



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
CEARÁ *CAMPUS* LIMOEIRO DO NORTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
MESTRADO ACADÊMICO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

GERCIKA IZABELY SANTIAGO MAURICIO

Utilização de frutas na saborização de kombuchas: revisão sistemática.

LIMOEIRO DO NORTE

2025

GERCIKA IZABELY SANTIAGO MAURICIO

Utilização de frutas na saborização de kombuchas: revisão sistemática.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE *Campus* Limoeiro do Norte como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

LIMOEIRO DO NORTE

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M453u Maurício, Gércika Izabely Santiago.
 Utilização de frutas na saborização de kombuchas: revisão sistemática. / Gércika Izabely Santiago
 Maurício. - 2025.
 42 f. : il. color.

 Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Campus
 Limoeiro do Norte, 2025.
 Orientação: Prof. Dr. Joselito Brilhante Silva .

 1. Saborização. 2. Kombucha saborizada. 3. Frutas. 4. Compostos bioativos. I. Título.

CDD 664



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Rua Estevão Remígio de Freitas, 1145 - Bairro Centro - CEP 62930-000 - Limoeiro do Norte - CE - www.ifce.edu.br

ANEXO

GERCIKA IZABELY SANTIAGO MAURÍCIO

UTILIZAÇÃO DE FRUTAS NA SABORIZAÇÃO DE KOMBUCHAS: REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará *Campus* Limoeiro do Norte como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em: 23/06/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Joselito Brilhante Silva (Orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
(IFCE) - *Campus* Maranguape

Profa. Dra. Mayara Salgado Silva (Membra Interna Titular)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
(IFCE) - *Campus* Limoeiro do Norte

Profa. Dra. Raimunda Valdenice da Silva Freitas (Membra Externa Titular)
Universidade Federal da Paraíba - (UFPB)



Documento assinado eletronicamente por **Joselito Brilhante Silva, Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 24/06/2025, às 15:05, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mayara Salgado Silva, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico**, em 26/06/2025, às 12:05, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Raimunda Valdenice da Silva Freitas, Usuário Externo**, em 27/06/2025, às 16:37, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **7565562** e o código CRC **7EA84FD8**.

Não importa que você vá
devagar, contanto que você
não PARE.

Confúcio

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por todas as oportunidades que Ele colocou no meu caminho. Ele quem tem me sustentado até aqui.

Aos meus pais, Antônia Bernardo e Valdenir Maurício, por todo apoio e exemplo que me deram em todos os momentos.

À minha filha, Luísa, que tem sido minha fonte de força para não desistir.

Ao meu companheiro, Jonathas, que têm sido meu porto seguro e grande incentivador nesse processo.

Aos meus amigos que o Mestrado me deu, Leticia, Priscilla, Edla, Kennedy e José Filho, vocês permanecerão comigo para sempre.

Ao meu querido orientador, Prof. Dr. Joselito Brilhante Silva, pela confiança, por todos os conselhos e ensinamentos, e que por muitas vezes foi, também, meu amigo.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Limoeiro do Norte como um todo por todas as oportunidades que me foram e serão dadas, e a todos os professores da instituição que contribuíram de alguma forma com a minha formação. Agradeço aos professores, pelos ensinamentos e contribuições repassados, à coordenação do Mestrado em Tecnologia de Alimentos na pessoa da atual coordenadora Profa. Dra. Maria Aparecida Liberato Milhome.

Um agradecimento especial a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, pelo apoio e incentivo financeiro, que tem proporcionado o desenvolvimento da pesquisa.

RESUMO

Esta revisão sistemática investigou a utilização de frutas na saborização da kombucha, com foco nos impactos físico-químicos, microbiológicos, sensoriais e nutricionais da bebida. A fermentação do chá resulta na formação de compostos bioativos, como ácidos orgânicos e fenóis, que promovem efeitos antimicrobianos e antioxidantes. A adição de frutas na segunda fermentação influencia diretamente o perfil funcional e sensorial da kombucha, variando conforme o tipo de fruta utilizada. Frutas como abacaxi, uva, manga e caju foram as mais recorrentes entre os estudos, enquanto frutas tropicais brasileiras, como umbu-cajá e graviola, demonstraram potencial funcional e sensorial promissor. Avaliações físico-químicas revelaram que a acidez e o pH variam de acordo com o substrato, afetando também os sólidos solúveis e o teor alcoólico da bebida. A atividade antioxidante aumentou com a adição de frutas como amora, morango e uva preta. A análise sensorial indicou variações de aceitação conforme a fruta e o perfil do público avaliador. Estudos com caju, por exemplo, apresentaram extremos de aceitação, enquanto sabores como abacaxi e melão tiveram aceitação mais moderada. Por fim, uma análise de rede de citações realizada via Litmaps evidenciou núcleos temáticos emergentes e lacunas de pesquisa, especialmente relacionadas à padronização metodológica e aprofundamento de estudos nutricionais. Os resultados reforçam o potencial da kombucha saborizada como bebida funcional, destacando a relevância de frutas tropicais no desenvolvimento de novos produtos, variações nos sólidos solúveis dependendo da fruta e do tempo de fermentação.

Palavras-chaves: Saborização; Kombucha saborizada; Frutas; Compostos bioativos.

ABSTRACT

This systematic review investigated the use of fruits in flavoring kombucha, focusing on the physicochemical, microbiological, sensory, and nutritional impacts of the beverage. Tea fermentation results in the formation of bioactive compounds such as organic acids and phenolics, which promote antimicrobial and antioxidant effects. The addition of fruits during the secondary fermentation directly influences the functional and sensory profile of kombucha, varying according to the type of fruit used. Fruits such as pineapple, grape, mango, and cashew were the most recurrent among the studies, while Brazilian tropical fruits like umbu-cajá and soursop demonstrated promising functional and sensory potential. Physicochemical evaluations revealed that acidity and pH vary depending on the substrate, also affecting soluble solids and the alcohol content of the beverage. Antioxidant activity increased with the addition of fruits such as blackberry, strawberry, and black grape. Sensory analysis indicated variations in acceptance depending on the fruit and the profile of the evaluating panel. Studies with cashew, for example, showed extremes in acceptance, while flavors like pineapple and melon had more moderate acceptance. Finally, a citation network analysis performed via Litmaps highlighted emerging thematic clusters and research gaps, especially related to methodological standardization and deeper nutritional studies. The results reinforce the potential of fruit-flavored kombucha as a functional beverage, emphasizing the relevance of tropical fruits in the development of new products.

Keywords: Flavoring; Flavored kombucha; Fruits; Bioactive compounds.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Scoby.....	11
Figura 02 – Visão geral da preparação e fermentação do kombucha.....	12
Figura 03 – Processo de saborização da kombucha durante a segunda fermentação.....	15
Figura 04 – Fluxograma PRISMA 2022 para revisão sistemática de escopo sobre a utilização de frutas na saborização de kombuchas em fevereiro de 2025.....	20
Figura 05 – Mapa bibliográfico gerado na plataforma Litmaps com os artigos científicos incluídos na revisão sistemática.....	33
Figura 06 – Conexão do estudo de Oliveira <i>et al.</i> (2020) no mapa bibliográfico gerado pela plataforma Litmaps.....	34

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Síntese das principais características dos trabalhos incluídos na pesquisa para revisão sistemática sobre utilização de frutas para saborização de kombuchas em 2025.....	21
---	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
OBJETIVOS.....	15
Objetivo geral.....	16
Objetivos específicos	16
METODOLOGIA.....	16
Estratégia de busca.....	17
Critérios de inclusão e exclusão.....	18
Processo de seleção.....	18
Análise de dados	18
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
Seleção de dados.....	19
Características gerais.....	20
Discussão sobre os objetivos e abordagens metodológicas.....	28
Análises físico-químicas.....	29
Compostos bioativos.....	30
Atividade antioxidante.....	31
Análise sensorial.....	31
Mapeamento bibliográfico.....	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	35

1. INTRODUÇÃO

A kombucha é uma bebida naturalmente carbonatada e não alcoólica, preparada por meio da fermentação de uma solução de chá da planta *Camellia sinensis*, adoçada e com uma cultura simbiótica contendo bactérias e leveduras conhecida como SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Acredita-se que tenha se originado no nordeste da China há mais de 2000 anos, sendo o primeiro registro de seu consumo datado de 220 a.C., na Manchúria. Posteriormente, há relatos de sua disseminação para a Rússia e o Leste Europeu no século XIX, e mais tarde para a Europa Ocidental e o Norte da África durante a Segunda Guerra Mundial. A kombucha é conhecida por diversos nomes, incluindo *haipao*, *tea kwass*, fungo do chá, cogumelo da Manchúria e *kambotscha*.

O SCOBY (Figura 01) é um biofilme de micro-organismos, geralmente produzido entre 7 e 10 dias, constituído principalmente por diferentes espécies de leveduras e bactérias acéticas dos gêneros *Acetobacter* (*Acetobacter xylinum*, *Acetobacter aceti* e *Acetobacter pasteurianus*), *Gluconacetobacter* (*Gluconobacter oxydans*) e *Komagataeibacter*, sendo esta última a responsável pela formação de uma camada superficial de biofilme celulósico. As comunidades de leveduras como *Zygosaccharomyces* spp. (*Zygosaccharomyces bailii* e *Z. rouxii*), *Saccharomyces* spp. (*Saccharomyces cerevisiae*), *Brettanomyces* spp. (*Brettanomyces lambicus*, *B. custerisii*, *B. intermedius*, *B. claussenii* e *B. bruxellensis*), *Pichia* spp. (*Pichia fermentans*) e *Torulaspora* spp. (*Torulaspora delbrueckii* e *T. famata*) são mais diversas do que as do ácido acético os principais agentes da fermentação da kombucha, embora bactérias ácido-láticas, como *Lactobacillus* e *Leuconostoc*, também tenham sido isoladas sistematicamente da bebida. Tradicionalmente, métodos baseados em cultivo eram utilizados para a caracterização da composição microbiana da kombucha; contudo, o surgimento de técnicas independentes de cultivo, como o *metabarcoding*, permitiu uma análise mais aprofundada da microflora da kombucha e de suas atividades e interações metabólicas. A fermentação ocorre em condições aeróbicas em que os microrganismos metabolizam os açúcares e compostos presentes no chá. Durante a fermentação, as leveduras com a ação da enzima β -fructofuranosidase hidrolisam a sacarose em glicose e frutose como subprodutos da fermentação alcoólica, enquanto as bactérias acéticas convertem por oxidação o etanol e glicose em ácido acético e ácido glucônico, respectivamente, pela presença das enzimas aldeído desidrogenase e álcool desidrogenase. Outros metabólitos formados incluem ácidos láctico, cítrico, málico e glucurônico; vitaminas; minerais; e compostos fenólicos. O chá preto ou verde e a sacarose são os substratos tradicionais

da fermentação da kombucha; contudo, nos últimos anos, há uma tendência crescente de utilização de fontes alternativas de carbono e nitrogênio, visando aumentar a funcionalidade da bebida final (Meng *et al.*, 2024; Nyhan *et al.*, 2022; Taupiquirrohman *et al.*, 2024; De Roos; De Vuyst, 2018; Wang *et al.*, 2024).

