surgiu-37,4-em-2017) Acessado em 8 maio de 2023

[9] Produção de Kombucha no Mercado, Ano 2018 Site: [www.expertmarketresearch.com/pressrelease/global-kombucha-tea-market](http://www.expertmarketresearch.com/pressrelease/global-kombucha-tea-market). Acesso em 20 de março 2023.

[10] Zion Market Research, Ano: 2018. Site: [www.zionmarketresearch.com](http://www.zionmarketresearch.com) Acesso em 08 maio 2023. Citado: (Zion et al.,2018 )

[11] Rodrigues R., Machado, M., Barboza, G., Soares, L., Heberle, T., Leivas, Y kombucha revisão, Revista Internacional de Gastronomia e Ciência Alimentar, Pág. 1 Ano: 2018 Sites: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Rodrigues R et al., 2018)

[12] Brasil. Ministério Da Agricultura, Pecuária E Abastecimento (Mapa). Instrução Normativa nº 41 de 17 de setembro de 2019. Estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha em todo o território nacional. Publicado no Diário Oficial da União em 18 de setembro de 2019, edição 181, seção 1, Pág., 13 Anos: 2019. Site: [www.in.gov.br/normativa](http://www.in.gov.br/normativa) Acesso 25 de março de 2023

[13] Brasil. Ministério Da Saúde. Agência Nacional De Vigilância Sanitária (Anvisa). Guia para comprovação da segurança de alimentos e ingredientes. Brasília/DF: Ministério da Saúde, Pág 45. Ano: 2013. Acesso 25 março de 2023

[14] D Filippis, F., Troise, A.D., Vitaglione, P., & Ercolini, D. Different temperatures select distinctive acetic acid bacteria species and promotes organic acids production during Kambucha tea fermentation. Microbiologia Alimentar 17, Pág 11-16. Ano 2018. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (D. Filippis et al.,2018)

[15] St-Pierre, Danielle L. “Diversidade microbiana da colônia simbiótica de bactérias e leveduras (SCOBY) e seu impacto nas propriedades organolépticas do kombucha”; b.s. Universidade do Maine, Ano: 2019; Site: [www.google.com](http://www.google.com). Citado: (St-Pierre & Danielle L, 2019).

[16] Pakravan, Nafiseh; Mahmoudi, Elaheh; Hashemi Seyed-Ali; Kamali Jamal; Hajiaghayi Reza; Rahimzadeh, Mitra; Mahmoodi, Vajih. “Efeito cosmeceútico da fração de acetato de etila do chá Kombucha por administração intradérmica na pele de camundongos idosos” Jornal de dermatologia cosmeceútica vol. 17 Pág 1216-1224. Ano: 2017. Site: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) Citado: (Pakravan et al.,2017)

[17] Villarreal-Soto, Silvia A; Beaufort, Sandra; Bouajila, Jalloul; Souchard, Jean-Pierre; Taillandier, Patricia. “Understanding Kombucha Tea Fermentation: Revista”. Journal of Food Science, v. 83, nº 3, Pág 580-588. Ano 2018. Site [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Villarreal-Soto et al.,2018)

[18] Teoh, Al; Heard, G.; Cox, J. Yeast Ecologia da Fermentação do Kombucha. Int. J Food Microbiol. nº 95, Pág 119–126. Ano 2004. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Teoh et al.,2004)

[19] Zhang, J.; Van Mullem, J.; Dias, D. R.; Schwan, R. F. The chemistry and Sensory characteristics of new herbal tea-based kombucha. Jornal de alimentos ciências, v. 86, n. 3, Pág 740-748, Ano 2021. Site: [www.pubmed.ncbi.nlm.gov/33580510](http://www.pubmed.ncbi.nlm.gov/33580510) Citado: (Zhang J et al., 2012)

[20] Ayed, Lamia; Abid, Salwa Ben; Hamdi, Moktar. “Development of a beverage from red grape juice fermented with the Kombucha consortium”. Ann Microbiol 67: Pág 111-121; Ano 2016 Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Ayed et al.; 2016)

[21] Watawana, Mindani I.; Jayawardena, Nilakshi; Gunawardhana, Chaminie B.; Waisundara, Viduranga Y. “.Aspectos de saúde, bem-estar e segurança do consumo de Kombucha”. Journal of Pág 1-11; Ano: 2015. Site: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) Citado: (Watawana et al.,2015)

