DIFERENTES CHÁS DERIVADOS DA PLANTA CAMELLIA SINENSIS NA FORMULAÇÃO DE KOMBUCHAS E A SAÚDE DO INTESTINO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

DIFFERENT TEA DERIVED FROM THE CAMELLIA SINENSIS PLANT IN THE FORMULATION OF KOMBUCHAS AND INTESTINE HEALTH: A SYSTEMATIC REVIEW

Luana Cruz Muxfeldt[1], Jucieli Weber[2]

[1]Graduanda do Curso de Nutrição da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
[2]Docente do Curso de Nutrição da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), mestre em ciência e tecnologia de alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e doutora em ciência dos alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

RESUMO
A maior preocupação com a saúde nos últimos anos fez crescer a demanda por produtos alimentícios mais saudáveis, que além de boa procedência tenham ingredientes com propriedades benéficas para a saúde. A kombucha, é uma bebida fermentada que está se popularizando cada dia mais e é proveniente do chá de *Camellia sinensis* juntamente com uma cultura de bactérias e leveduras, formando uma bebida com inúmeros benefícios, inclusive possíveis características probióticas. Assim, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão sistemática de literatura analisando como os diferentes tipos de chás utilizados na elaboração da kombucha podem influenciar a saúde do intestino. A busca foi realizada nas bases de dados Pubmed, Scielo, Science Direct, Scopus e Google acadêmico utilizando os termos "*kombucha*" e "intestino", nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa publicados nos últimos cinco anos, totalizando 10 artigos incluídos na revisão. Os resultados encontrados nos mostram que não houveram diferenças na utilização dos chás, sendo o mais importante considerar o tempo e concentração da kombucha usadas durante o experimento, porém, foi possível verificar os efeitos positivos não somente na saúde intestinal, bem como em outras doenças crônicas não transmissíveis, saúde mental e composição corporal.
Palavras-Chave: *Camellia sinensis*; Probióticos; Intestino; Microbiota.

ABSTRACT
The greatest concern with health in recent years has increased the demand for healthier food products, which, in addition to being of good origin, have ingredients with beneficial properties for health. Kombucha is a fermented drink that is becoming more popular every day and comes from Camellia sinensis tea together with a culture of bacteria and yeast, forming a drink with numerous benefits, including possible probiotic characteristics. Thus, the objective of this study was to carry out a systematic literature review analyzing how the different types of teas used in the preparation of kombucha can influence the health of the intestine. The search was carried out in Pubmed, Scielo, Science Direct, Scopus and Google academic databases using the terms "kombucha" and "intestine", in Portuguese, Spanish and English published in the last five years, totaling 10 articles included in the review. The results found show us that there were no differences in the use of teas, the most important being to consider the time and concentration of kombucha used during the experiment, however, it was possible to verify the positive effects not only on intestinal health, as well as on other chronic diseases. non-communicable diseases, mental health and body composition.
Keywords: *Camellia sinensis*; Probiotics; Gut; Microbiota.

INTRODUÇÃO

A maior preocupação com qualidade de vida nos últimos anos fez crescer também a demanda por produtos alimentícios mais saudáveis. Ao realizar suas compras no supermercado, o consumidor está cada vez mais exigente quanto a procedência dos alimentos e seus impactos na saúde, fazendo com que as indústrias queiram investir em novos produtos e ingredientes, com alegações mais saudáveis que atraiam o consumidor[1].

A Kombucha é uma bebida fermentada, frisante, ácida e carbonatada, que está se popularizando cada vez mais no Brasil, feita com a infusão de chás derivados da planta *Camellia sinensis,* normalmente o verde ou preto, sacarose e a SCOBY, uma placa de celulose formada de microrganismos benéficos para a microbiota intestinal e, consequentemente, para saúde humana[2].

Dentre as diferenças dos chás derivados da planta *Camellia sinensis* temos o chá verde que passa por um processo de aquecimento, normalmente a vapor, que impede a sua oxidação e mantém a cor das folhas, já o chá preto passa por um processo de aquecimento e depois fermentação, o que oxida de 85 a 100% das folhas. Temos ainda o chá branco que é o chá com as folhas jovens e botões apenas lavados e secos, sendo o chá que apresenta a maior quantidade de compostos fenólicos, e por último temos o chá *oolong* que é parcialmente oxidado, resultando em uma mistura do chá verde e preto[31].