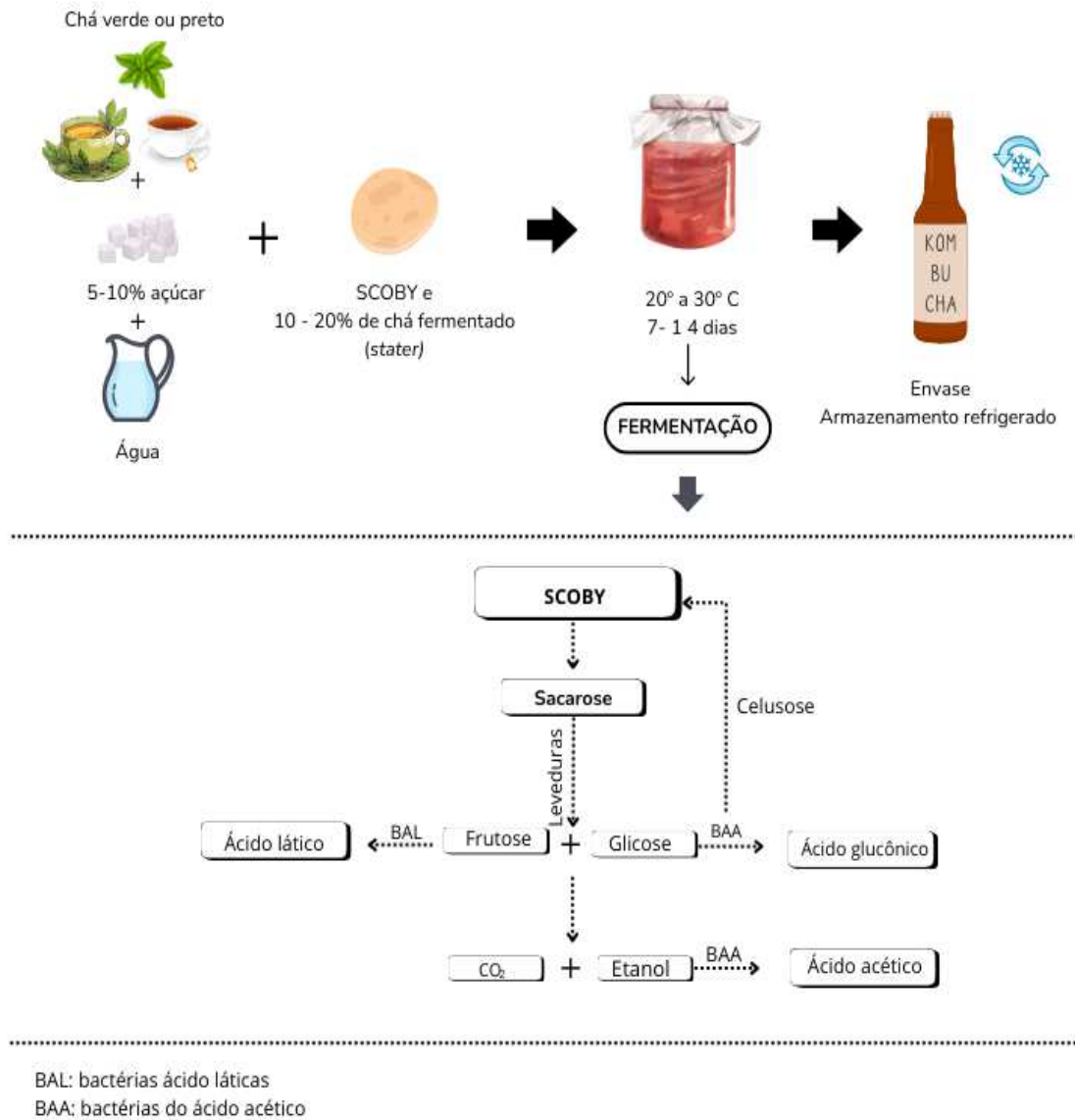
Figura 01: Foto do SCOBY.



Fonte: Autora (2024).

Após a fermentação, a kombucha torna-se um coquetel de componentes químicos, incluindo açúcares; polifenóis do chá; ácidos orgânicos alimentares; fibras; etanol; aminoácidos como a lisina; elementos essenciais como Cu, Fe, Mn, Ni e Zn; vitaminas hidrossolúveis como a vitamina C e diversas vitaminas do complexo B; dióxido de carbono; substâncias com ação antibiótica; e enzimas hidrolíticas (Figura 02) (Kaczmarczyk; Lochynski, 2014; Kapp; Summer, 2019; Miranda *et al.*, 2022).

Figura 02: Visão geral da preparação e fermentação do kombucha.



Fonte: Autora (2025).

Nas últimas décadas, os hábitos alimentares e o estilo de vida passaram por diversas mudanças, levando a uma sobrecarga nos sistemas do corpo, como o consumo de alimentos processados e *fast-food*, e o sedentarismo. Esse cenário tem levado as pessoas a buscarem alternativas para melhorar sua saúde e nutrição. Nos últimos anos houve um aumento significativo em relação a mudança de hábitos alimentares da sociedade, onde os consumidores estão cada vez mais interessados nos efeitos que os alimentos causam em sua saúde. A kombucha por ser um alimento que se popularizou dentro das atuais tendências de mercado em relação à busca por alimentos mais saudáveis, tem tido o consumo crescido significativamente em diversas regiões do mundo, impulsionado pelo interesse dos consumidores por alimentos e

bebidas com apelo funcional e natural. Com o aumento da popularidade do produto, pesquisas e inovações têm buscado formas de melhorar suas características sensoriais e nutricionais, sendo a adição de frutas uma das estratégias mais exploradas. A saborização da kombucha com frutas não apenas amplia sua aceitação pelo consumidor, ao diversificar sabores e aromas, mas também enriquece a bebida com compostos bioativos adicionais. Em paralelo cresce também o interesse acadêmico por esses alimentos, inclui-se a kombucha. Em 2020, a *Fortune Business Insights* publicou que a estimativa é que em 2027 valor de mercado da kombucha chegue a 10,45 bilhões de dólares. Em evidência, para as kombuchas saborizadas já que há uma maior disposição dos consumidores para conhecer bebidas com sabores diferentes. Juntamente com isso, apresentar bebidas em garrafas ou latas atrai ainda mais os consumidores devido a tendência “*on the go*” (Da Anunciação *et al.*, 2024; Fortune Business Insights, 2024).

A produção de kombucha, tradicionalmente, utiliza chás derivados da planta *Camellia sinensis*, como o chá preto e o chá verde. No entanto, estudos recentes têm explorado o uso de outras infusões na fermentação da bebida, visando diversificar sabores e propriedades funcionais. Por exemplo, a utilização de chá de hortelã, isoladamente ou combinado com chá verde, resultou em bebidas bem avaliadas sensorialmente, embora apresentem desafios quanto à acidez volátil, exigindo ajustes no tempo de fermentação ou na concentração de açúcar. Adicionalmente, a fermentação de chás preparados a partir das folhas e caules da vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.) demonstrou ser viável, produzindo kombuchas com atividade antioxidante e aceitação sensorial satisfatória, especialmente nas versões saborizadas. Essas pesquisas indicam que a substituição parcial ou total dos chás convencionais por outras infusões pode ser uma estratégia promissora para ampliar a variedade e os benefícios nutricionais da kombucha (Mendonça, 2021; Vicentin *et al.*, 2023).

As folhas da *Camellia sinensis* tem em sua composição compostos fenólicos (flavonóides e catequinas) com uma alta capacidade antioxidante. O chá verde é rico em polifenóis que representam mais de 30% de sua massa seca, com destaque para as catequinas, especialmente a epigallocatequina-3-galato (EGCG), principal responsável por seus efeitos benéficos à saúde (Chacko *et al.*, 2010).

Deve-se destacar os diversos estudos indicam que a kombucha possui efeitos benéficos à saúde humana, incluindo propriedades anticarcinogênicas, anti-inflamatórias, hepatoprotetoras e hipoglicemiantes. Em estudo *in vitro*, Rasouli *et al.* (2021) observaram que a kombucha foi mais eficaz do que a doxorrubicina na inibição do crescimento de células de câncer de cólon. Os efeitos anticâncer do chá verde estão relacionados à inibição de mutações

genéticas, redução da proliferação tumoral e indução à apoptose em células cancerígenas (Ghandehari *et al.*, 2023). Esses efeitos se associam à imunomodulação, que fortalece a resposta imunológica ao ativar células como T, célula natural killer (NK) e macrófagos, fundamentais na identificação e eliminação de células cancerosas (Matsushita; Kawaguchi, 2018; Taupiquerohman *et al.*, 2024).

A doença hepática gordurosa não alcoólica é atualmente uma das enfermidades hepáticas mais prevalentes no mundo, sendo considerada um problema de saúde pública devido à sua forte associação com a obesidade, resistência à insulina, diabetes mellitus e outras disfunções metabólicas. Em estudo experimental, camundongos alimentados por sete semanas com uma dieta indutora de esteatose hepática apresentaram aumento de hepatócitos gordurosos. Após tratamento com kombucha, observou-se uma redução desses hepatócitos, proteção das células hepáticas contra apoptose e estímulo à regeneração do fígado (Lee *et al.*, 2019).

Complementarmente, Xu *et al.* (2022), por sua vez, demonstraram que a bebida melhorou a função das células beta e reduziu a resistência à insulina em camundongos diabéticos. Além disso, kombucha fermentada com folhas de carvalho apresentou potente ação anti-inflamatória, reduzindo marcadores inflamatórios como óxido nítrico, TNF-alfa e IL-6 (Soares *et al.*, 2021).

A fermentação da kombucha resulta na formação de compostos bioativos, incluindo ácidos orgânicos, polifenóis e flavonoides, que contribuem para suas propriedades benéficas à saúde (Zou *et al.*, 2021). Essas propriedades bioativas fazem da kombucha uma bebida funcional promissora, cuja composição pode ser potencializada com a adição de frutas, ampliando seu valor nutricional e seus efeitos benéficos à saúde.

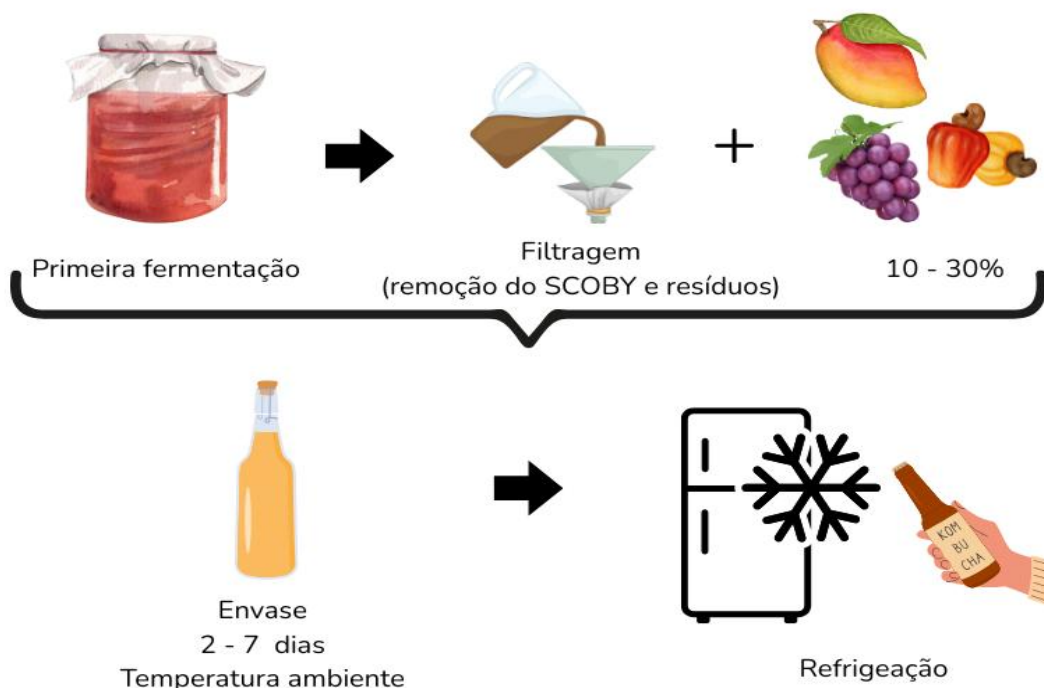
Existe o aumento da demanda por alimentos e bebidas funcionais refletindo uma tendência global de consumidores em busca de produtos que promovam saúde e bem-estar, além de atenderem a preferências sensoriais diversificadas. Nesse cenário, a kombucha destaca-se como uma bebida fermentada promissora devido à sua composição rica em compostos bioativos, que incluem ácidos orgânicos, polifenóis, flavonoides e vitaminas (Dutta; Paul, 2019).

