


**AVANÇOS E TECNOLOGIAS NO PROCESSO PRODUTIVO DA KOMBUCHA: UMA
REVISÃO INTEGRATIVA**

**ADVANCES AND TECHNOLOGIES IN THE KOMBUCHA PRODUCTION PROCESS: AN
INTEGRATIVE REVIEW**

**AVANCES Y TECNOLOGÍAS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE KOMBUCHA:
UNA REVISIÓN INTEGRADORA**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n8-131>

Data de submissão: 13/07/2025

Data de publicação: 13/08/2025

Ana Paula Ludwig do Amaral

Mestranda em Desenvolvimento em Sociedade

Instituição: Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP)

E-mail: anapaula-ludwigdeamaral@hotmail.com

Emanuel Tonis Florz

Tecnólogo em Informática Programador

Instituição: COLTEC (UNIUV)

E-mail: emmanuel-tonis@hotmail.com

Juliana Aparecida Kunierski Florz

Mestranda em Desenvolvimento e Sociedade

Instituição: Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP)

E-mail: julianakunierski@gmail.com

Solange de Bortoli Beal

Graduada em Enfermagem

Instituição: Fundação Educacional do Alto Uruguai Catarinense (FEAUC)

E-mail: solangebeal@gmail.com

Paula Brustolin Xavier

Doutora em Saúde Coletiva

Instituição: Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) - Joaçaba, Universidade do

Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP) - Caçador

E-mail: paulabrus2015@gmail.com

Eliana Rezende Adami

Doutora em Farmacologia

Instituição: Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP)

E-mail: elianaradami@yahoo.com.br

RESUMO

O consumo de kombucha têm aumentado mediante os inúmeros benefícios à saúde, o que abriu nichos e uma nova visão empresarial. Esta revisão objetiva conhecer os avanços tecnológicos para aprimorar e melhorar o processo de produção da bebida. Foram incluídos artigos em português e inglês, de 2021 a 2025. Após a análise dos artigos encontrados, 8 foram selecionados. Os estudos acerca do assunto

evidenciam que a padronização de processos cruciais como temperatura, tempo e pH é de extrema importância para se obter a bebida de forma segura e sem comprometer a qualidade do produto. Apesar dos achados, é possível afirmar que mais pesquisas precisam ser desenvolvidas acerca do assunto para que as tecnologias relacionadas a produção de kombucha continuem em desenvolvimento.

Palavras-chave: Automação. Controle de Qualidade. Industrialização. Kombucha.

ABSTRACT

Kombucha consumption has increased due to its numerous health benefits, which has opened up niches and a new business vision. This review aims to explore technological advances to enhance and improve the beverage production process. Articles published in Portuguese and English, from 2021 to 2025, were included. After analyzing the articles found, eight were selected. Studies on the subject demonstrate that standardizing crucial processes such as temperature, time, and pH is extremely important to obtain the beverage safely and without compromising product quality. Despite these findings, it is possible to state that more research is needed on the subject to ensure the continued development of technologies related to kombucha production.

Keywords: Automation. Quality Control. Industrialization. Kombucha.

RESUMEN

El consumo de kombucha ha aumentado debido a sus numerosos beneficios para la salud, lo que ha abierto nichos de mercado y una nueva visión de negocio. Esta revisión busca explorar los avances tecnológicos para optimizar el proceso de producción de bebidas. Se incluyeron artículos publicados en portugués e inglés entre 2021 y 2025. Tras analizar los artículos encontrados, se seleccionaron ocho. Estudios sobre el tema demuestran que la estandarización de procesos cruciales como la temperatura, el tiempo y el pH es fundamental para obtener la bebida de forma segura y sin comprometer la calidad del producto. A pesar de estos hallazgos, se puede afirmar que se necesita más investigación sobre el tema para garantizar el desarrollo continuo de las tecnologías relacionadas con la producción de kombucha.

Palabras clave: Automatización. Control de Calidad. Industrialización. Kombucha.