[22] Coton, Monika Desvendando a ecologia microbiana das fermentações de Kombucha em escala industrial por metabarcoding e métodos baseados em cultura Fems Microbiology Ecology, 93. Pág 5-18. Ano: 2017. Site: <http://dx.doi.org/10.1093/femsec/fix048> Citado: (Coton & Monika 2017)

[23] Chu, Sheng-Che; Chen, Chinshuh. “Efeitos de origens e tempo de fermentação em as atividades antioxidantes do kombucha”. Química de Alimentos, v. 98, Pág 502-507. Ano: 2005; Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Chu & Sheng. 2005)

[24] Loncar, E., Djuric, M., Malbasa, R., Kolarov, L. & Klasnja, M. Influência das Condições de Trabalho na Fermentação Conduzida de Chá Preto com Kombucha. Processamento de Alimentos e Biproductos, 84, Pág 186-192. Ano: 2006. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Loncar et al.,2006)

[25] Gaggía F; Baffoni, L.; Galiano, M.; Nielsen, Ds; Jakobsen, Rr; Castro-Mejía, JI; Bosi, S.; Truzzi, F.; Musumeci, F.; Dinelli, G.; Kambucha Bebida de Chá Verde, Preto e Rooibos: Um Estudo Comparativo Olhando para Microbiologia, Química e Atividade Antioxidante. Nutrientes 11 Pág um. Ano 2018. Site [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Gaggía F et al.,2018)

[26] Cinti, S., G. Mitchell, G. Barbatelli, I. Murano, E. Ceresi, E. Faloia, S Wang, M. Fortier, As Greenberg E Ms Obin. A morte dos adipócitos define a localização e função dos macrófagos no tecido adiposo de camundongos e humanos obesos. Revisões Críticas em Ciência de Alimentos e Nutrição Ano: 2005. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Cinti, S et al.;2005

[27] Vyna I, Semjonovs P, Linde R, Patetko A: Ácido glucurônico contendo bebidas funcionais fermentadas produzidas por leveduras naturais e associações de bactérias. Int J Res Rev Appl Sci 14 Pág 17–25. Ano: 2013. Site: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) Citado: (Ilmara Vyna et al.; 2013)

[28] Srihari, T.; R. Arunkumar, J. Arunakaran Satyanarayana, U. Mudanças na atividade de eliminação de radicais livres de kombucha durante a fermentação. Int. J. Farmacêutica. Ciência, Biomedicina e Nutrição Preventiva vol. 3,4 Pág 53–58. Ano: 2012. Site [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (SRIHARI, T. et al.;2012)

[29] Jayabalan, R.; Marimuthu, S.; Swaminathan, K. Mudanças no conteúdo de ácidos orgânicos e polifenóis do chá. Química Alimentar. 102, Pág 392-398. Ano 2007. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Jayabalan R et al.;2007)

[30] Hanausek, M.; Walasze, Z.; Slaga, Tj Walaszek, Z.; Szemraj, J.; Adams, Ak; Sherman Teor de ácido d-Glucaric de várias frutas e vegetais e efeitos redutores de colesterol de d-glucarato dietético no rato. Nutrição Res. 1996. Ano: 2003. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Hanausek, M et al.; 2003).

[31] Bhattacharya, S.; Gachhui, R.; Sil, C. P. Effect of Kombucha, a fermented black tea in attenuating oxidative stress mediated tissue damage in alloxan induced diabetic rats. Toxicologia Alimentar e Química V. 60, Pág 328-340, Ano: 2013. Site: [www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23907022](http://www.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23907022) Citado: (Bhattacharya, S et al.; 2013).

[32] Medeiros, G., Cechinel-Zanchett, C.C. Kombucha: Efeitos in Vitro E in Vivo. Infarma - Ciências Farmacêuticas, v. 31, n. 2, Pág 73–79. Ano: 2019. Site:

[www.revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=2414&path%5B%5D=pdf](http://www.revistas.cff.org.br/?journal=infarma&page=article&op=view&path%5B%5D=2414&path%5B%5D=pdf) Citado: (Medeiros G & Cechinel-Zanchett 2019)

[33] Saluk-Juszczak, J.; Olas, B.; Nowak, P.; Staron, A.; Wachowicz, B. Efeitos protetores de d-glucaro 1,4-lactona contra modificações oxidativas em plaquetas sanguíneas. *Cardiovasc. Dis.* Ano: 2008. Site: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) Citado: (Saluk-Juszczak, J et al.; 2008).

[34] Dufresne, C.; Farnworth, E. Chá Kombucha e saúde. Uma revisão *Res. Int Alimentar* Pág 409-421. Ano: 2000. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Dufresne, C.; &Farnworth, E 2000.)