A utilização de frutas na fabricação de kombucha é permitida pela Instrução Normativa (IN) nº 41 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) regulamenta alguns parâmetros entre eles a composição da kombucha, discorre sobre os ingredientes obrigatórios e opcionais onde está incluso as frutas (BRASIL, 2019). A adição de frutas durante o processo de saborização surge como uma

estratégia atrativa para melhorar o perfil sensorial da kombucha, tornando-a mais agradável ao paladar do consumidor. Além disso, as frutas apresentam interessantes perfis de compostos fenólicos que irão enriquecer a bebida com nutrientes adicionais e potencializar seus efeitos funcionais por meio da introdução de compostos antioxidantes. Essa prática tem despertado o interesse tanto da indústria quanto da comunidade científica, levando ao desenvolvimento de produtos inovadores e com maior valor agregado (Morales *et al.*, 2023).

Apesar de seus benefícios, o sabor característico da kombucha, levemente ácido e avinagrado, pode limitar sua aceitação por alguns consumidores. Para superar essa barreira sensorial, a adição de frutas durante a segunda fermentação (Figura 03) tem sido uma estratégia eficaz. Frutas não apenas melhoram o perfil sensorial da bebida, mas também podem enriquecer sua composição nutricional, fornecendo vitaminas, minerais e compostos bioativos adicionais (Tsuru *et al.*, 2021; Silva *et al.*, 2024).

Figura 03 – Processo de saborização da kombucha durante a segunda fermentação.



Fonte: Autora (2025).

Estudos recentes demonstram que a utilização de frutas na saborização da kombucha pode resultar em produtos com maior capacidade antioxidante e níveis elevados de compostos bioativos. Por exemplo, kombuchas saborizadas com frutas amazônicas como cupuaçu, taperebá e bacuri apresentaram aumento significativo nos níveis de compostos fenólicos e vitamina C, além de maior atividade antioxidante (Crispino *et al.*, 2024). Além disso, a escolha

da fruta e a proporção utilizada influenciam diretamente as características sensoriais e microbiológicas do produto final (Bressani *et al.*, 2024).

Mesmo com o número crescente de estudos sobre kombucha saborizada, não há ainda uma consolidação sistemática das evidências científicas quanto às frutas mais utilizadas, os efeitos na composição e nas propriedades sensoriais e microbiológicas da bebida, e os benefícios ou desafios tecnológicos envolvidos. Nesse contexto, justifica-se a realização de uma revisão sistemática, que permita reunir, analisar e sintetizar os dados disponíveis na literatura, fornecendo uma base científica sólida para o desenvolvimento de novas formulações de kombucha saborizada com frutas, alinhadas às demandas do mercado.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Realizar uma revisão sistemática da literatura científica sobre a utilização de frutas na saborização da kombucha, com foco nos impactos sensoriais, físico-químicos, microbiológicos e nutricionais da bebida.

2.2 Objetivos Específicos

- Levantar e selecionar estudos científicos que abordam a utilização de frutas na saborização da kombucha;
- Identificar as principais frutas utilizadas nos processos de saborização da kombucha;
- Avaliar os efeitos da adição de frutas nas características físico-químicas e microbiológicas da bebida;
- Verificar os impactos sensoriais e a aceitação dos consumidores em relação à kombucha saborizada;
- Apontar lacunas de conhecimento e sugerir possíveis direções para futuras pesquisas na área.

3. METODOLOGIA

Uma revisão sistemática é classificada como uma pesquisa secundária, pois baseia-se na análise sistemática e explícita de estudos primários (artigos científicos), buscando fornecer uma visão geral e confiável das evidências existentes para responder à pergunta desta pesquisa específica.

Esta pesquisa busca sintetizar e avaliar a evidência existente de forma sistemática, rigorosa e transparente, utilizando métodos explícitos e passíveis de reprodução quanto a saborização de kombucha com frutas. A revisão sistemática utiliza um protocolo metodológico rigoroso, com etapas bem definidas para a seleção, avaliação e síntese da evidência com o objetivo de apresentar uma visão geral e confiável das evidências existentes, minimizando a subjetividade do pesquisador. A revisão sistemática pode ser classificada em diferentes tipos, dependendo da forma como os resultados dos estudos primários são sintetizados.

A revisão sistemática realizada foi qualitativa e de meta-síntese pelo fato de os resultados dos estudos primários terem sido analisados de forma qualitativa e sem combinação estatísticas dos dados. A revisão foi realizada nos meses de abril e maio de 2025 com foco no objetivo de identificar as frutas utilizadas na saborização de kombuchas, bem como mapear lacunas e oportunidades para futuras investigações.

Para o processo de revisão sistemática foi utilizada a diretriz PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) na versão 2020 que incorporou avanços metodológicos e ofereceu orientações mais detalhadas para a condução e relato de revisões sistemáticas. O PRISMA foi desenvolvido como uma evolução da diretriz QUOROM (*Quality of Reporting of Meta-Analyses*), lançada em 1999 para padronizar relatos de meta-análises de ensaios clínicos randomizados. Em 2009, foi publicada a primeira versão do PRISMA, elaborada por um grupo internacional de especialistas liderado por David Moher, Alessandro Liberati, Jennifer Tetzlaff e Douglas G. Altman (Page *et al.*, 2023).

O PRISMA é uma diretriz com um conjunto de elementos essenciais destinado a ser utilizado na documentação para relatar revisões sistemáticas e meta-análises, fornecendo um conjunto de itens essenciais para garantir a transparência e a precisão na comunicação dos resultados da revisão. Embora tenha sido desenvolvido para auxiliar na comunicação clara e transparente de revisões sistemáticas que utilizam técnicas estatísticas de meta-análises para combinar os resultados, também pode ser utilizada para relatar meta-sínteses, que são revisões sistemáticas de estudos qualitativos que visam integrar e sintetizar os achados dos estudos sobre as frutas utilizadas na saborização das kombuchas (Page *et al.*, 2023; Page *et al.*, 2024).

3.1 Estratégia de Busca

A busca por artigos foi realizada na ferramenta de busca Google Acadêmico (*Google Scholar*), ferramenta amplamente utilizada na literatura científica por seu acesso livre e cobertura abrangente de artigos acadêmicos, teses, dissertações e outras publicações. Utilizando os seguintes descritores e combinações de palavras-chave: “*flavored kombucha*”; “*flavoring kombucha*”; “kombucha saborizada” e “saborização de kombucha”.

Não foram aplicados filtros iniciais quanto à data de publicação, tipo de artigo ou idioma, de forma a ampliar o escopo da busca e permitir uma triagem mais abrangente.

Após a triagem inicial de títulos e resumos, os artigos identificados foram organizados e analisados com o auxílio da ferramenta de inteligência artificial Litmaps, em sua versão gratuita. O Litmaps atua como uma plataforma de mapeamento bibliográfico que utiliza algoritmos baseados em redes de citações para identificar, visualizar e rastrear a evolução de publicações científicas relacionadas a um tema central. A partir da inserção de um artigo-base ou de um conjunto de referências, a ferramenta gera um mapa interativo que destaca conexões entre estudos, permitindo identificar obras influentes e emergentes com maior precisão e agilidade. Para esta revisão, utilizou-se o recurso de importação de dados no formato *BibTeX* (*.bib*), possibilitando a integração com outras bases bibliográficas e a construção de um panorama visual dos principais artigos relacionados ao tema.

O uso do Litmaps foi conduzido em conformidade com os critérios metodológicos estabelecidos pela diretriz PRISMA, garantindo a rastreabilidade e transparência do processo de busca e seleção dos estudos. Ao apoiar a identificação e a seleção de literatura científica relevante de forma sistemática e reproduzível, a ferramenta contribuiu para o rigor e a completude exigidos por PRISMA, especialmente no que diz respeito aos itens relacionados à identificação de fontes de informação, estratégias de busca, processos de triagem e registros das etapas da revisão.

3.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos nesta revisão os estudos que atendiam aos seguintes critérios: artigos científicos disponíveis em texto completo; estudos que abordaram a utilização de frutas como forma de saborização da kombucha; pesquisas que apresentaram resultados relacionados a

parâmetros físico-químicos, microbiológicos, sensoriais ou nutricionais da kombucha saborizada; publicações em português, inglês ou espanhol.

E os critérios para que artigos fossem excluídos da análise foram trabalhos duplicados; artigos de opinião, citações, revisões, resumos de congresso, dissertações ou teses que abordaram a kombucha sem qualquer tipo de saborização com frutas.

3.3 Processo de Seleção

Após a busca inicial, os títulos e resumos dos artigos encontrados foram analisados para a verificação da relevância e compatibilidade com o tema proposto. Os estudos selecionados passaram por leitura completa para confirmar a adequação aos critérios estabelecidos. O processo de triagem e seleção foi realizado manualmente por um único revisor, com apoio de uma planilha para registro dos dados extraídos.

3.4 Análise dos Dados

A análise dos dados nesta revisão sistemática foi conduzida de forma qualitativa, por meio de uma meta-síntese, considerando que os estudos primários incluídos não apresentaram resultados estatísticos combináveis. Os dados extraídos dos artigos selecionados contemplaram as frutas utilizadas na saborização da kombucha, a forma de aplicação (como fruta *in natura*, polpa, suco, extrato, entre outros), os parâmetros físico-químicos, sensoriais, microbiológicos e/ou nutricionais avaliados, bem como os principais resultados obtidos.

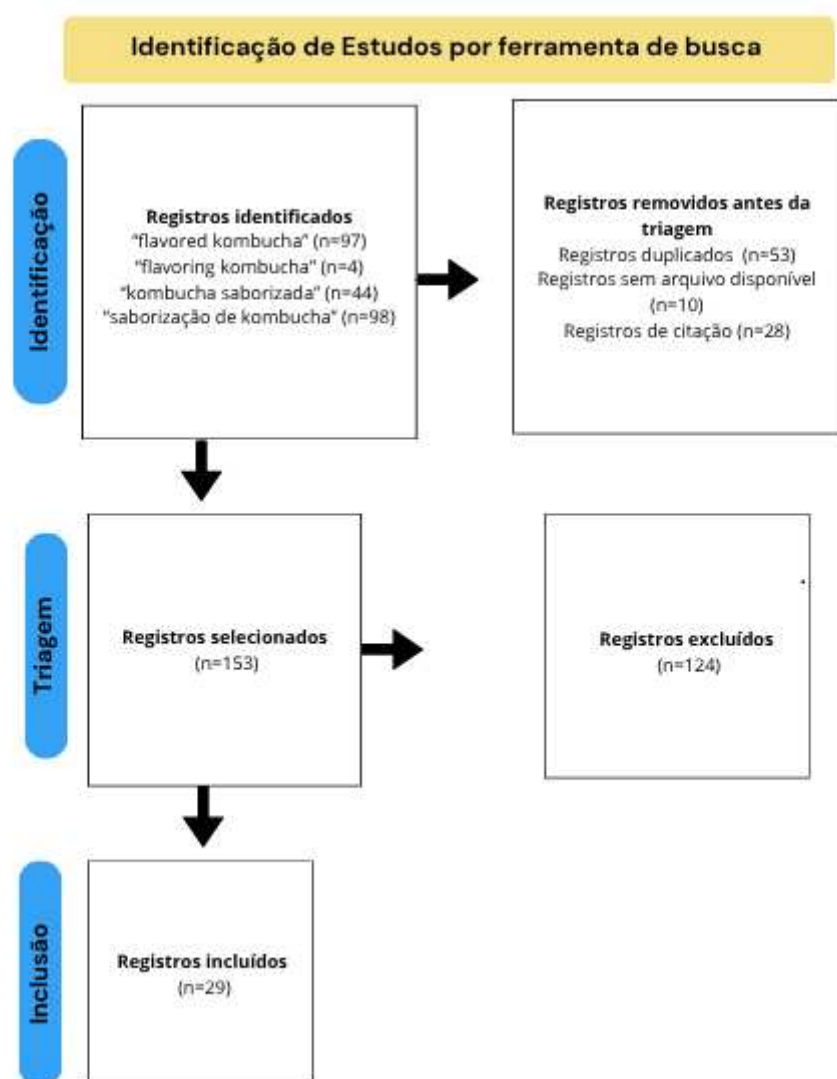
As informações coletadas foram organizadas em planilhas e categorizadas conforme similaridades temáticas, permitindo a construção de uma síntese interpretativa. A comparação entre os estudos possibilitou a identificação de padrões, contribuições relevantes, bem como lacunas e divergências existentes na literatura científica. A análise teve como foco principal mapear as frutas empregadas na saborização de kombuchas, as metodologias aplicadas e os desfechos observados, subsidiando a elaboração de um panorama consolidado sobre o tema.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Seleção dos dados

Após a busca na literatura por estudos sobre a utilização de frutas na saborização de kombuchas, foram encontrados 243 resultados na ferramenta Google Acadêmico. Desses, 29 foram considerados elegíveis para compor o estudo de revisão (Fluxograma 01). Entre os trabalhos selecionados, apenas três foram publicados em 2025; sete em 2024; cinco em 2023; oito em 2022 — destacando-se como o ano com o maior número de publicações sobre o tema; dois em 2021; dois em 2020; e um em 2018.