1 INTRODUÇÃO

Os consumidores de kombucha têm aumentado mediante os inúmeros benefícios à saúde que a bebidas possui, o que abriu nichos e uma nova visão empresarial, transformando o que antes era feito artesanalmente em um negócio viável para produção em escala industrial. Para isso, torna-se necessário seguir normas de segurança e diversos protocolos, levando em conta práticas de fabricação que garantam uma bebida segura para o consumo, considerando que se trata de um produto com microrganismos vivos em sua composição, além de oferecer sabores agradáveis e inovadores (Ferraz, 2018).

Apesar de ser uma bebida milenar, o processo de industrialização e o mercado de kombucha nos Estados Unidos tiveram início com a empresa Living Foods, da GT, no ano de 1995, que levou a uma expansão deste ramo nas décadas seguintes. Entre os anos de 2014 e 2018, estima-se que o crescimento do mercado de alimentos fermentados foi de 23% ao ano. Esse crescimento é consequência do aumento da procura por alimentos com melhores propriedades nutricionais (Cavicchia; Almeida, 2024; Beal et al., 2024).

A produção da kombucha em grande escala pode reduzir o risco de contaminação do produto, pois em um processo artesanal e de pequena escala é necessário um cuidado intensivo aos diversos recipientes que serão utilizados no processo produtivo, cuidado com a água utilizada no processo que pode dificultar o crescimento do SCOBY e quanto aos recipientes utilizados para envasar o produto, uma vez que na indústria esses processos de higiene e sanitização são mais controlados, devido a legislação e exigências de controle de qualidade (Mohammadshirazi; Kalhor, 2016).

Como o consumo de kombucha tem ganhado popularidade em todo o mundo, muitas pessoas passaram a produzir a bebida artesanalmente, com pouco ou praticamente nenhum tipo de controle das características físico-químicas e microbiológicas. Diante do crescente interesse em ampliar esse processo para fins industriais e atender à demanda do setor alimentício, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) lançou, em junho de 2018, uma consulta pública com a proposta de estabelecer os padrões de identidade e qualidade das kombuchas produzidas e comercializadas no Brasil (BRASIL, 2018).

O resultado foi a publicação da Instrução Normativa nº 41/2019, no Diário Oficial da União, em setembro de 2019. Dessa forma, o Brasil se tornou o primeiro país do mundo a estabelecer uma legislação específica sobre kombucha, criando parâmetros legais claros para sua produção, identidade e qualidade. Tal Instrução Normativa estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade da kombucha em todo o território nacional. As normas previstas aplicam-se exclusivamente à kombucha submetida a processos industriais tecnologicamente adequados e destinada ao consumo humano como bebida,

desde que atendidos os parâmetros descritos na referida normativa. A normatização e padronização dos processos por parte da indústria contribui para a produção de alimentos mais seguros e saborosos, com suas propriedades nutricionais preservadas e otimizadas (BRASIL, 2019).

Diante da necessidade de melhor compreensão quanto ao campo da industrialização na produção de kombucha, esta revisão tem o objetivo de conhecer os avanços tecnológicos para aprimorar e melhorar o processo de produção da bebida.