A fermentação ocorre com a interação das bactérias e leveduras com a sacarose e com o ar, tornando a bebida boa fonte de antioxidantes, compostos fenólicos, vitaminas, minerais e ácidos orgânicos, sendo uma aliada na saúde[34]. Dentre os microrganismos presentes na Kombucha, destacam-se as leveduras e bactérias de ácido acético (oxidam o etanol e carboidratos e formam o ácido acético), sendo menor a quantidade de bactérias de ácido láctico (destacando-se os *Lactobacillus kefiranofaciens, Lactobacillus nagelli, Lactobacillus satsumensis e Lactococcus* sp.) (BARBORSA, 2020)[32].

Devido a fermentação, esta bebida também pode conter álcool, normalmente teores alcoólicos que variam de 0,43 e 0,08%, sendo considerada uma baixa quantidade[5].

É no SCOBY, que estão presentes inicialmente as bactérias dos gêneros *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, que tendem a auxiliar na microbiota intestinal e imunidade, além de possibilitar um caráter probiótico[6]. Os probióticos são microrganismos vivos que devem sobreviver às condições do organismo e colonizar o intestino, se aderindo ao epitélio intestinal e beneficiando o hospedeiro[7].

Também conhecida por flora intestinal, a microbiota é um conjunto de microrganismos que habitam todo o trato gastrointestinal e auxiliam na absorção de nutrientes, evitam o crescimento de bactérias patogênicas; auxiliam na produção de enzimas; vitaminas e hormônios, potencializando o sistema imunológico, e possuem relação até mesmo com doenças da saúde mental, como ansiedade e depressão[8].

A microbiota intestinal quando está equilibrada impede que microrganismos potencialmente patogênicos nela presentes exerçam seus efeitos prejudiciais. Por outro lado, o desequilíbrio dessa microbiota pode resultar na proliferação dos microrganismos patogênicos, com consequente desencadeamento de outras doenças crônicas não transmissíveis[7].

Atualmente, já é conhecido que doenças crônicas não transmissíveis como obesidade, hipercolesterolemia e diabetes possuem relação com o sedentarismo, má alimentação e também com o mau funcionamento do intestino, e por isso as bebidas probióticas são de tamanha importância para o controle e prevenção destas doenças muito prevalentes nos dias atuais[9].

Diante do apresentado, o objetivo deste estudo é fazer uma revisão sistemática de literatura analisando como os diferentes tipos de chás utilizados na elaboração da kombucha podem influenciar na melhora da saúde do intestino.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca sistemática seguindo as diretrizes PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises)[10] nas bases de dados Pubmed, Scielo, Science Direct, Scopus e Google acadêmico, utilizou-se os termos "*kombucha*" e "intestino", nas línguas portuguesa, espanhola e inglesa e selecionou-se artigos publicados nos últimos cinco anos. A pergunta norteadora do nosso estudo foi: Como os diferentes tipos de chás utilizados na elaboração do Kombucha podem favorecer na saúde do intestino?

A busca foi realizada em agosto de 2022 e após a leitura do título e do resumo, foram excluídos artigos de revisão de literatura, resenhas, capítulos de livros e artigos que não possuíam os termos no título, resumo ou palavras chave. Então, foram selecionados os artigos para a leitura completa e foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, sendo incluídos na pesquisa os estudos experimentais em que houve a administração da kombucha e a avaliação dos benefícios dessa intervenção para o intestino das espécies, sendo excluídos os demais por não responderem a pergunta de pesquisa, por terem metodologias incompatíveis e por estarem repetidos. Foi utilizado o protocolo PICOS (Problema, Intervenção, Controle, *Outcomes* (desfechos))[11], sendo a população de humanos e outros animais, a intervenção buscada foi a formulação de kombuchas, a comparação foi com outras formulações utilizando chás diferentes da planta *Camellia sinensis*, o desfecho esperado era a melhora do intestino e os tipos de estudos utilizados foram os experimentais.

Foram incluídos artigos com pesquisas experimentais conduzidas em humanos e outros animais, publicadas nos últimos 5 anos, nos idiomas português, inglês e espanhol e que tenham utilizado a espécie *Camellia sinensis* para a produção da kombucha.