Figura 04 – Fluxograma PRISMA 2022 para revisão sistemática de escopo sobre a utilização de frutas na saborização de kombuchas em fevereiro de 2025.



Fonte: Autora (2025).

4.2 Características gerais

A utilização de frutas como substratos na produção de kombuchas saborizadas é uma abordagem recente, e ainda há pouco conhecimento sobre como as adições influenciam na composição bioativa da bebida e seus potenciais benefícios a saúde humana. Diante disso essa revisão listou quais frutas tem sido estudadas para que sejam utilizadas na saborização de kombucha (Quadro 01). Dentre os estudos analisados, as frutas mais recorrentes foram abacaxi (*Ananas comosus*), uva (*Vitis vinifera*), manga (*Mangifera indica* L) e caju (*Anacardium occidentale* L), cada fruta presente em quatro trabalhos. Além dessas, também foram identificados estudos envolvendo kombuchas saborizadas com frutas típicas brasileiras, como cupuaçu (*Theobroma gradiflorum*), taperebá (*Sapondias mombin*), graviola (*Annona muricata*) e umbu-cajá (*Spondia tuberosa*) evidenciando o interesse crescente por frutas tropicais regionais para produção da bebida.

Quadro 01 – Síntese das principais características dos trabalhos incluídos na pesquisa para revisão sistemática sobre utilização de frutas para saborização de kombuchas em 2025.

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
1	Alves <i>et al.</i> , 2025.	Cupuaçu (<i>Theobroma gradiflorum</i>), Taperebá (<i>Sapondias mombin</i>) e Graviola (<i>Annona muricata</i>)	Avaliar o impacto de diferentes tipos de chá (<i>Camellia sinensis</i>) na fermentação da kombucha e o efeito da adição de frutas brasileiras como cupuaçu, taperebá e graviola na sua saborização.	As frutas influenciaram positivamente os parâmetros físico-químicos além de contribuírem com características sensoriais atrativas (aroma e sabor). A escolha do tipo de chá também afetou o perfil da bebida, sendo o chá verde o mais promissor em termos de atividade antioxidante.	A saborização com frutas regionais é uma estratégia viável para desenvolver produtos inovadores com apelo nutricional e sensorial no mercado de bebidas fermentadas.
2	Crispino <i>et al.</i> , 2024.	Cupuaçu (<i>Theobroma gradiflorum</i>), Taperebá (<i>Sapondias mombin</i>) e Bacuri (<i>Plantonia insisgnis</i>)	Desenvolver kombuchas saborizadas com frutas amazônicas e avaliar os compostos bioativos presentes nessas bebidas, assim como sua capacidade antioxidante.	A kombucha saborizada com taperebá apresentou os maiores valores de compostos fenólicos, atividade antioxidante e concentração de vitamina C.	Kombuchas saborizadas com frutas amazônicas não só mantêm as propriedades funcionais da bebida original, mas também oferecem benefícios adicionais, como maior teor de vitamina C e compostos antioxidantes.

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
3	Silva Júnior <i>et al.</i> , 2021.	Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>), Umbu-cajá (<i>Spondia tuberosa</i>)	Avaliar o impacto da adição das polpas de pitanga e umbu-cajá à kombucha tradicional de chá verde	Adição dessas frutas à kombucha tradicional não apenas diversificou o perfil sensorial da bebida, conferindo-lhe aromas frutados e florais, mas também aumentou seu teor de compostos bioativos e atividade antioxidante.	Kombuchas saborizadas apresentaram maior teor de compostos fenólicos. Além disso, observou-se um aumento na doçura das kombuchas saborizadas, atribuída ao teor de açúcares presentes nas frutas. A combinação de kombucha tradicional com polpas de frutas brasileiras é uma alternativa promissora para diversificar sabores e potencializar os benefícios funcionais da bebida.
4	Oliveira <i>et al.</i> , 2020.	Uva (<i>Vitis vinifera</i>)	Desenvolver e analisar uma bebida fermentada de kombucha com sabor de uva, avaliando seus parâmetros microbiológicos e físico-químicos.	As análises realizadas mostraram que a bebida estava dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos, sem presença de coliformes totais, termotolerantes ou <i>Salmonella spp.</i> Em relação aos parâmetros físico-químicos, observou-se um pH elevado durante o processo fermentativo (variando de 3,5 a 3,78), acidez constante (7,5%) e uma leve redução nos sólidos solúveis (de 9,0 para 8,5).	Uso da uva como ingrediente na segunda fermentação contribui para a qualidade e segurança da bebida, podendo ser explorado como um produto funcional e atrativo ao consumidor.
5	Fonteles <i>et al.</i> , 2024.	Manga (<i>Mangifera indica</i> L)	Investigar como o processamento por ultrassom afeta o metabolismo do consórcio microbiano (SCOBY) durante a fermentação da kombucha, tanto na versão tradicional quanto na saborizada com manga, analisando as alterações físico-químicas e bioquímicas ao longo do processo fermentativo.	Aplicação de ultrassom durante a fermentação de ambas as kombuchas promoveu alterações significativas no metabolismo do consórcio microbiano (SCOBY), resultando em uma bebida com maior potencial bioativo devido ao aumento na concentração de ácidos, manutenção dos níveis de etanol após 28 dias de fermentação	A fermentação assistida por ultrassom pode ser uma estratégia eficaz para otimizar o processo de produção da kombucha, resultando em uma bebida com propriedades funcionais aprimoradas e maior potencial bioativo.
6	Kejriwal, 2023.	Morango (<i>Strawberry</i>), Amora amarela (<i>Yellow berry</i>) e Uvas pretas (<i>Vitis lambrusca</i>)	Avaliar como a adição de diferentes frutas influencia as atividades antioxidantes e o conteúdo de polifenóis da kombucha preparada com infusão de <i>Rhododendron arboreum</i> .	Adição de frutas como morango, amora amarela e uvas pretas à kombucha preparada com infusão de <i>Rhododendron arboreum</i> aumentou significativamente a atividade antioxidante e o conteúdo de polifenóis da bebida. Essas frutas são ricas em compostos bioativos, como	Essas frutas aumentam a atividade antioxidante e o teor de polifenóis, tornando a kombucha mais benéfica à saúde e mais atraente sensorialmente

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
				antocianinas, flavonoides e ácidos fenólicos, que contribuíram para o aprimoramento das propriedades funcionais da kombucha.	
7	Freitas, 2024.	Abacaxi (<i>Ananas comosus</i>), Uva (<i>Vitis vinifera</i>) e Umbu (<i>Spondias tuberosa</i>)	Desenvolver kombuchas utilizando substratos como chá preto, verde, erva doce, hortelã, maçã e canela e camomila e posteriormente saborizar com sucos de frutas como umbu, abacaxi e uva e realizar análises sensoriais da bebida.	Kombuchas saborizadas com uva foram bem aceitas com os seguintes substratos/; chá preto, verde, hortelã e maçã e canela. Estes últimos substratos, são bons substitutos para o chá preto e verde.	A utilização de uva na saborização de kombucha se mostrou apreciada devido seu aroma e sabir adocicado proporcionando um equilíbrio ideal entre doçura e acidez.
8	Rualo et al., 2025.	Amoreira-branca (<i>Morus alba</i>)	Desenvolver e avaliar sensorialmente duas bebidas herbais feitas a partir das folhas e dos frutos da amoreira-branca (<i>Morus alba</i>), incluindo um chá tradicional e uma kombucha saborizada, para investigar seu potencial funcional e a aceitação pelos consumidores	Utilizando o teste U de Mann-Whitney, a Amostra 1 (10 sachês de chá de amoreira) obteve, consistentemente, maiores médias de classificação para esses atributos, indicando um perfil sensorial mais favorável. Os participantes preferiram a acidez, doçura e acidez/textura equilibradas da Amostra 1, enquanto a Amostra 3 (30 sachês de chá de amoreira) foi percebida como excessivamente ácida e amarga.	O estudo evidencia que as folhas e frutos de amoreira são eficazes na produção de chá e kombucha saborizada, resultando em bebidas acessíveis, nutritivas, probióticas e com alta aceitação sensorial. Destaca-se seu potencial para formulações otimizadas e produção comercial, alinhando-se à demanda crescente por bebidas funcionais e saudáveis.
9	Wanderley, et al. 2023.	Goiaba-da-praia (<i>Psidium cattleianum</i>)	Investigar como a adição da polpa da goiaba-da-praia (<i>Psidium cattleianum</i>) afeta o conteúdo de compostos bioativos, especialmente polifenóis e antioxidantes, na kombucha preparada com infusão de erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i>).	Aumento significativo do teor de compostos bioativos, como polifenóis totais, flavonoides e antocianinas na kombucha com erva-mate.	Potencializa significativamente o conteúdo de compostos bioativos (polifenóis, flavonoides, antocianinas) e a atividade antioxidante da bebida, influencia na melhora as propriedades funcionais da kombucha, tornando-a uma bebida fermentada com maior valor nutricional e benefícios à saúde e aponta para a possibilidade de utilização de frutas regionais e naturais como ingredientes funcionais na produção de kombuchas saborizadas, agregando valor comercial e nutricional ao produto final.

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
10	Dos Santos, 2024.	Maracujá roxo (<i>Passiflora edulis</i> f. <i>edulis</i>), Mirtilo (<i>Vaccinium myrtillus</i>) e Kiwi (<i>Actinidia deliciosa</i>).	Desenvolver uma bebida fermentada a base de chá (<i>Camellia Sinensis</i>) adoçado, denominada kombucha, aromatizada com kiwi, mirtilo, maracujá roxo, morango, e com infusões e especiarias, gaseificada naturalmente.	A descida do pH foi mais acentuada nos primeiros dias da fermentação, o que confirma uma maior atividade microbiana nesse período inicial. Além disso, a adição de uma maior quantidade de starter mostrou-se eficaz para acelerar a acidificação e inibir o crescimento de microrganismos indesejáveis. Sobre o teor de sólidos solúveis (°Brix) decresce de forma constante ao longo da fermentação. A análise sensorial revelou que a kombucha aromatizada com maracujá roxo foi a mais apreciada pelos provadores, especialmente no que diz respeito ao sabor e à apreciação geral.	O estudo concluiu que a kombucha pode ser uma alternativa viável para atender à crescente procura por bebidas funcionais, desde que os parâmetros de fermentação sejam adequadamente controlados para garantir qualidade e segurança do produto final.
11	Lima et al., 2020	Maracujá-do-mato (<i>Passiflora caerulea</i> L.)	Desenvolver uma bebida fermentada tipo kombucha utilizando chá de erva-mate, soro de leite e polpa de maracujá-do-mato (9% de polpa), e avaliar suas características físico-químicas e funcionais.	A avaliação realizada com provadores não treinados indicou que essa amostra obteve os maiores escores em aparência, aroma, sabor, textura e aceitabilidade geral, destacando-se pelo equilíbrio entre acidez, dulçor e sabor fermentado, além de aroma e cor agradáveis.	A incorporação da polpa de maracujá-do-mato na formulação da bebida tipo kombuchá contribuiu significativamente para o perfil sensorial da bebida, devido seu aroma e sabor característicos, com notas frutadas e tropicais que agradaram os consumidores, melhorando na aceitação geral, tornando a bebida mais refrescante e equilibrada em termos de acidez e dulçor.
12	Luvison; Dangui; Lima, 2023	Manga (<i>Mangifera indica</i> L.)	Desenvolver uma bebida fermentada tipo kombucha utilizando infusão de alecrim e saborização com manga, avaliando seus compostos bioativos e parâmetros físico-químicos em diferentes condições de fermentação.	Aumento de até 42,2% da kombucha saborizada com manga nos compostos fenólicos totais em relação à infusão de alecrim inicial. Apesar de queda na atividade antioxidante a bebida permanece com níveis aceitáveis.	A kombucha de alecrim saborizada com manga é uma bebida viável do ponto de vista tecnológico e funcional. A formulação ideal foi aquela com 10% de líquido de arranque a 30 °C, que apresentou melhor perfil de compostos bioativos e maior segurança microbiológica (por atingir o pH desejado mais rápido).