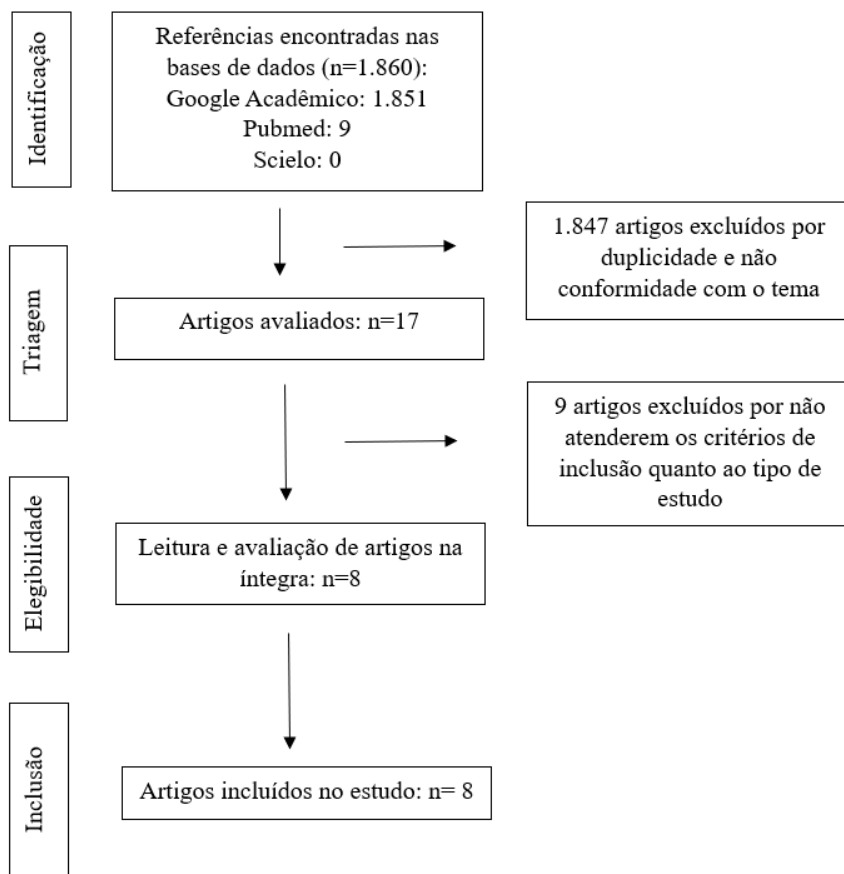
2 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa de natureza básica, de abordagem descritiva e qualitativa. A busca ocorreu nas bases de dados eletrônicas Scielo, Pubmed e Google acadêmico, contando com o emprego dos descritores "automation", "quality control", "industrialization" e "kombucha" com os conectores booleanos AND ou OR.

Os critérios de inclusão são trabalhos publicados entre os anos de 2021 e 2025, em português e inglês. Foram excluídos os trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses ou artigos sem metodologia clara, bem como os que repetidos ou duplicados.

Inicialmente, foram encontrados 9 trabalhos no Pubmed e 1.851 trabalhos no Google Acadêmico, já na Scielo nenhum trabalho foi encontrado. Após a leitura do resumo dos trabalhos, 17 trabalhos foram selecionados e lidos na íntegra, foram selecionados 8 artigos para posterior síntese, que atenderam os critérios de inclusão. O processo de seleção dos artigos está descrito na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma.



Fonte: Os Autores, 2025.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a busca, 8 obras foram selecionadas devido suas contribuições para o tema e estão descritas na tabela 1.

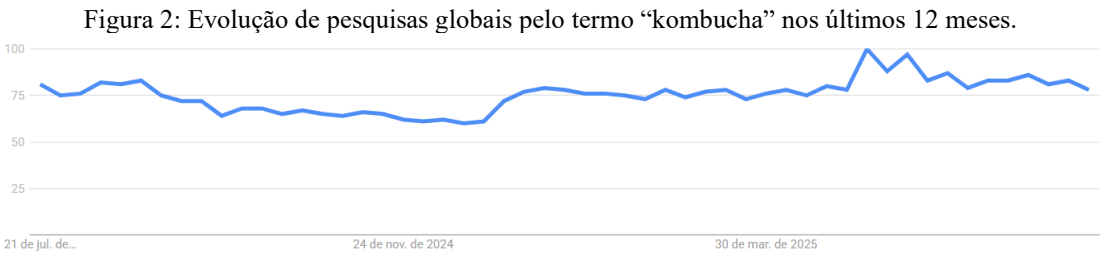
Tabela 1: Artigos selecionados e suas contribuições.