[35] Zubaidah E, Apriyadi Te, Kalsun U, Widyastuti E, Estiasih T, Srianta I, Blanc P. Avaliação in vivo da fruta da kombucha como agente terapêutico para hiperglicemia. *IFRJ* Ano: 2018. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Zubaidah E et al.; 2018)

[36] Marzban F, Azizi G, Afraei S, Sedaghat R, Seyedzadeh Mh, Razavi A, Mirshafiey A. O chá de Kombucha melhora a encefalomielite autoimune experimental em modelo de camundongo de esclerose múltipla. *Alimentos Agric Immunol* Ano: 2015. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Marzban F et al.; 2015)

[37] Bellassoued K, Ghrab F, Makni-Ayadi F, Van Pelt J, Elfeki A, Ammar E. O efeito protetor do kombucha em ratos alimentados com uma dieta hipercolesterolêmica é mediado por sua atividade antioxidante. *Farm Biol* Ano: 2015. Site: [www.informahealthcare.com/phb](http://www.informahealthcare.com/phb) Citado: (Bellassoued K et al.; 2015)

[38] Moraes A, Souza V. Chá verde e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. *Reinpec* Ano: 2016. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Moraes A & Souza V 2016)

[39] Aloulou, K. Hamden, D. Elloumi D, Ali Mb, Hargafi K, Jaouadi B, Ayadi F, Elfeki A, Ammar E. "Propriedades hipoglicêmicas e antilipidêmicas do chá de kombucha em ratos diabéticos induzidos por aloxana," *BMC Medicina complementar e alternativa* vol. 12, pág. 63-71, Ano 2012. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (Aloulou, K et al.; 2012)

[40] D. Banerjee, Sa Hassarajani, B. Maity, G. Narayan, Sk Bandyopadhyay E S. Chattopadhyay, "Propriedade de cura comparativa do chá kombucha e do chá preto contra a ulceração gástrica induzida por dometacina em camundongos: possível mecanismo de

ação,” Food & Function, vol. 1 Ano: 2010. Site: [www.google.com](http://www.google.com) Citado: (D. Banerjee et al.; 2010)

[41] Akagawa S.; Tsuji, S.; Onuma, C.; Akagawa, Y., Yamaguchi, T.; Yamagishi, M.; et al. Effect of delivery mode and nutrition on gut microbiota in neonates. Nutrition and metabolism, v. 74, n. 2, Pág 132-139, Ano: 2019. Site: [pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30716730](http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30716730) Citado: (Akagawa S et al.; 2019)

[42] Baffoni, L.; Galiano, M.; Nielsen, Ds; Jakobsen, Rr; Castro-Mejia, JI; JI; e outros Kombucha Bebida de Chá Verde, Preto e Rooibos: Um Estudo Comparativo Olhando para Microbiologia, Química e Atividade Antioxidantes Nutrientes Ano: 2019. Site: [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com) Citado: (Baffoni, L et al.;2019).

[43] Marsh, Aj; O'sullivan, O.; Colina, C.; Ross, Rp; Cotter, Pd Análise Baseada em Sequências das Composições Bacterianas e Fúngicas de Amostras Múltiplas de Kombucha (Cogumelo do Chá). Microbiota Alimentar. 38 Pág 171–178. Ano: 2014. Site: [www.tandfonline.com/loi/ujbc20](http://www.tandfonline.com/loi/ujbc20) Citado: (Marsh, Aj et al.; 2014)

[44] Piard, J. C.; Loir, Y. L.; Poquet, I.; Langella, P. Utilização das bactérias lácticas no centro dos novos desafios. Biotecnologia Ciência &Desenvolvimento - Encarte Especial Ano: 2005. Site: [www.biotecnologia.com.br](http://www.biotecnologia.com.br) (Piard, J et al.; 2005).

[45] Ferreira, C. M. Cm, Vieira At, Vinolo Ma, Oliveira Fa, Curi R, Martins Fdos S. O papel central da microbiota intestinal nas doenças inflamatórias crônicas. Journal of Immunology Research. Pág 12. Ano: 2014. Site: [www.Pubmed.com](http://www.Pubmed.com) Citados: (Ferreira, C. M. et al 2014).

[46] Jandhyala, S. M. Rupjyoti T, Chivkula S, Harish V, Mitnala S, D N Reddy. Role of the normal gut microbiota. World Journal of Gastroenterol. India, v. 21, n. 29, Pág 8787-8803, Ano: 2015. Site: [www.Pubmed.com](http://www.Pubmed.com) Citados: (Jandhyala, S. M.; et al 2015).