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
13	A'yuni <i>et al.</i> , 2025	Melão cantalupo (<i>Cucumis melo</i> var. <i>cantalupensis</i>), Manga (<i>Mangifera indica</i>) e Tangerina (<i>Citrus reticulata</i>)	Investigar os efeitos da adição de polpas de frutas tropicais (melão cantalupo, manga Mahachanok e tangerina) durante a segunda fermentação da kombucha à base de folhas de cannabis nas suas características físico-químicas, funcionais, sensoriais e na estabilidade durante o armazenamento.	Aumento da concentração de compostos fenólicos totais e atividade antioxidante. A kombucha com tangerina (10%) foi a mais bem aceita pelos avaliadores em termos de sabor, aroma e aparência. A de manga também recebeu boas notas sensoriais, enquanto a de melão cantalupo teve menor aceitação.	Adição de polpas de frutas tropicais durante a segunda fermentação melhorou o valor funcional e sensorial da kombucha de folhas de cannabis. A formulação com tangerina (10%) foi considerada a mais promissora para aplicação comercial, combinando boa aceitação sensorial, estabilidade e segurança.
14	Dos Santos, 2023.	Caju (<i>Anacardium occidentale</i> L.) e Cajá (<i>Spondias mombin</i> L.)	Avaliar a viabilidade do uso de aromas naturais de caju (<i>Anacardium occidentale</i> L.) e cajá (<i>Spondias mombin</i> L.) como alternativa às polpas dessas frutas na saborização de kombuchas não alcoólicas, com base em análises físico-químicas e funcionais.	Identificados nove compostos fenólicos nas amostras de kombucha saborizadas com aromas naturais de caju e cajá, por meio de cromatografia líquida. As bebidas apresentaram alta atividade antioxidante, indicando potencial funcional mesmo com o uso de aromas naturais.	Os aromas naturais de caju e cajá apresentaram potencial de aplicação na indústria de kombucha. No entanto, não se mostraram eficazes como substitutos diretos das polpas, do ponto de vista funcional (fenólicos e antioxidantes).
15	Ferronato, 2024.	Araçá-vermelho (<i>Psidium cattleianum</i>), Butiá (<i>Butia eriospatha</i>) e Uvaia (<i>Eugenia pyriformis</i>)	Avaliar os efeitos da adição de frutas nativas brasileiras (araçá-vermelho, butiá e uvaia) na saborização de kombucha, considerando suas propriedades físico-químicas, características de cor, composição fenólica e atividade antioxidante, incluindo a simulação da digestão gastrointestinal.	A kombucha saborizada com araçá-vermelho apresentou o maior teor de compostos fenólicos, seguida por uvaia e butiá. A adição das frutas elevou significativamente a atividade antioxidante da kombucha. Kombuchas com araçá-vermelho e uvaia demonstraram os melhores desempenhos antioxidantes. Nem todo o conteúdo bioativo é absorvido, mas uma fração importante permanece funcional após a ingestão.	A kombucha saborizada com araçá-vermelho foi a que apresentou os melhores resultados gerais. A bioacessibilidade limitada reforça a necessidade de mais estudos sobre a estabilidade e absorção de compostos bioativos em bebidas fermentadas.
16	Duran; Cezarino; Batistão, 2022.	Uva (<i>Vitis vinifera</i>)	Desenvolver uma bebida fermentada do tipo kombucha saborizada com uva (<i>Vitis vinifera</i>), visando unir os benefícios funcionais da kombucha com o apelo sensorial e nutricional da fruta, tornando a bebida mais atrativa ao consumidor.	Adição do suco de uva resultou em uma bebida com coloração atrativa, aroma frutado e sabor agradável, aumentando a aceitabilidade da bebida.	A kombucha saborizada com uva pode ser considerada uma alternativa saudável e atrativa ao consumidor.

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
17	Carrilho; Santos; Taccola, 2022.	Caju (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	Desenvolver uma formulação de kombucha tradicional e uma versão saborizada da bebida.	Os parâmetros analisados (pH, acidez e densidade) estavam dentro dos limites permitidos pela legislação brasileira, garantindo que o produto é seguro para consumo. A adição de caju influenciou levemente as características físico-químicas, mas manteve a qualidade e estabilidade da kombucha. Além disso, a saborização tornou a bebida mais atrativa sensorialmente.	A kombucha artesanal, tanto na versão tradicional quanto saborizada com caju, mostrou-se adequada para consumo e com potencial para fins comerciais.
18	Silva, 2021.	Maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)	Desenvolver uma bebida fermentada do tipo kombucha utilizando chá verde e polpa de maracujá (<i>Passiflora edulis</i>), por meio de um processo artesanal, e avaliar sua aceitação sensorial junto ao público consumidor.	Alta aceitação sensorial da kombucha com maracujá, p sabor e o aroma característicos da fruta foram bem recebidos. A bebida foi considerada agradável e refrescante, com nível de acidez equilibrado. E a maioria dos participantes indicou intenção de consumo futuro.	A kombucha sabor maracujá apresentou boa estabilidade sensorial e potencial de mercado.
19	Schneider <i>et al.</i> , 2022.	Suco clarificado do caju (<i>Anarcadium occidentale</i>)	Avaliar o impacto da adição de cajuína em diferentes etapas do processo fermentativo da kombucha, analisando aspectos físico-químicos e sensoriais da bebida resultante.	A adição de cajuína influenciou significativamente o pH, a acidez titulável e os sólidos solúveis totais das bebidas. Mudanças na coloração foram observadas, atribuídas à interação dos compostos fenólicos da cajuína com os microrganismos do SCOBY. As variações com cajuína apresentaram características sensoriais distintas, sugerindo potencial para desenvolvimento de novos produtos com apelo regional.	A adição de cajuína à kombucha demonstrou viabilidade tecnológica e sensorial, sendo possível aplicá-la em diferentes etapas do processo fermentativo (primeira fermentação, segunda fermentação e saborização final).

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
20	Langone <i>et al.</i> , 2022.	Bergamota (<i>Citrus reticulata</i>)	Desenvolver uma bebida fermentada do tipo kombucha utilizando chá verde como base, empregando o mel como substrato na infusão e saborizando a bebida com suco de bergamota, Visando explorar alternativas naturais e regionais para a produção de kombucha.	Foram monitorados o pH, os sólidos solúveis (°Brix), a acidez titulável e o teor alcoólico. Inicialmente, o chá adoçado apresentou pH 6,52, 4,5 °Brix e acidez de 0,0098 % v/v. Após a adição do SCOBY, houve redução dos açúcares (3,99 °Brix) e do pH (2,95), e um aumento da acidez (0,62 % v/v) até o 8º dia de fermentação. Na segunda fermentação, com a adição dos ingredientes (bergamota e mel), observou-se aumento do pH (3,33), dos sólidos solúveis (5,2 °Brix) e redução da acidez (0,44 % v/v). O teor alcoólico final foi de 1,1 °GL. O produto final atendeu à legislação brasileira quanto aos limites de pH, acidez e teor alcoólico, podendo ser classificado como “Kombucha alcoólica de bergamota com mel”.	A kombucha elaborada com chá preto e saborizada com sucos de uva apresentou características físico-químicas dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira, além de boa aceitação sensorial. Esses resultados sugerem que a bebida possui potencial para comercialização.
21	Velasque, 2022.	Uva (<i>Vitis vinifera</i>)	Produzir kombucha utilizando chá preto como substrato, monitorando o processo fermentativo por meio de análises de pH, acidez total titulável e concentração de sólidos solúveis. Após a bebida foi saborizada com sucos de uva tinta e branca e submetida à carbonatação. Por fim, realizou-se uma análise sensorial.	Em relação aos parâmetros físico-químicos, pH e acidez titulável, a bebida ficou dentro dos intervalos recomendados pela legislação. Por meio de escala hedônica, a análise sensorial não apontou diferença significativa na preferência entre as kombuchas.	A kombucha elaborada com chá preto e saborizada com sucos de uva apresentou características físico-químicas dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira, além de boa aceitação sensorial. Esses resultados sugerem que a bebida possui potencial para comercialização.
22	Rocha <i>et al.</i> , 2023.	Graviola (<i>Annona muricata</i>)	O principal objetivo do estudo foi desenvolver uma bebida funcional combinando as propriedades probióticas da kombucha com os benefícios nutricionais e funcionais da graviola.	A produção do suco funcional apresentou resultados relevantes em relação à análise físico-químicas, e a qualidade microbiológica conforme o regulamento vigente. A caracterização do suco apresenta propriedades funcionais, benefícios à saúde humana visto que contribui para uma microbiota intestinal saudável conciliado a hábitos de vida saudáveis.	O suco se torna uma boa opção de alimento funcional a ser inserido no contexto alimentar de famílias que possuem baixo poder aquisitivo, já que sua produção caseira é de baixo custo. A bebida à base de kombucha é uma alternativa para o consumo de probióticos sem a necessidade do consumo do leite, dado que uma parte da população possui intolerância a lactose ou alergia a lácteos e seus derivados e a principal fonte de probióticos

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
					advém de produtos lácteos.
23	Linhares, 2024.	Abacaxi (<i>Ananas comosus</i>), Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>)	Investigar como o uso de extratos obtidos a partir de diferentes resíduos agroindustriais e diferentes concentrações de açúcar influenciam a fermentação da kombucha e sua interação com a microbiota intestinal.	A kombucha sem adição de açúcar apresentou um índice prebiótico positivo, indicando um efeito benéfico na modulação da microbiota intestinal. Em contraste, as amostras com açúcar apresentaram índice negativo, sugerindo menor efeito prebiótico	Os resultados sugerem que a kombucha saborizada com extratos de resíduos agroindustriais, especialmente sem adição de açúcar, pode atuar como uma bebida prebiótica, promovendo benefícios à saúde intestinal. A redução ou eliminação do açúcar na formulação da kombucha não apenas melhora seu perfil funcional, mas também contribui para a sustentabilidade ao utilizar resíduos agroindustriais como ingredientes.
24	Sousa, 2023.	Cambuí (<i>Myrcia multiflora</i>)	Produzir uma bebida fermentada tipo kombucha saborizada com frutos de cambuí, analisar sensorialmente e avaliar o potencial de aceitação do consumidor.	A bebida obteve boa aceitação nos quesitos cor, textura, aparência e impressão global. Em relação à intenção de consumo, 65% dos provadores afirmaram que consumiriam a bebida ocasionalmente, frequentemente ou sempre, indicando um potencial comercial promissor.	A kombucha saborizada com cambuí apresentou boa aceitação sensorial, especialmente nos aspectos visuais e de textura. Apesar de algumas ressalvas quanto à intenção de consumo, os resultados indicam que a bebida possui potencial para desenvolvimento comercial, sendo o cambuí uma alternativa viável para saborização de kombuchas.
25	Rangel, 2022.	Abacaxi (<i>Ananas comosus</i>)	Avaliar as características físico-químicas de kombuchas elaboradas com chá verde comercial e folhas desidratadas de <i>Camellia sinensis</i> , saborizadas com abacaxi e hortelã, por meio de análises de sólidos totais (°Brix), teor alcoólico, pH e acidez, visando verificar a conformidade com a legislação brasileira vigente.	Os parâmetros físico-químicos analisados de todas as formulações demonstram que todos os resultados estavam dentro dos limites estabelecidos pela legislação brasileira para bebidas fermentadas não alcoólicas. E que a escolha do chá influencia nas características finais da bebida.	As kombuchas saborizadas com abacaxi e hortelã, elaboradas tanto com chá verde comercial quanto com folhas desidratadas de <i>Camellia sinensis</i> , demonstraram conformidade com os padrões físico-químicos exigidos pela legislação brasileira, indicando viabilidade para consumo e potencial de comercialização. A variação na base de chá utilizada influenciou nas características físico-químicas das bebidas, destacando a importância da seleção dos ingredientes na produção de kombucha.
26	Carvalho; Brito; Nassur, 2024.	Manga (<i>Mangifera indica</i>)	Desenvolver kombuchas saborizadas com manga, avaliando suas características físico-químicas e sensoriais.	Durante a fermentação, observou-se uma redução nos sólidos solúveis totais e no pH, indicando a atividade microbiana e a produção de ácidos	Adição de suco de manga na segunda fermentação da kombucha resultou em uma bebida com características sensoriais agradáveis e potencial