Autor (ano)	Objetivo do estudo	Tipo de estudo	Principais resultados
Saito <i>et al.</i> (2025)	Realizar um levantamento detalhado e descritivo das patentes sobre kombucha, utilizando a plataforma do Escritório Europeu de Patentes – Espacenet – e o banco de dados brasileiro do Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI.	Revisão bibliográfica e documental	Dos diferentes setores da sociedade, as empresas privadas apresentaram o maior número de documentos de patentes depositados, com cerca de 40% do total (99 documentos), seguidas por pessoas físicas com 37% (91 documentos) e as universidades com os 23% restantes (54 documentos).
Yee <i>et al.</i> (2025)	Resumir os desenvolvimentos modernos em monitoramento microbiano em tempo real, Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial (IA) e aprendizado de máquina (ML), adaptados para alimentos fermentados tradicionais.	Revisão bibliográfica	O monitoramento em tempo real dos sistemas de fermentação é a base dessa evolução tecnológica. Isso inclui a combinação de biossensores, sensores ópticos e dispositivos IoT para alcançar o monitoramento contínuo dos principais parâmetros de fermentação, como temperatura, pH, potencial redox, oxigênio dissolvido, biomassa microbiana e concentrações de metabólitos
Praveen, Brogi (2025)	Traçar abordagens artesanais e industriais aplicadas aos processos de fermentação, descrever novas tendências, incluindo a fermentação em estado sólido e a revolução da biotecnologia, e analisar seu potencial para gerar novas abordagens, diversificar portfólios de produtos e apoiar a sustentabilidade na indústria alimentícia.	Revisão bibliográfica	Sistemas de monitoramento online e software para análise de dados em tempo real com base em algoritmos de inteligência artificial (IA) são atualmente usados para controlar parâmetros para preservar a produção e a qualidade e segurança dos alimentos; no entanto, apesar de seu alto potencial, essas estratégias não são usadas em todos os níveis industriais
Singh <i>et al.</i> (2025)	Examinar criticamente o estado atual, os desafios e o futuro das tecnologias de fermentação, oferecendo insights sobre seu potencial impacto nos setores de saúde, industrial e ambiental.	Revisão bibliográfica	Os processos de fermentação foram transformados pela incorporação de sistemas emergentes de monitoramento e controle, que garantem não apenas qualidade e segurança consistentes do produto, mas também maior escalabilidade e eficiência.
Siddiqui <i>et al.</i> (2023)	Discutir o significado cultural e a importância ecológica da fermentação, os avanços tecnológicos de bebidas e alimentos fermentados em todo o mundo, os benefícios à saúde, o valor nutricional e os <i>insights</i> microbiológicos sobre diversos alimentos fermentados.	Revisão bibliográfica	Nos países em desenvolvimento, as tecnologias de fermentação de alimentos em pequena escala têm sido aprimoradas por meio da sabedoria prática, em vez da inovação científica. Como resultado, muitos fabricantes precisam de mais segurança para modernizar e alterar seus processos de fermentação. No entanto, é crucial aumentar a segurança e a qualidade dos alimentos fermentados, preservando sua singularidade e mantendo os custos de produção baixos.
Vitas <i>et al.</i> (2025)	Aplicação de modelos matemáticos ao teor total de flavonoides e a marca sensorial dos produtos de kombucha à base de efluentes de vinícolas, a fim de determinar as variáveis de produção que levarão à bebida de kombucha com a mais alta qualidade bioativa e propor uma forma de controle de qualidade deste tipo de produtos.	Estudo experimental	O aumento do teor de açúcares totais, com o aumento da temperatura, resulta em um aumento do teor de flavonoides totais. Vários Estudos demonstraram que o espectro microbiano do consórcio de kombucha pode variar e qualquer alteração nas condições de fermentação pode afetar o produto final.
Cavicchia, Almeida (2024)	Discutir potenciais cenários de contaminação na produção, riscos para indivíduos com problemas de saúde e casos relatados de toxicidade alimentar.	Revisão bibliográfica e documental	Uma preocupação em relação à produção artesanal do Kombuchá é que os alimentos caseiros podem estar contaminados com agentes microbiológicos ou químicos, tornando os produtos inseguros para consumo. Há uma falta de padronização nos métodos utilizados para preparar o Kombucha, como o tipo de erva, quantidade e apresentação (ex.: pó, folhas secas, galhos e folhas), a temperatura inicial da água de pré-infusão, método de preparo do chá (ex.: infusão e decocção) e tempo de extração, estes influenciam diretamente no número de compostos fenólicos, micronutrientes e características organolépticas.
Kitwetcharoen <i>et al.</i> (2023)	Descrever pesquisas recentes sobre a fermentação do kombucha, a comunidade microbiana presente no SCOBY, a composição química do kombucha e seus benefícios para a saúde. Os efeitos adversos e as perspectivas da produção de kombucha também foram discutidos.	Revisão bibliográfica	A qualidade, composição química e efeitos benéficos totais à saúde do kombucha dependem de vários parâmetros de fermentação, como a comunidade microbiana das culturas de kombucha, tempo e temperatura de fermentação e matérias-primas.