[47] Binns, N. Probióticos, prebióticos e a microbiota intestinal. São Paulo: ILSI Brasil Internacional Life Sciences Institute Do Brasil., Pág44 Ano: 2014. Site: [www.Pubmed.com](http://www.Pubmed.com).

## ANEXOS

Normas da Revista NUTRIRE – Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição – SBAN

### **Submissão de manuscrito**

#### *Submissão de manuscrito*

A submissão de um manuscrito implica: que a obra descrita não tenha sido publicada anteriormente; que não está sendo considerado para publicação em nenhum outro lugar; que sua publicação foi aprovada por todos os coautores, se houver, bem como pelas autoridades responsáveis – tácita ou expressamente – no instituto onde o trabalho foi realizado. A editora não será considerada legalmente responsável caso haja algum pedido de indenização.

#### *Permissões*

Os autores que desejam incluir figuras, tabelas ou passagens de texto que já foram publicadas em outro lugar devem obter permissão do(s) proprietário(s) dos direitos autorais para o formato impresso e online e incluir evidências de que tal permissão foi concedida ao enviar seus trabalhos. Qualquer material recebido sem tais evidências será considerado como originário dos autores.

#### *Submissão on-line*

Por favor, siga o hiperlink “Enviar manuscrito” e carregue todos os seus arquivos de manuscrito seguindo as instruções dadas na tela.

#### *Arquivos Fonte*

Certifique-se de fornecer todos os arquivos de origem editáveis relevantes em cada envio e revisão. Deixar de enviar um conjunto completo de arquivos de origem editáveis fará com que seu artigo não seja considerado para revisão. Para o texto do seu manuscrito, sempre envie em formatos comuns de processamento de texto, como .docx ou LaTeX.

### **Folha de rosto**

#### *Folha de rosto*

Certifique-se de que sua página de título contém as seguintes informações.

#### **Título**

O título deve ser conciso e informativo.

#### **Informação sobre o autor**

- O(s) nome(s) do(s) autor(es)
- A(s) afiliação(ões) do(s) autor(es), ou seja, instituição, (departamento), cidade, (estado), país
- Uma indicação clara e um endereço de e-mail ativo do autor correspondente
- Se disponível, o ORCID de 16 dígitos do(s) autor (es)

Se as informações de endereço forem fornecidas com a(s) afiliação(ões), elas também serão publicadas.

Para autores que são (temporariamente) não afiliados, iremos capturar apenas sua cidade e país de residência, não seu endereço de e-mail, a menos que especificamente solicitado.

Modelos de linguagem grandes (LLMs), como ChatGPT, atualmente não atendem aos nossos critérios de autoria. Notavelmente, uma atribuição de autoria traz consigo a responsabilidade pelo trabalho, que não pode ser efetivamente aplicada aos LLMs. O uso de

um LLM deve ser devidamente documentado na seção Métodos (e se uma seção Métodos não estiver disponível, em uma parte alternativa adequada) do manuscrito.

#### *Abstrato*

Forneça um resumo estruturado de 150 a 250 palavras, que deve ser dividido nas seguintes seções:

- Objetivo (declarando os principais objetivos e a questão de pesquisa)
- Métodos
- Resultados
- Conclusão

*Apenas para revistas de ciências da vida (quando aplicável)*

- Número de registro do ensaio e data de registro para ensaios registrados prospectivamente
- Número de registro do ensaio e data de registro seguidos de “registrado retrospectivamente”, para ensaios registrados retroativamente

#### *Palavras-chave*

Forneça de 4 a 6 palavras-chave que podem ser usadas para fins de indexação.

#### *Declarações e Declarações*

As seguintes declarações devem ser incluídas sob o título "Declarações e Declarações" para inclusão no artigo publicado. Observe que os envios que não incluem declarações relevantes serão devolvidos como incompletos.

- **Interesses concorrentes:** Os autores são obrigados a divulgar interesses financeiros ou não financeiros que estejam direta ou indiretamente relacionados ao trabalho submetido para publicação. Consulte “Interesses concorrentes e financiamento” abaixo para obter mais informações sobre como preencher esta seção.

Consulte as seções relevantes nas diretrizes de envio para obter mais informações, bem como vários exemplos de redação. Revise/personalize as declarações de exemplo de acordo com suas próprias necessidades.

#### **Texto**

##### *Formatação de texto*

Os manuscritos devem ser submetidos em Word.