Nº	Autor/ ano	Fruta	Objetivo	Principais resultados	Conclusão
				orgânicos. A manga contribuiu para o aumento de polifenóis na bebida e melhora na aceitação.	funcional. A manga contribuiu para a melhoria do sabor e aroma da kombucha, além de enriquecer a bebida com compostos bioativos benéficos à saúde.
27	Freitas, 2022.	Cajuína - caju (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	Avaliar o impacto da adição de cajuína (suco clarificado de caju) em diferentes momentos do processo fermentativo da kombucha, observando seus efeitos sobre as características físico-químicas, tecnológicas e sensoriais da bebida.	A adição de cajuína não impediu o processo fermentativo da kombucha tradicional. A adição de cajuína aumentou o teor inicial de polifenóis em comparação ao tratamento controle. Contudo, o teor final de polifenóis foi menor que o inicial, sendo que o T4 (30% de cajuína adicionada com acidez da kombucha próxima de 3g de ácido acético/L) apresentou o maior valor final, com 111,06 mg GAE/100 mL	Todas as kombuchas produzidas possuíram valores entre 5 e 7 para aparência e aroma, diferindo-se nos atributos sabor, aceitação global e intenção de compra com o T4 possuindo a melhor aceitação nesses atributos. Dos 27 termos listados no teste Check All The Apply, cinco apresentaram diferença significativa ($p < 0.05$) pelo Teste Q de Cochran. Para o teste Rate All The Apply, 14 termos apresentaram diferença com suas intensidades variando entre pouquíssima a muito entre os tratamentos.
28	Rodrigues, 2018.	Abacaxi (<i>Ananas comosus</i>)	Desenvolver uma kombucha de chá verde e abacaxi com diferentes concentrações de chá fermentado.	A formulação com 40% de chá fermentado apresentou o menor valor de pH ($3,77 \pm 0,01$) e apresentou a maior acidez titulável ($9,42 \pm 0,11$), indicando uma maior concentração de ácidos orgânicos provenientes da fermentação.	Todas as três formulações de kombucha com chá verde e abacaxi são viáveis do ponto de vista tecnológico e sensorial. Entretanto, a formulação com 40% de chá fermentado destacou-se por apresentar melhor desempenho nos parâmetros físico-químicos e sensoriais, especialmente no atributo sabor.
29	Racoski, 2024.	Maracujá (<i>Passiflora edulis</i>)	O objetivo desse trabalho foi avaliar as propriedades microbiológicas, antioxidantes e físico-químicas da bebida durante o período de fermentação e armazenamento, por 75 dias, até o prazo final de validade do produto.	Os resultados da atividade antioxidante da kombucha, pelo método ABTS, variaram entre 9,47 a 11,56 mmol ET mL ⁻¹ e pelo método DPPH variou entre 6,60 a 7,57 mmol ET mL ⁻¹ . O teor de compostos fenólicos totais da kombucha variou entre 1,58 a 1,68 mg EAG mL ⁻¹ .	A presença de compostos fenólicos totais com atividade antioxidante e alta concentração de microrganismos probióticos como as bactérias acéticas, lácticas e leveduras fazem da kombucha um excelente alimento funcional.

Fonte: Autora (2025).

4.2 Discussão sobre os objetivos e abordagens metodológicas

Os estudos analisados tiveram como principal objetivo o desenvolvimento de kombuchas saborizadas com frutas, visando avaliar suas características físico-químicas,

microbiológicas, sensoriais e o conteúdo de compostos bioativos. A maioria das pesquisas concentrou-se na fermentação de chás tradicionais, como o chá verde. As metodologias empregadas incluíram análises de pH, acidez, sólidos solúveis totais, teor alcoólico, compostos fenólicos totais, capacidade antioxidante e vitamina C, além de avaliações microbiológicas para garantir a segurança do produto final.

4.3 Análises físico-químicas

A kombucha passa por duas etapas de fermentação sendo a primeira, com a transformação da sacarose em etanol para dessa forma, ser preparada a base da bebida a partir dos seus efeitos físico-químicos e das suas interligações. Em segundo momento é realizada a segunda fermentação onde pode ser adicionado um item aromatizador para posteriormente, ser comercializado. No entanto, cada fruta irá interferir nos valores das variáveis já que, cada fruta possui as suas próprias especificidades (Dos Santos, 2024).

A kombucha de chá preto, quando saborizada com suco de uva, apresentou, segundo as análises, propriedades como pH entre 3 e 4, o que indica uma acidez favorável à inibição do crescimento de microrganismos indesejados. Observou-se que a acidez foi inversamente proporcional ao pH, aumentando à medida que o pH diminuía. Os sólidos solúveis totais mostraram-se instáveis no período inicial, mas, posteriormente, estabilizaram-se, indicando que a temperatura de fermentação estava adequada (Velaske, 2022).

A saborização a partir da fruta caju apresentou o pH variável conforme o tempo de fermentação ao qual foi submetido tendo a variação definida também pela quantidade de açúcar adicionado para o experimento enquanto que, aos sólidos solúveis, ao final da fermentação seus valores foram diminuindo consideravelmente. Assim como, a coloração foi afetada ao final da fermentação diante das mudanças físico-químicas (Freitas, 2022). Quando comparado ao cajá, observou-se, a partir de Dos Santos (2023), que se apresentou de forma não tanto equilibrada a decorrer da acidez mais evidente na fruta, no entanto, quando referido a saborização do umbu-cajá apresentou uma variabilidade contando também com a presença do aumento de fenólicos e demonstrando a variação na doçura advinda da fruta (Silva Júnior *et al.*, 2021).

Diante da análise, quando saborizado com abacaxi, observa-se a queda do pH conforme é acrescentado o chá fermentado por conta dos seus ácidos orgânicos. Como também acontece em relação aos sólidos solúveis, seu índice parte em crescimento conforme o tempo de fermentação que ele seja submetido. No entanto, ao ser comparada com a saborização por

abacaxi com hortelã, os resultados são mais estáveis, sem diferenças significativas quanto ao pH e aos sólidos solúveis (Rangel, 2022; Rodrigues, 2018).

Observa-se a proporção de que quanto menor o teor de sólidos solúveis, maior será a acidez e assim, menor o pH. Mesmo assim, observou-se que a bebida saborizada com a fruta manga se manteve nos parâmetros estáveis diante da comparativa com as outras frutas demonstrando que a acidez variava conforme ocorria a adição de açúcares e do suco saborizado (Carvalho; Brito; Nassur, 2024). Entretanto, Luvison, Dangul e Lima (2023) demonstraram que a interação do kombucha de alecrim com a manga resulta em um pequeno teor alcoólico no qual, em certos momentos, podem ser comercializados como não alcoólicos mesmo tendo certa porcentagem presente.

Segundo Racoski (2024), quando o kombucha passa a ser saborizado pelo suco de maracujá, durante a fermentação, a acidez se mostrou estável, sem variações significativas e consequentemente, a queda do pH por conta desse processo. Em contraponto, para a base de hibisco, foi elencada a alteração nos valores da acidez de forma significativa demonstrando que a temperatura e a quantidade de SCOBY que foi acrescentada faziam a diferença nessa metragem assim como, os sólidos solúveis sofriam a alteração da mesma maneira, apresentando instabilidade (Januário, Paraíso, Madrona, 2019).

Após a primeira fermentação, ao adicionar bergamota com mel, o resultado é tido com menor acidez e consequentemente, maior pH e sólidos solúveis além de ter sido um dos únicos a apresentarem um alto teor alcoólico assim como, é um acontecimento que ocorre quando misturada a fermentação com a saborização da goiaba (Wanderley *et al.*, 2023; Langone *et al.*, 2022).

Estudos demonstraram que frutas brasileiras apresentam pH mais baixo e, consequentemente, um paladar mais ácido em comparação a outras frutas, devido à menor quantidade de açúcares, especialmente após o processo de fermentação em duas etapas. Além disso, essas frutas são mais digestivas e contribuem para a manutenção do organismo. Esse resultado foi observado em pesquisa na qual, ao ser combinada com suco de graviola, a kombucha apresentou efeitos positivos no tratamento da flora intestinal, com o diferencial de promover o controle das fibras. O pH reduzido evidencia a acidez presente no produto final (Rocha *et al.*, 2023; Ferronato, 2024; Alves *et al.*, 2025).

4.4 Compostos bioativos

Os princípios bioativos partem da apresentação do chá propriamente dito diante da fermentação que promove modificações positivas com o aumento das atividades profiláticas contribuindo para as atividades antimicrobianas e age contra doenças do sistema imunológico e circulatório (Fonteles *et al.*, 2024).

A partir da apresentação de fenóis em alta quantidade sua composição fomenta propriedades que são favoráveis ao organismo. Sua acidez que é atenuada no primeiro processo de fermentação auxilia no combate a microrganismos indesejados diante do baixo pH, fomentando o controle desses invasores (Oliveira *et al.*, 2020).

No momento em que são adicionadas as substâncias para dar saborização à kombucha assim como, a adição de açúcares é possível aumentar as condições bioativas visto que, os padrões de avaliação serão equilibrados e acrescidos conforme a saborização seja selecionada (Crispino *et al.*, 2024; Fonteles *et al.*, 2024).

Estudo clínico randomizado e controlado em mulheres com constipação predominante (IBS-C), onde as bebidas foram saborizadas com *strawberry* e *black currant/juniper*, foram oferecidos 220 mL por 10 dias da bebida saborizada no café da manhã. Avaliaram frequência intestinal, tolerabilidade e parâmetros clínicos. A bebida apresentou boa aceitação sensorial e melhorou o padrão intestinal e demonstrou o potencial de adicionar compostos bioativos funcionais à kombucha tradicional. A inulina, um prebiótico natural, pode estimular o crescimento de bactérias benéficas no intestino, enquanto as vitaminas do complexo B estão envolvidas no metabolismo energético e na função neurológica. Assim, essa intervenção evidencia que a kombucha pode ser usada como veículo para entrega de compostos bioativos que promovem benefícios à saúde além de suas propriedades fermentativas. Esse achado reforça a importância de considerar a fortificação funcional como estratégia para amplificar o valor nutricional e terapêutico de bebidas fermentadas (Isakov *et al.*, 2023).

4.5 Atividade antioxidante

A kombucha é um chá contemplado por propriedades antioxidantes a partir da inibição de microrganismos, auxilia no controle da hipertensão e diabetes. A partir da segunda fermentação onde são incluídos aromatizadores, suas características podem aumentar conforme

a fruta selecionada for adicionada podendo contribuir com a vitamina C no organismo atuando fortificando o sistema imunológico (Crispino *et al*, 2024).

Em Freitas (2022), observou-se que a adição de cajuína influenciou positivamente o potencial antioxidante da kombucha, especialmente quando incorporada no T3 (70% kombucha de chá verde e 30% cajuína adicionada com a acidez próxima de 3 g/L para a segunda fermentação) ou na etapa de saborização, T4 (70% kombucha de chá verde e 30% de cajuína adicionada ao término da primeira fermentação). Embora não tenham sido identificadas diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ($p > 0,05$), os teores de atividade antioxidante foram superiores nesses dois grupos em comparação tanto ao tratamento controle T1 (100 % de chá verde + 5% de açúcar branco), que não recebeu cajuína, quanto ao chá não fermentado. O tratamento T4, em particular, apresentou o maior valor final (13041,61 μM Trolox/L), indicando que a adição tardia da cajuína pode preservar ou favorecer a formação de compostos antioxidantes. Esses achados corroboram a relevância do momento de adição de ingredientes ricos em compostos bioativos no processo fermentativo, considerando que etapas posteriores parecem menos susceptíveis à degradação dos antioxidantes e mais favoráveis à manutenção de suas propriedades funcionais.