Fonte: Os autores, 2025.

O início da produção da kombucha é datado de 220 a. C., com origem na China. Nos anos seguintes, a bebida ganhou popularidade e na década de 1950 se tornou popular na Europa pois alguns médicos utilizaram-na para o tratamento de doenças durante a Segunda Guerra Mundial. Apenas em torno da década de 1990 a bebida passou a ser produzida de forma industrial. O crescimento do consumo da bebida deve-se ao aumento da procura por alimentos e bebidas saudáveis e com boas propriedades nutricionais, por isso, pode ser considerado um mercado em crescimento de forma promissora (Kitwetcharoen et al., 2023; Beal et al., 2024).

O Google Trend, ferramenta que avalia as tendências de pesquisas dos usuários da plataforma Google, evidencia que o interesse pelo termo “kombucha” esteve em crescimento nos últimos 12 meses, principalmente a partir de março, como mostra a figura 2. Ainda segundo a plataforma, as regiões em que o termo mais foi pesquisado foram Tchêquia, Eslováquia, Singapura, Bélgica e França.



Fonte: Google Trends, 2025.

O crescimento do mercado de kombucha impulsiona o surgimento de novas tecnologias e inovações na produção do setor de bebidas, que visam aprimorar sabores e atender às expectativas dos mais diferentes tipos de clientes (Saito et al., 2025). Em bebidas fermentadas, como a kombucha, o emprego de novas tecnologias no processo de fermentação é essencial para fazer com que estas sejam mais autênticas e competitivas no mercado (Yee et al., 2025).

O processo de fermentação na indústria pode ser benéfico de diversas maneiras, como o aumento da vida de prateleira, melhora da textura, realce do sabor e em diversos casos pode aumentar a diversidade nutricional. Embora o processo de fermentação não seja algo atual, os processos bioquímicos ainda não são bem compreendidos, por isso, o desenvolvimento de novas tecnologias para compreender o processo se mostra extremamente importante (Praveen; Brogi, 2025).

3.1 PROCESSO PRODUTIVO DA KOMBUCHA

A produção industrial da kombucha se inicia com a recepção e pesagem do açúcar e do chá preto ou chá verde em balanças devidamente calibradas. O açúcar é dissolvido em água fervente, em tanques de aço previamente higienizados, na proporção de 50 a 150 g/L, com o objetivo de esterilizar a solução de sacarose. Em seguida, é feita a infusão do chá (10 a 20 g/L) por um tempo médio de 10 minutos (Beal et al., 2025; Silva et al., 2025).

Conforme Ferraz (2018), após o tempo médio de infusão, o líquido é resfriado até 25 °C em um trocador de calor. A etapa entre o fim da infusão e o início do resfriamento deve ocorrer o mais rapidamente possível, a fim de prevenir contaminações por agentes patogênicos.

Com o resfriamento finalizado, o chá adoçado é bombeado para os biorreatores, nos quais é feita a adição do SCOBY juntamente com cerca de 10% da kombucha já pronta. Esse local deve apresentar umidade, temperatura e luminosidade controladas para maior eficiência do processo (Ferraz, 2018).

Essa mistura é deixada em repouso para a primeira fermentação, que dura entre 7 e 10 dias. Durante esse período, é importante manter análises contínuas para o acompanhamento de parâmetros como pH, temperatura, acidez e teor de sólidos solúveis do fermentado. O recipiente que recebeu o chá deve ser tampado com tela fina ou pano limpo para evitar a entrada de insetos e sujidades. A fermentação deve durar de 7 a 10 dias, com temperaturas ideais entre 18 e 26° C (Wang et al., 2022; Silva et al., 2025).

Após a primeira fermentação, Ferraz (2018) descreve que o SCOBY é removido e colocado em câmara fria para sua manutenção, ou seja, com a finalidade de reduzir seu metabolismo e possibilitar o reaproveitamento. Já o kombucha pronto segue para uma nova etapa de filtração, com a retirada de

resíduos da colônia em suspensão, sendo encaminhado para um tanque de mistura onde serão adicionados os sabores. Por um lado, essa saborização pode ser realizada com sucos de frutas ou aditivos. Quando se opta por frutas in natura, etapas adicionais de lavagem, desinfecção, corte e despulpamento devem ser incorporadas para a obtenção da polpa. Por outro lado, essências e aditivos naturais podem ser utilizados, com a vantagem de dispensar as etapas anteriormente descritas.