- Use uma fonte normal e simples (por exemplo, Times Roman tamanho 10) para o texto.
- Use itálico para dar ênfase.
- Use a função de numeração automática de páginas para numerar as páginas.
- Não use funções de campo.
- Use paradas de tabulação ou outros comandos para recuos, não a barra de espaço.
- Use a função de tabela, não planilhas, para fazer tabelas.
- Use o editor de equações ou MathType para equações.
- Salve seu arquivo no formato docx (Word 2007 ou superior) ou no formato doc (versões mais antigas do Word).

Manuscritos com conteúdo matemático também podem ser enviados em LaTeX. Recomendamos o uso do modelo LaTeX da Springer Nature .

##### *Títulos*

Use no máximo três níveis de cabeçalhos exibidos.

##### *Abreviaturas*

As abreviaturas devem ser definidas na primeira menção e usadas consistentemente depois disso.

##### *notas de rodapé*

As notas de rodapé podem ser usadas para fornecer informações adicionais, que podem incluir a citação de uma referência incluída na lista de referências. Eles não devem consistir apenas em uma citação de referência e nunca devem incluir os detalhes bibliográficos de uma referência. Também não devem conter figuras ou tabelas.

As notas de rodapé do texto são numeradas consecutivamente; aqueles às tabelas devem ser indicados por letras minúsculas sobrescritas (ou asteriscos para valores de significância

e outros dados estatísticos). As notas de rodapé do título ou dos autores do artigo não recebem símbolos de referência.

Sempre use notas de rodapé em vez de notas de fim.

### *Agradecimentos*

Agradecimentos de pessoas, doações, fundos, etc. devem ser colocados em uma seção separada na página de título. Os nomes das organizações financiadoras devem ser escritos por extenso.

## **Referências**

### *Citação*

As citações de referências no texto devem ser identificadas por números entre colchetes. Alguns exemplos:

1. A pesquisa em negociação abrange muitas disciplinas [3].
2. Este resultado foi posteriormente contestado por Becker e Seligman [5].
3. Este efeito tem sido amplamente estudado [1-3, 7].

### *Lista de referência*

A lista de referências deve incluir apenas os trabalhos citados no texto e que tenham sido publicados ou aceitos para publicação. Comunicações pessoais e trabalhos inéditos devem ser mencionados apenas no texto.

As entradas na lista devem ser numeradas consecutivamente.

Se disponível, sempre inclua DOIs como links DOI completos em sua lista de referência (por exemplo, “<https://doi.org/abc>”).

- artigo de jornal  
Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Efeito do treinamento intermitente de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em crianças pré-púberes. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0955-8>  
Idealmente, os nomes de todos os autores devem ser fornecidos, mas o uso de “et al” em listas longas de autores também será aceito:  
Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Futuro do seguro saúde. *N Engl J Med* 341:325–329
- Artigo por DOI  
Slifka MK, Whitton JL (2000) Implicações clínicas da produção desregulada de citocinas. *J Mol Med*. <https://doi.org/10.1007/s001090000086>
- Livro  
South J, Blass B (2001) O futuro da genômica moderna. Blackwell, Londres
- Capítulo de livro  
Brown B, Aaron M (2001) A política da natureza. In: Smith J (ed) A ascensão da genômica moderna, 3ª ed. Wiley, Nova York, pp 230-257
- Documento on-line  
Cartwright J (2007) Grandes estrelas também têm clima. *IOP Publishing PhysicsWeb*. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Acessado em 26 de junho de 2007
- Dissertação  
Trent JW (1975) Insuficiência renal aguda experimental. Dissertação, Universidade da Califórnia  
Sempre use a abreviação padrão do nome de um periódico de acordo com a Lista ISSN de Abreviações de Palavras de Título, consulte [ISSN.org LTWA](http://ISSN.org/LTWA)  
Se você não tiver certeza, use o título completo do periódico.  
Os autores que preparam seus manuscritos em LaTeX podem usar o arquivo de estilo de bibliografia `sn-basic.bst` que está incluído no Springer Nature Article Template .