Em estudo *in vivo*, a kombucha elaborada com a *Salacca zalacca* var. *Suwaru* (KS), popularmente conhecida como *snake fruit*, demonstrou potencial terapêutico contra a hiperglicemia em modelo animal com diabetes mellitus. Os efeitos hipoglicemiantes observados foram atribuídos a diferentes mecanismos fisiológicos, como o aumento na produção de insulina, a redução na absorção intestinal de glicose e o incremento na captação celular de glicose. Destaca-se, ainda, a ação antioxidante da KS, a qual proporcionou proteção e regeneração das células β -pancreáticas, conforme evidenciado pela análise imuno-histoquímica. Os autores relacionam esses efeitos à presença de compostos fenólicos e ácidos orgânicos, cujas concentrações são intensificadas pelo processo fermentativo. Dentre esses compostos, o ácido acético se destaca por sua capacidade de inibir a ação de dissacaridases, retardar o esvaziamento gástrico e estimular a captação hepática e muscular de glicose, favorecendo sua conversão em glicogênio. Além do controle glicêmico, a kombucha de *snake fruit* apresentou efeitos significativos na redução do estresse oxidativo, com aumento da atividade da enzima antioxidante superóxido desmutase (SOD) e diminuição dos níveis de malondialdeído, quando comparado ao grupo controle diabético. Esses achados reforçam o potencial funcional da kombucha enriquecida com frutas como coadjuvante na prevenção de complicações metabólicas associadas ao diabetes (Zubaidah *et al.*, 2018).

Frutas aromatizadoras que detêm destaque no que diz respeito a resposta positiva quanto a antioxição são as amoras amarelas, morangos e uvas pretas que segundo Kejriwal (2023), foram as que apresentaram na análise variáveis positivas que demonstraram uma inibição significativa dos microrganismos.

4.6 Análise Sensorial

A análise sensorial consiste na avaliação da aceitabilidade do público em relação à kombucha saborizada com frutas, considerando atributos como odor, sabor, aparência, cor, textura e sabor residual. Essa etapa é fundamental para verificar o potencial de comercialização do produto, uma vez que fornece dados sobre a preferência do consumidor em relação aos diferentes aromatizantes utilizados (Freitas, 2024).

Os testes sensoriais são aplicados por meio de escalas de aceitação, variando de “desgostei extremamente” a “gostei extremamente”. Na kombucha saborizada com suco de uva, observou-se uma crescente aceitação, embora a acidez resultante do aumento do ácido acético durante a fermentação tenha afetado negativamente a percepção olfativa (Velaske, 2022; Duran *et al.*, 2022). A kombucha com caju apresentou resultados extremos: tanto alta rejeição quanto aceitação intensa. A familiaridade prévia com a cajuína influenciou positivamente a aceitação, sobretudo em amostras mais fermentadas, sugerindo uma forte relação entre memória sensorial e preferência (Freitas, 2022; Carrilho, Santos, Táccola, 2022).

No caso da saborização com maracujá, a aceitação foi alta nos quesitos visuais e gustativos, mas o odor foi o fator que mais comprometeu a nota final, não atingindo o valor mínimo para recomendação comercial (Silva, 2021; Lima *et al.*, 2020). Situação semelhante foi observada na kombucha com melão, conforme relatado por A'Yuni *et al.* (2024), com baixos índices de aceitação. Já a kombucha com abacaxi obteve avaliação sensorial moderada, com acidez acentuada sendo o principal fator limitante, embora outros atributos se mantivessem regulares (Rodrigues, 2018). A versão com cambuí teve bom desempenho quanto à coloração, textura e aparência, mas os valores médios de aceitação ficaram abaixo do limiar de viabilidade comercial (Sousa, 2023).

Complementarmente, a literatura sugere o uso de descritores sensoriais padronizados e rodas de aroma como ferramentas de refinamento na análise de aceitação. As rodas de aromas, como as desenvolvidas para chás fermentados e bebidas funcionais, auxiliam na identificação precisa de notas sensoriais presentes, tais como cítrico, frutado, floral, amadeirado, terroso,

entre outros (Freitas, 2024; Silva, 2021). A presença de compostos voláteis produzidos durante a fermentação e intensificados com a adição de frutas influencia diretamente a percepção desses descritores. Por exemplo, frutas como uva, caju e maracujá geram perfis distintos: a uva tende a conferir notas vinosas e adstringentes, o caju apresenta notas ácidas e herbáceas, enquanto o maracujá traz acentos cítricos e tropicais, que podem ser melhor descritos e padronizados com auxílio das rodas de aromas.

O uso de painéis treinados, aliado a essas ferramentas sensoriais, permite maior detalhamento e padronização das análises, além de contribuir para o desenvolvimento de perfis sensoriais ideais para o consumidor-alvo. Além disso, como ressaltado por Freitas (2024) e Silva (2021), os saborizantes naturais não apenas influenciam o perfil sensorial, mas também contribuem para o aumento da atividade antioxidante e benefícios funcionais associados à kombucha, o que reforça a relevância de integrar os aspectos nutricionais e sensoriais na definição de novos produtos.

4.7 Mapeamento bibliográfico

Com o objetivo de compreender de forma mais aprofundada as relações entre os estudos incluídos nesta revisão sistemática, foi realizada uma análise bibliográfica por meio da ferramenta Litmaps. Essa análise permitiu visualizar a rede de citações e a proximidade temática entre os artigos científicos, além de evidenciar possíveis lacunas e núcleos de produção científica relacionados à utilização de frutas na saborização da kombucha. Vale destacar que, entre os trabalhos selecionados para compor esta revisão, há diversos tipos de publicações, como trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses, os quais não são indexados na base utilizada pela Litmaps. Dessa forma, a análise pôde ser aplicada a sete artigos científicos que atenderam aos critérios da plataforma, conforme ilustrado na Figura 05, onde o eixo horizontal (x) ordena os estudos de acordo com o ano de publicação, da esquerda para direito os trabalhos mais antigos aos mais recentes, e o eixo vertical (y) representa a quantidade de citações, quanto mais acima maior o número de citações ganhas.

Figura 05 – Mapa bibliográfico gerado na plataforma Litmaps com os artigos científicos incluídos na revisão sistemática.



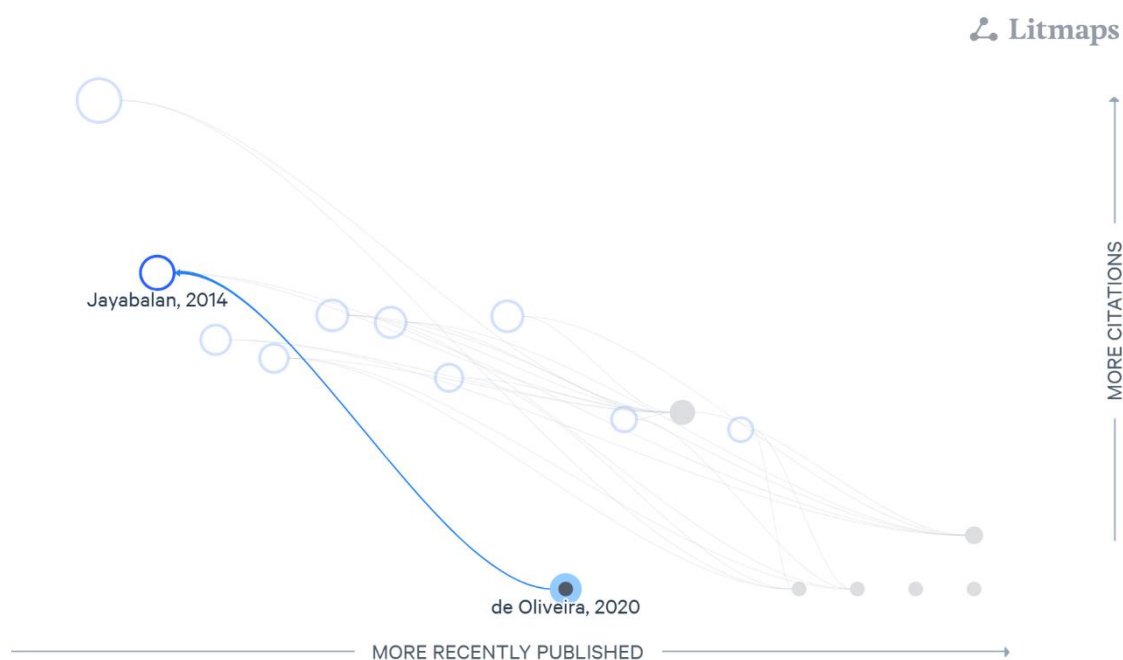
Fonte: Autora (2025).

O artigo de Jayabalan *et al.* (2014) destaca-se como o mais citado e é uma das principais referências na área, atuando como base para muitos trabalhos posteriores, mas pode apontar uma dependência teórica. Os estudos de Villareal-Soto (2018) e Cardoso e colaboradores (2020) podem ser apontados como nós entre diferentes vertentes de estudo.

Em relação a lista de estudo inseridas na ferramenta Litmaps, os círculos em escuro, os estudos de Júnior (2021) em número de citações, já os estudos de Alves *et al.* (2025), Rualo *et al.* (2025) e Wanderley *et al.* (2023) aparecem no canto inferior direito, indicando que são estudos recentes e justificando não acumularem citações.

O estudo de Oliveira *et al.* (2020) apresenta poucas conexões sugerindo que menor integração na rede temática analisada, o que pode indicar um enfoque diferenciado ou menor reconhecimento acadêmico (Figura 06).

Figura 06 – Conexão do estudo de Oliveira *et al.* (2020) no mapa bibliográfico gerado pela plataforma Litmaps.



Fonte: Autora (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fruta mais utilizada na saborização de kombucha foi a uva, seguida de quatro frutas tropicais, maracujá, abacaxi, manga e caju. A revisão sistemática mostrou que a adição de frutas à kombucha influencia significativamente suas características físico-químicas, como pH, acidez, teor de sólidos solúveis e teor alcoólico. Essas alterações dependem do tipo de fruta utilizada, sua composição e o tempo de fermentação, podendo afetar a estabilidade da bebida. Além disso, a escolha adequada da fruta é crucial para a aceitação sensorial pelos consumidores e o potencial sucesso comercial do produto.

Observa-se, contudo, uma carência de estudos aprofundados em áreas específicas, como avaliações sensoriais detalhadas, estabilidade, vida de prateleira e ensaios clínicos que investiguem os efeitos benéficos da kombucha saborizada com frutas à saúde humana. Bem como, uma maior diversificação nas frutas utilizadas na saborização. Essas lacunas indicam a necessidade de pesquisas futuras que explorem essas subáreas, visando aprimorar o desenvolvimento e a comercialização de kombuchas saborizadas.