Foram excluídos artigos em que os unitermos não estivessem no título, no resumo, ou nas palavras-chave, metodologias incompatíveis e que não respondessem à pergunta norteadora, artigos de revisão de literatura, resenhas e capítulos de livros e artigos repetidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a busca na literatura, foram localizados 2359 artigos, sendo que ao final apenas 10 artigos se enquadraram nos critérios de inclusão do estudo. O quadro 1 e 2 apresentam uma triagem dos artigos encontrados e descrição dos artigos selecionados, respectivamente.

A utilização da Kombucha vem sendo cada vez mais estudada como forma de melhorar a microbiota intestinal, e consequentemente, outras doenças relacionadas a ela, como diabetes tipo 2, doenças hepáticas, obesidade, saúde mental e até mesmo auxiliar no aumento da longevidade, conforme demonstram estudos[12], [13], [15], [16], [17], [19], [20], [21].

Esses benefícios provenientes da bebida fermentada podem ser explicados devido a possível característica probiótica da bebida. Porém, para essa afirmação, é preciso que se saiba exatamente a composição da SCOBY utilizada na produção da bebida. Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 241, de 26 de julho de 2018 para um produto ser definido como probiótico deve possuir microrganismos vivos que conferem benefícios à saúde humana, sendo necessária à sua comprovação e identificação de sua linhagem por meio de documentos técnicos ou estudos científicos. Além disso, para ser feita esta comprovação os microrganismos probióticos devem conferir sobrevivência às condições existentes no trato gastrointestinal humano. As bactérias mais utilizadas como probióticos são dos gêneros Lactobacillus e Bifidobacterium[23]. Para afirmação de efeito probiótico, seria necessário que os estudos identificassem as bactérias presentes no SCOBY ou solicitassem um laudo do laboratório que o mesmo foi adquirido, além de comprovação de sua sobrevivência no trato gastrointestinal humano[22].

Dentre os benefícios que seguem sendo estudados, o efeito antioxidante desta bebida fermentada já está comprovado, sendo as próprias catequinas presentes no chá verde ou preto, um dos compostos antioxidantes mais importantes dentre os compostos fenólicos de origem vegetal[5]. Os componentes utilizados para dar sabor a Kombucha, como sucos integrais, também possui quantidades significativas desses compostos bioativos[24]. Os antioxidantes, quando ingeridos, podem auxiliar na neutralização dos radicais livres, alívio de inflamações e proteção da saúde intestinal[25]. Baseado nisto, o efeito antioxidante pode ser utilizado para explicar as condições anti-inflamatórias e aumento da sobrevivência das espécies que receberam a kombucha[12].

CHÁ PRETO

Efeitos positivos com a ingestão da bebida probiótica foram observados em estudos que utilizaram o chá preto (derivados da planta *Camellia sinensis),* como mostram os estudos de PAKRAVAN; KERMANIAN; MAHMOUDI (2020)[12], em que o tempo de vida dos camundongos com colite induzida aumentou e o sangramento no cólon diminuiu, tanto nos camundongos jovens como nos idosos. Já no estudo de PORTERA; DE SOUZA; VOLTOLINI (2021)[16] em que além da melhora do IMC e composição corporal de mulheres obesas, também foram identificadas melhores bactérias em seus exames parasitológicos. Além destes estudos, também foram identificados benefícios no estudo de JUNG (2019)[17], mostrando que a Kombucha feita com chá preto também teve efeitos no tratamento da doença hepática gordurosa não alcoólica através da melhora também da microbiota.

Quando a microbiota está em desequilíbrio, ou seja, havendo mais bactérias patogênicas do que benéficas, é capaz de prejudicar o hospedeiro, acarretando em inflamações, doenças e distúrbios psicológicos[26]. Um indivíduo humano adulto possui cerca de 10 vezes mais bactérias

na microbiota do que a quantidade de células do corpo humano todo, podendo variar de acordo com a alimentação de cada um[27].