**Tabelas**

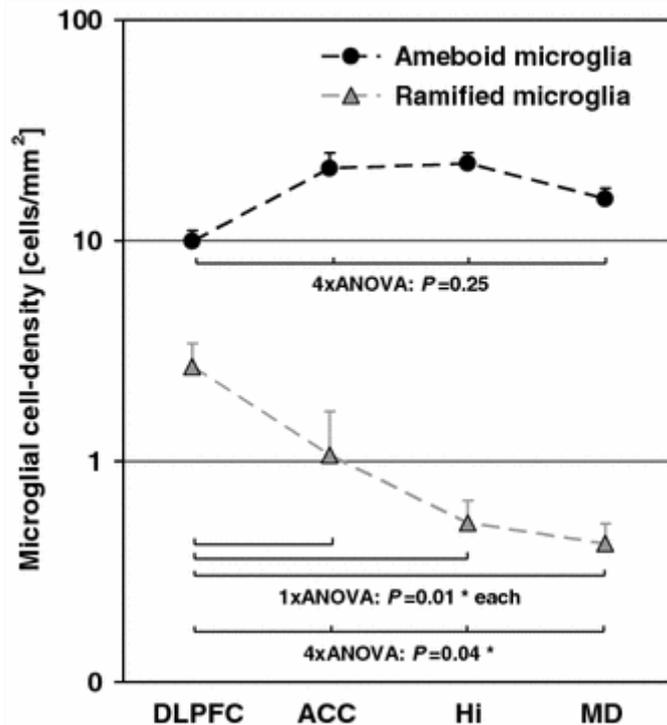
- Todas as tabelas devem ser numeradas com algarismos arábicos.
- As tabelas devem sempre ser citadas no texto em ordem numérica consecutiva.
- Para cada tabela, forneça uma legenda (título) explicando os componentes da tabela.
- Identifique qualquer material publicado anteriormente, fornecendo a fonte original na forma de uma referência no final da legenda da tabela.
- As notas de rodapé das tabelas devem ser indicadas por letras minúsculas sobrescritas (ou asteriscos para valores de significância e outros dados estatísticos) e incluídas abaixo do corpo da tabela.

**Diretrizes de Arte e Ilustrações**

*Envio de Figura Eletrônica*

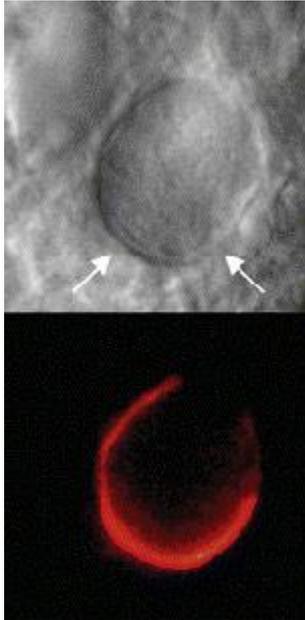
- Forneça todos os números eletronicamente.
- Indique qual programa gráfico foi usado para criar a arte.
- Para gráficos vetoriais, o formato preferido é EPS; para meios-tons, use o formato TIFF. Arquivos do MSOffice também são aceitáveis.
- Gráficos vetoriais contendo fontes devem ter as fontes incorporadas nos arquivos.
- Nomeie seus arquivos de figura com "Fig" e o número da figura, por exemplo, Fig1.eps.

*arte de linha*



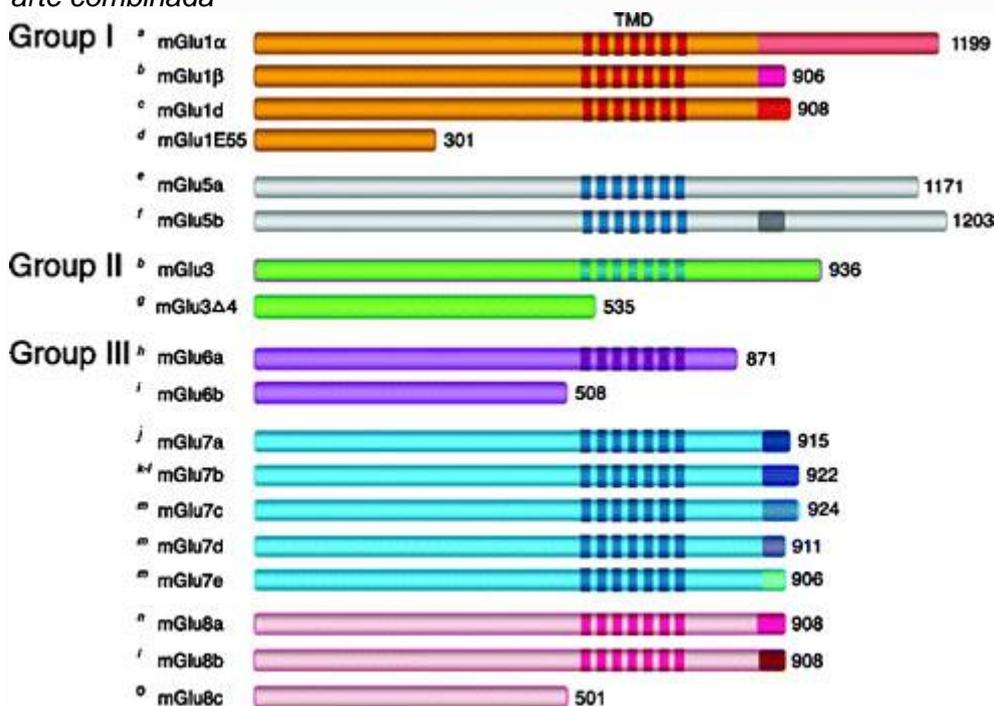
- Definição: gráfico em preto e branco sem sombreadimento.
- Não use linhas e/ou letras fracas e verifique se todas as linhas e letras nas figuras estão legíveis no tamanho final.
- Todas as linhas devem ter pelo menos 0,1 mm (0,3 pt) de largura.
- Desenhos de linha digitalizados e desenhos de linha em formato bitmap devem ter uma resolução mínima de 1200 dpi.
- Gráficos vetoriais contendo fontes devem ter as fontes incorporadas nos arquivos.