REFERÊNCIAS

- A'YUNI, Q. *et al.* Thai cannabis sativa leaves as a functional ingredient for quality improvement and lactic acid bacterial growth enhancement in kombucha. **Foods (Basel, Switzerland)**, v. 14, n. 6, p. 942, 2025.
- ALVES, R. O. *et al.* Investigation of the influence of different Camellia sinensis teas on kombucha fermentation and development of flavored kombucha with Brazilian fruits. **Beverages**, v. 11, n. 1, p. 13, 2025.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 41, de 17 de setembro de 2019**. Estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha em todo o território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 set. 2019. Seção 1, p. 13. 2019.
- BRESSANI, A. P. P. *et al.* Kombucha with yam: comprehensive biochemical, microbiological, and sensory characteristics. **Food Research International (Ottawa, Ont.)**, v. 192, p. 114762, 2024.
- CARDOSO, R. R. *et al.* Kombuchas from green and black teas have different phenolic profile, which impacts their antioxidant capacities, antibacterial and antiproliferative activities. **Food research international (Ottawa, Ont.)**, v. 128, n. 108782, p. 108782, 2020.
- CARRILHO, A. J. B.; SANTOS, L. C. R. dos; TÁCCOLA., M. F. **Desenvolvimento e análise físico-química do Kombucha tradicional e saborizado**. Faculdade de Tecnologia de Campinas, Campinas, 2022.
- CARVALHO, L. C. do N.; DE BRITO, L. M. P.; NASSUR, R. D. C. M. R. Produção de kombuchas de manga. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 13, n. 4, p. 1, 2024.
- CHACKO, S. M. *et al.* Beneficial effects of green tea: a literature review. **Chinese medicine**, v. 5, n. 1, p. 13, 2010.
- CRISPINO, A. C. S. *et al.* Development of flavored kombuchas with Amazonian fruits: bioactive compounds evaluation and antioxidant capacity. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 96, n. suppl 1, p. e20230356, 2024.
- DA ANUNCIAÇÃO, T. A. *et al.* Biological significance of probiotic microorganisms from kefir and kombucha: a review. **Microorganisms**, v. 12, n. 6, p. 1127, 2024.
- DE ROOS, J.; DE VUYST, L. Acetic acid bacteria in fermented foods and beverages. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 49, p. 115–119, 2018.
- DOS SANTOS, N. B. **Avaliação da aplicabilidade de aromas naturais de caju e cajá na saborização de kombucha**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2023.
- DOS SANTOS, I. A. **Desenvolvimento de kombuchas aromatizadas**. Dissertação (Mestrado em Ciências Gastronômicas), Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto, Escola Superior de Hotelaria e Turismo, Politécnica do Porto, 2024.

DURAN, P.; CEZARINO, S. M.; BATISTÃO, P. F. **Elaboração do kombucha sabor uva na Etec Dep. Paulo Ornellas Carvalho de Barros**. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Agroindústria), ETEC Deputado Paulo Ornellas Carvalho de Barros, Garça-SP, 2022.

DUTTA, H.; PAUL, S. K. Kombucha drink: production, quality, and safety aspects. In: **Production and management of beverages**. Woodhead Publishing, p. 259-288, 2019.

FERRONATO, C. **Explorando frutas nativas brasileiras na saborização de kombucha: avaliação físico-química, de cor, composição fenólica e potencial bioativo**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2024.

FONTELES, T. V. *et al.* Metabolic responses of kombucha consortium fermentation upon ultrasound-processing. **Food Chemistry Advances**, v. 4, p. 100646, 2024.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. **Kombucha Market Size, Industry Share & COVID-19 Impact Analysis, By Type (Natural and Flavored), Distribution Channel (Supermarkets/ Hypermarkets, Convenience Stores, Health Stores, and Online Retail), and Regional Forecast, 2020-2027**. Disponível em: <<https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/kombucha-market-100230>>. Acesso em: 26 abr. 2024

FREITAS, A. K. N. **Efeito da adição de suco clarificado de caju nas características tecnológicas e propriedades sensoriais da kombucha**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2022.

FREITAS, B. R. **Elaboração e análise sensorial de bebidas fermentadas tipo kombucha saborizadas com abacaxi, uva e umbu**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia), Universidade Estadual de Goiás, Ipameri-GO, 2024.

GHANDEHARI, S. *et al.* Evaluation of cytotoxicity, apoptosis, and angiogenesis induced by Kombucha extract-loaded PLGA nanoparticles in human ovarian cancer cell line (A2780). **Biomass Conversion and Biorefinery**, v.13, n.14, p. 13103-13115, 2023.

ISAKOV, V. A. *et al.* Evaluation of the efficacy of kombucha-based drink enriched with inulin and vitamins for the management of constipation-predominant irritable bowel syndrome in females: A randomized pilot study. **Current developments in nutrition**, v. 7, n. 12, p. 102037, 2023.

JAYABALAN, R. *et al.* A Review on Kombucha Tea-Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus. **Compr Rev Food Sci Food Saf.**, v. 13, n. 4, p. 538–550, 2014.

JANUÁRIO, J. G. B.; PARAÍSO, C. M.; MADRONA, G. S. **Caracterização de bebida Kombucha à base de *Hibiscus sabdariffa* L.** In: Encontro Internacional de Produção Científica, nov., 2019.

KACZMARCZYK, D.; LOCHYŃSKI, S. Products of biotransformation of tea infusion – properties and application. **Polish Journal of Natural Sciences, Olsztyn**, v. 29, n. 4, p. 381–392, 2014.

- KAPP, J. M.; SUMNER, W. Kombucha: A systematic review of the empirical evidence of human health benefit. **Annals of Epidemiology**, v. 30, p. 66-70, 2019.
- KEJRIWAL, S. **Antioxidant activities and polyphenol contents in *Rhododendron arboreum* kombucha flavored with strawberry, yellow berry and black grapes**. Tese (Doutorado em Biotecnologia e Bioinformática), Department of Biotechnology & Bioinformatics, Jaypee University of Information Technology, Wagnaghat, Solan, Himachal Pradesh, Índia, 2023.
- LANGONE, M. G. S *et al.* **Elaboração de kombucha de bergamota com mel**. Editora IFC. 2022.
- LEE, C. *et al.* Hepatoprotective effect of kombucha tea in rodent model of nonalcoholic fatty liver disease/nonalcoholic steatohepatitis. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 20, n. 9, p. 2369, 2019.
- LIMA, K. *et al.* **Desenvolvimento e caracterização de bebida tipo kombuchá à base de erva-mate, soro de leite e polpa de frutas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico em Química), Instituto Federal Catarinense, *Campus* Araquari, 2020.
- LINHARES, M. F. D. **Kombucha saborizada com extratos de resíduos agroindustriais: influência do açúcar na fermentação e na microbiota intestinal**. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2024.
- LUVISON, A.; DANGUI, A. Z.; LIMA, K. P. DE. Desenvolvimento de kombucha de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) saborizado com manga (*Mangifera indica* L.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 17, n. 1, 2023.
- MATSUSHITA, M.; KAWAGUCHI, M. Immunomodulatory effects of drugs for effective cancer immunotherapy. **Journal of Oncology**, v. 2018, p. 8653489, 2018.
- MENDONÇA, G. R. **Desenvolvimento de bebidas tipo kombucha obtidas a partir de chás das folhas e dos caules da vinagreira (*Hibiscus sabdariffa* L.)**. Dissertação (Mestrado em Saúde e Tecnologia), Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA, 2021.
- MENG, Y. *et al.* Characterization of SCOBY-fermented kombucha from different regions and its effect on improving blood glucose. **Food Bioscience**, v. 61, p. 104946, 2024.
- MIRANDA, J. F. *et al.* Kombucha: A review of substrates, regulations, composition, and biological properties. **Journal of Food Science**, v. 87, n. 2, p. 503-527, 2022.
- MORALES, D. *et al.* Novel kombucha beverages with antioxidant activity based on fruits as alternative substrates. **Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie [Food Science and Technology]**, v. 189, p. 115482, 2023.
- NYHAN, L. M. *et al.* Advances in kombucha tea fermentation: a review. **Applied Microbiology**, v. 2, n. 1, p. 73-103, 2022.
- OLIVEIRA, A. A. de *et al.* Development, microbiological and physicochemical analysis of kombucha-based fermented beverage. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e64091110021, 2020.

PAGE, M. J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v.46, p. e112, 2023.

PAGE, M. J. *et al.* Declaração PRISMA 2020: uma diretriz atualizada para publicação de revisões sistemáticas. **Germinare – Revista Científica do Instituto Piaget**, v. 4, p. 1-19, 2024.

RACOSKI, J. I. T. **Avaliação das propriedades antioxidantes, físico-química e perfil microbiológico de kombucha saborizada com maracujá**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Pato Branco-PR, 2024.

RANGEL, S. R. B. **Elaboração de kombuchas saborizadas com abacaxi e hortelã utilizando chá verde e folhas desidratadas de *Camellia sinensis***. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Cruz Alta-RS, 2022.

RASOULI, L. *et al.* Evaluation of cytotoxicity and anticancer activity of kombucha and doxorubicin combination therapy on colorectal cancer cell line HCT-116. **Journal of Education and Health Promotion**, v. 10, n. 1, p. 376, 2021.

ROCHA, J. S. *et al.* Produção de suco funcional de graviola a base de kombuchá. **Apoena**, v.7, p. 627–639, 2023.

RODRIGUES, O. S. **Desenvolvimento e avaliação da qualidade de bebida fermentada elaborada com kombucha de chá verde (*Camelia sinensis*) e abacaxi (*Ananas comosus*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Gastronomia), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2018.

RUALO, G. *et al.* Development and sensory evaluation of herbal tea products from leaves and fruits of mulberry (*Morus alba*). **Journal of Interdisciplinary Perspectives**, v. 3, n. 4, 2025.

SCHNEIDER, B. L. *et al.* **NUH: indústria de kombucha**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Apucarana-PR, 2022.

SILVA JÚNIOR, J. C. DA *et al.* Traditional and flavored kombuchas with pitanga and umbucujá pulps: Chemical properties, antioxidants, and bioactive compounds. **Food Bioscience**, v. 44, n. 101380, p. 101380, 2021.

SILVA, M. E. T. *et al.* Avaliação do potencial de utilização de casca de uva no desenvolvimento de kombucha. **Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 11, n. 1, p. e12132, 2024.

SILVA, T. R. **Desenvolvimento de kombucha obtida a partir de chá verde saborizado com polpa de maracujá: processo artesanal e avaliação sensorial**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro-PE, 2021.

SOARES, M. G.; DE LIMA, M.; REOLON SCHMIDT, V. C. Technological aspects of kombucha, its applications and the symbiotic culture (SCOBY), and extraction of compounds

of interest: A literature review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 110, p. 539–550, 2021.

SOUSA, A. L. P. **Elaboração e análise sensorial de bebidas fermentadas tipo kombucha saborizada com o cambuí (*Myrcia multiflora*)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia de Alimentos), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, Salgueiro-PE, 2023.

TAUPIQURROHMAN, O. *et al.* From fermentation to cancer prevention: The anticancer potential of Kombucha. **Phytomedicine plus: International Journal of Phytotherapy and Phytopharmacology**, v. 4, n. 4, p. 100633, 2024.

TSURU, V. H. *et al.* Physicochemical, antioxidant and sensory properties of Kombucha beverages obtained from oolong or yerba mate tea fermentation. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e62101118790, 2021.

VILLARREAL-SOTO, S. A. *et al.* Understanding kombucha tea fermentation: A review. **Journal of Food Science**, v. 83, n. 3, p. 580–588, 2018.

VELASQUE, J. C. **Elaboração e avaliação físico-química e sensorial de kombucha de chá preto (*Camellia sinensis*) saborizado com sucos de uva**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Unidade Universitária São Luiz Gonzaga, São Luiz Gonzaga-RS, 2022.

VICENTIN, A. N. *et al.* **Kombuchas à base de infusões de chá de hortelã e chá verde**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química), Centro Universitário UniSATC, Criciúma-SC, 2023.

WANDERLEY, B. R. da S. M. *et al.* Influence of the addition of strawberry guava (*Psidium cattleianum*) pulp on the content of bioactive compounds in kombuchas with yerba mate (*Ilex paraguariensis*). **Food Science and Technology**, v. 43, 2023.

WANG, B. *et al.* Evaluation of the probiotic potential of yeast isolated from kombucha in New Zealand. **Current Research in Food Science**, v. 8, p. 100711, 2024.

XU, S. *et al.* Kombucha reduces hyperglycemia in type 2 diabetes of mice by regulating gut Microbiota and its metabolites. **Foods (Basel, Switzerland)**, v. 11, n. 5, p. 754, 2022.

ZOU, C. *et al.* Zijuan tea-based kombucha: Physicochemical, sensorial, and antioxidant profile. **Food Chemistry**, v. 363, p. 130322, 2021.

ZUBAIDAH, E. *et al.* In vivo evaluation of snake fruit Kombucha as hyperglycemia therapeutic agent. **International Food Research Journal**, v. 25, n. 1, p. 453–457, 2018.