Geralmente, em escala industrial são utilizados sensores de pH, temperatura e oxigênio. Existem alguns métodos de monitoramento de parâmetros online, como biossensores. Os sensores presentes na indústria são utilizados para manter e melhorar as características do produto, além de eliminar risco oriundos da produção (Singh et al., 2025).

3.2 PADRONIZAÇÃO E HIGIENE NO PROCESSO DE PRODUÇÃO

A produção caseira da kombucha oferece riscos quando feita de forma anti-higiênica. O principal risco é a reutilização do SCOBY, que aumenta a cada novo uso. O SCOBY, apesar de poder representar riscos quando utilizado de forma inadequada, possui capacidade de proteção contra agentes patogênicos. Quando contaminada, a kombucha pode ter uma película marrom em cima do líquido que pode ter cor parecido com a película formada (Bishop et al., 2022).

A composição química da kombucha pode variar por diversos motivos, como o tempo e temperatura de fermentação. Outro fator que pode determinar a composição da kombucha é o processo produtivo da bebida, porém essa variação é controlada e minimizada quando se tem padronização e processos que garantam a qualidade final do produto (Araujo et al., 2021).

A fermentação pode ser influenciada por fatores como temperatura e tempo, podendo mudar propriedades nutricionais, sabor e composição da bebida. Quanto ao efeito do tempo, ressalta-se que o tempo de fermentação pode ser de 7 a 60 dias, porém os melhores resultados são obtidos com até 15 dias de fermentação. O tempo de fermentação pode ser definido conforme os atributos sensoriais esperados na bebida, já que quanto mais tempo a bebida fermenta, maior o nível de acidez, conferindo sabor parecido com vinagre em diversos casos. As características nutricionais também podem ser afetadas pois o CO₂ gerado pode se acumular e impedir a transferência de nutrientes (Villarreal-soto et al., 2018). Esse processo deve ter condições aeróbicas, por isso o recipiente não pode ser tampado totalmente, sendo possível o contato da bebida com o oxigênio e liberação do CO₂ formado (Santos et al., 2023; Beal et al., 2025).

O processo de fermentação da kombucha deve ser controlado para que seja possível obter o melhor do produto. Itens como temperatura, pH e concentração de oxigênio devem ser controlados (Siddiqui et al., 2023).

4 CONCLUSÃO

A partir do exposto, evidencia-se que o mercado produtor de kombucha é promissor e pode gerar diversos avanços tecnológicos. Vários modelos de equipamentos para a melhoria dos processos já estão em desenvolvimento, incluindo os automatizados, tornando possível o controle de forma integral do processo produtivo, algo essencial para que a qualidade do produto seja garantida.

A padronização de processos cruciais como temperatura, tempo e pH é de extrema importância para se obter a bebida de forma segura e sem variações de sabor que consigam comprometer a qualidade do produto, além de prevenir grandes variações em sua composição.