arte de meio-tom



- Definição: Fotografias, desenhos ou pinturas com sombreamento fino, etc.
- Se alguma ampliação for usada nas fotografias, indique isso usando barras de escala dentro das próprias figuras.
- Os meios-tons devem ter uma resolução mínima de 300 dpi.

arte combinada



- Definição: uma combinação de meio-tom e arte de linha, por exemplo, meios-tons contendo desenho de linha, letras extensas, diagramas de cores, etc.
- A arte combinada deve ter uma resolução mínima de 600 dpi.

arte colorida

- A arte colorida é gratuita para publicação online.
- Se preto e branco for mostrado na versão impressa, certifique-se de que as informações principais ainda estejam visíveis. Muitas cores não são distinguíveis umas das outras quando convertidas em preto e branco. Uma maneira simples de verificar isso é fazer uma cópia xerográfica para ver se as distinções necessárias entre as diferentes cores ainda são aparentes.

- Se as figuras forem impressas em preto e branco, não mencione a cor nas legendas.
- As ilustrações coloridas devem ser enviadas em RGB (8 bits por canal).

#### *Figura Letras*

- Para adicionar letras, é melhor usar Helvetica ou Arial (fontes sem serifa).
- Mantenha as letras com tamanhos consistentes em todo o trabalho artístico de tamanho final, geralmente cerca de 2 a 3 mm (8 a 12 pt).
- A variação do tamanho do tipo dentro de uma ilustração deve ser mínima, por exemplo, não use tipo de 8 pontos em um eixo e tipo de 20 pontos para o rótulo do eixo.
- Evite efeitos como sombreamento, contorno de letras, etc.
- Não inclua títulos ou legendas em suas ilustrações.

#### *Numeração de figuras*

- Todas as figuras devem ser numeradas com algarismos arábicos.
- As figuras devem ser sempre citadas no texto em ordem numérica consecutiva.
- As partes da figura devem ser indicadas por letras minúsculas (a, b, c, etc.).
- Se um apêndice aparecer em seu artigo e contiver uma ou mais figuras, continue a numeração consecutiva do texto principal. Não numere as figuras do apêndice, "A1, A2, A3, etc." Figuras em apêndices online [Supplementary Information (SI)] devem, no entanto, ser numeradas separadamente.

#### *Legendas de figuras*

- Cada figura deve ter uma legenda concisa descrevendo com precisão o que a figura representa. Inclua as legendas no arquivo de texto do manuscrito, não no arquivo de figura.
- As legendas das figuras começam com o termo Fig. em negrito, seguido do número da figura, também em negrito.
- Nenhuma pontuação deve ser incluída após o número, nem nenhuma pontuação deve ser colocada no final da legenda.
- Identifique todos os elementos encontrados na figura na legenda da figura; e use caixas, círculos, etc., como pontos de coordenadas em gráficos.
- Identifique o material publicado anteriormente, fornecendo a fonte original na forma de uma citação de referência no final da legenda da figura.