Apesar dos achados, é possível afirmar que mais pesquisas precisam ser desenvolvidas acerca do assunto para que as tecnologias relacionadas a produção de kombucha continuem em desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pela aprovação do Projeto: Elaboração, produção e comercialização de Kombuchas saborizadas e gaseificadas. Termo de Outorga Nº: 2023TR000903. CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 54/2022. A UNIARP por proporcionar o desenvolvimento do projeto.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, Érika Francisquini et al. Elaboração de kombucha e orientações sobre boas práticas de fabricação. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*, [s.l.], v. 2, n. 7, 2021. Disponível em: <https://alimentosctma.com.br/elaboracao-de-kombucha-e-orientacoes-sobre-boas-praticas-de-fabricacao/>.
- BEAL, Solange de Bortoli et al. Utilização da kombucha em pacientes diabéticos: uma revisão de literatura. *Revista de gestão e secretariado*, São José dos Pinhais, v. 15, n. 11, p. 01-11, 2024. Disponível em: <http://doi.org/10.7769/gesec.v15i11.4501>.
- BEAL, Solange de Bortoli et al. Os benefícios do uso de kombucha em pacientes com doenças crônicas não transmissíveis. *Caderno Pedagógico*, [s.l.], v. 22, n. 7, p. e16103, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.54033/cadpedv22n7-070>.
- BISHOP, Peyton et al. Chemical Composition of Kombucha. *Beverages*, [s.l.], n. 3, p. 45, ago., 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/beverages8030045>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Portaria nº 64 de 14 de maio de 2018. Projeto de Instrução Normativa que visa estabelecer em todo território nacional os Padrões de Identidade e Qualidade de Kombucha. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 21 jun. 2018. Disponível em: <https://legislacao.regoola.io/portaria-64-de-14-maio-2018-mapa>.
- 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. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p. 13, 18 set. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-41-de-17-de-setembro-de-2019-216803534>.
- CAVICCHIA, Luis Otávio Aguiar; ALMEIDA, Martha Elisa Ferreira. The risks, toxicity and contamination of Kombucha beverage: a perspective on its production, storage, and consumption. *Segur. Aliment. Nutr.*, Campinas, v. 31, p. e024005, 2024. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20396/san.v31i00.8674256>.
- FERRAZ, Aline Teixeira. Produção industrial de kombucha. Viçosa – MG: Universidade Federal de Viçosa, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia Química) – Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Viçosa. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/26668>.
- KITWETCHAROEN, Haruthairat et al. Kombucha Healthy Drink—Recent Advances in Production, Chemical Composition and Health Benefits. *Fermentation*, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 48, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fermentation9010048>.
- MOHAMMADSHIRAZI, Ahmad; KALHOR, Elnaz Bagheri. Energy and Cost Analyses of Kombucha Beverage Production. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, [s.l.], v. 55, p. 668-673, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.11.022>.
- PRAVEEN, Mallari; BROGI, Simone. Microbial Fermentation in Food and Beverage Industries: Innovations, Challenges, and Opportunities. *Foods*, [s.l.], v. 14, n. 1, p. 114, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods14010114>.

SAITO, Morena Senna et al. Analysis of innovations in kombucha production and the protection of intellectual property. *Biotechnology Research and Innovation*, [s.l.], v. 8, n. 2, p. e2024016, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.4322/biori.00162024>.

SANTOS, Nayara Barbosa et al. Características químicas, microbiológicas e nutricionais da kombucha: uma revisão narrativa da literatura. *Arquivos do Mudi*, [s.l.], v. 27, n. 1, p. 15-28, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/370142552_CHARACTERISTICAS_QUIMICAS_MICROBIOLOGICAS_E_NUTRICIONAIS_DA_KOMBUCHA_UMA_REVISAO_NARRATIVA_DA_LITERATURA.

SIDDIQUI, Shahida Anusha et al. An overview of fermentation in the food industry - looking back from a new perspective. *Bioresources and Bioprocessing*, [s.l.], v. 10, n. 85, p. 1-47, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40643-023-00702-y>.

SILVA, Carolina Azeredo et al. Analysis of scientific production on the effects of consumption of kombucha and rooibos tea in diabetic and hypertensive patients. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, Miami, v. 19, n. 5, p.1-22, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v19n5-086>.

SINGH, Pragati et al. A comprehensive review of fermentation technologies in food processing: from traditional to cutting edge. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, [s.l.], v. 49, n. 3, p. 448-467, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.55730/1300-011X.3279>.

VILLARREAL-SOTO, Silvia Alejandra et al. Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review. *Journal of Food Science*, [s.l.], v. 83, n. 3, p. 580-588, mar., 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14068>.

VITAS, Jasmina et al. Mathematical modeling as a tool in kombucha beverages' bioactive quality control. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly*, [s.l.], v. 31, n. 1, p. 51-59, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.2298/CICEQ231229012V>.

YEE, Chong Shin et al. Smart Fermentation Technologies: Microbial Process Control in Traditional Fermented Foods. *Fermentation*, [s.l.], v. 11, n. 6, p. 323, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/fermentation11060323>.

WANG, Boying et al. Kombucha: Production and Microbiological Research. *Foods*, [s.l.], v. 11, n. 21, p. 3456, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/foods11213456>.