#### *Posicionamento e tamanho da figura*

- As figuras devem ser apresentadas no corpo do texto. Somente se o tamanho do arquivo do manuscrito causar problemas no upload, as figuras grandes devem ser enviadas separadamente do texto.
- Ao preparar suas figuras, dimensione as figuras para caber na largura da coluna.
- Para periódicos de tamanho grande, os valores devem ter 84 mm (para áreas de texto de coluna dupla) ou 174 mm (para áreas de texto de coluna única) de largura e não mais que 234 mm.
- Para periódicos de tamanho pequeno, os números devem ter 119 mm de largura e não ultrapassar 195 mm.

#### *Permissões*

Se incluir figuras que já foram publicadas em outro lugar, você deve obter permissão do(s) proprietário(s) dos direitos autorais tanto para o formato impresso quanto para o formato online. Esteja ciente de que alguns editores não concedem direitos eletrônicos gratuitamente e que a Springer não poderá reembolsar quaisquer custos que possam ter ocorrido para receber essas permissões. Nesses casos, deve-se utilizar material de outras fontes.

#### *Acessibilidade*

Para dar às pessoas de todas as habilidades e deficiências acesso ao conteúdo de suas figuras, certifique-se de que

- Todas as figuras têm legendas descritivas (os usuários cegos podem usar um software de conversão de texto em fala ou um hardware de texto em Braille)
- Padrões são usados em vez de ou em adição às cores para transmitir informações (usuários daltônicos seriam então capazes de distinguir os elementos visuais)
- Qualquer letra de figura tem uma taxa de contraste de pelo menos 4,5:1

## Informações Suplementares (SI)

A Springer aceita arquivos multimídia eletrônicos (animações, filmes, áudio, etc.) e outros arquivos complementares para serem publicados online junto com um artigo ou capítulo de livro. Esse recurso pode agregar dimensão ao artigo do autor, já que determinadas informações não podem ser impressas ou são mais convenientes em formato eletrônico.

Antes de enviar conjuntos de dados de pesquisa como Informações Suplementares, os autores devem ler a política de dados de pesquisa da revista. Encorajamos que os dados de pesquisa sejam arquivados em repositórios de dados sempre que possível.

### *Submissão*

- Forneça todo o material suplementar em formatos de arquivo padrão.
- Inclua em cada arquivo as seguintes informações: título do artigo, nome do periódico, nomes dos autores; afiliação e endereço de e-mail do autor correspondente.
- Para acomodar downloads de usuários, lembre-se de que arquivos de tamanho maior podem exigir tempos de download muito longos e que alguns usuários podem ter outros problemas durante o download.
- Vídeos de alta resolução (qualidade de streaming) podem ser enviados até um máximo de 25 GB; vídeos de baixa resolução não devem ser maiores que 5 GB.

### *Áudio, vídeo e animações*

- Proporção: 16:9 ou 4:3
- Tamanho máximo do arquivo: 25 GB para arquivos de alta resolução; 5 GB para arquivos de baixa resolução
- Duração mínima do vídeo: 1 segundo
- Formatos de arquivo suportados: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

### *Texto e Apresentações*

- Envie seu material em formato PDF; Arquivos .doc ou .ppt não são adequados para viabilidade a longo prazo.
- Uma coleção de figuras também pode ser combinada em um arquivo PDF.

### *planilhas*

- As planilhas devem ser enviadas como arquivos .csv ou .xlsx (MS Excel).

### *Formatos Especializados*

- Formatos especializados como .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook) e .tex também podem ser fornecidos.

### *Coletando vários arquivos*

- É possível coletar vários arquivos em um arquivo .zip ou .gz.

### *numeração*

- Caso forneça algum material complementar, o texto deve fazer menção específica do material como citação, semelhante ao de figuras e tabelas.
- Consulte os arquivos suplementares como “Recurso Online”, por exemplo, “... conforme mostrado na animação (Recurso Online 3)”, “... dados adicionais são fornecidos no Recurso Online 4”.
- Nomeie os arquivos consecutivamente, por exemplo, “ESM\_3.mpg”, “ESM\_4.pdf”.

### *Legendas*

- Para cada material suplementar, forneça uma legenda concisa descrevendo o conteúdo do arquivo.

### *Processamento de arquivos suplementares*

- As Informações Suplementares (SI) serão publicadas conforme recebidas do autor, sem nenhuma conversão, edição ou reformatação.

### *Acessibilidade*

Para dar às pessoas de todas as habilidades e deficiências acesso ao conteúdo de seus arquivos suplementares, certifique-se de que

- O manuscrito contém uma legenda descritiva para cada material suplementar
- Os arquivos de vídeo não contêm nada que pisque mais de três vezes por segundo (para que os usuários propensos a convulsões causadas por tais efeitos não sejam colocados em risco)