Em relação aos trabalhos que não obtiveram resultados relevantes com a Kombucha feita com chá preto, pode-se citar o estudo de ALAEI; DOUDI; SETORKI (2020)[15], que encontrou pequenas mudanças na microbiota de coelhos que ingeriram kombucha, porém, teve resultados positivos nos exames de perfil lipídico, diminuição da glicemia em jejum e aumento de ferro. Já o estudo de LEMA PAUCAR (2020)[18] também não encontrou diferenças significativas na microbiota da frangos mesmo após 42 dias de intervenção.

CHÁ VERDE

Também, foram encontrados estudos da Kombucha feita com o chá verde e que trouxeram benefícios a saúde intestinal dos indivíduos, como a pesquisa de XU (2022)[13] feito com camundongos durante 4 semanas, resultando em melhora da microbiota, redução do dano intestinal, mais bactérias produtoras de ácidos graxos de cadeia curta e melhora das células beta pancreáticas, o que poderia estar relacionado a uma melhora de quadros de diabetes. O estudo de URRUTIA (2021)[19] mostrou que os ratos não ganharam peso excessivo, mesmo com a ingestão de dietas de cafeteria (composta de ração modificada, com mais açúcar e gordura), o que pode ser resultado de uma produção adequada de ácidos graxos de cadeia curta no intestino, o que interfere na saciedade dos animais. Já o estudo de SALEHI; SADEGHI; KARIMI (2021)[20] feito com frangos teve melhora na microbiota, diminuindo a quantidade de coliformes no ceco e aumentando a população de *lactobacillus,* mostrando que a kombucha teve um efeito protetor nos animais avaliados.

Porém, o estudo de BERGSTRÖM (2018)[14] realizado com 42 indivíduos saudáveis e utilizando a kombucha feita de chá verde não teve efeitos significativos na microbiota intestinal,

o que, segundo a autora, pode ser devido ao fato de ter sido realizada uma intervenção de apenas 3 semanas.

Já em relação ao estudo feito por FERREIRA (2022)[21] que utilizou kombucha feito com chá verde e avaliou a capacidade antienvelhecimento das moscas *D. melanogaster*, que são seres invertebrados, mas com características muito semelhantes aos humanos, como vias metabólicas, sistema nervoso e trato digestivo[28], foi possível verificar uma forte relação entre a microbiota e o sistema nervoso central. Tal achado é elucidado pela relação do eixo intestino-cérebro, já que o sistema nervoso central (SNC) e o sistema nervoso entérico (SNE) possuem uma conexão bidirecional, fazendo uma rede neuro-humoral extremamente complexa, através das células enteroendócrinas que estão por todo trato gastrointestinal, além do sistema nervoso parassimpático e sistema circulatório, permitindo a passagem de metabólitos e neurotransmisores[29].

Baseado nisso, a ingestão dos chamados probióticos, como a Kombucha, pode beneficiar de muitas formas o seu hospedeiro, sendo que o intestino está relacionado com as diversas doenças que podem afetar o organismo, atuando dessa forma como moduladores do sistema nervoso central e auxiliando na melhora ou prevenção de transtornos psicológicos, como da ansiedade[26], [30]. Essa melhora da ansiedade também pode ser um fator contribuinte para a redução da ingestão de comida por compulsão e melhora da composição corporal, como o demonstrado no estudo de PORTERA; DE SOUZA, VOLTOLINI (2021)[16] feito com mulheres obesas por 30 dias Além disso, os probióticos, se comparados com outras substâncias medicamentosas utilizadas no tratamento de doenças, trazem muitas vantagens, pois não causam dependências, possuem baixíssimos efeitos adversos, são de menor custo e melhoram o sistema imune como um todo, podendo trazer mais qualidade de vida e uma boa saúde intestinal para a população[27].

Entretanto, em meio aos artigos selecionados não foi possível perceber diferenças entre a utilização dos chás (verde e preto) da planta *Camellia sinensis* nos resultados das pesquisas, sendo que ambos os chás tiveram em sua maioria bons resultados, totalizando apenas três estudos sem benefícios na microbiota dos indivíduos (um que utilizou chá verde e dois que utilizaram chá preto). Tal fato demonstra que mais do que o chá utilizado, é importante considerar o tempo e concentração usadas durante o experimento, além dos demais hábitos dos indivíduos, que impactam nos resultados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, o que se pode concluir é que não houve diferenças entre a utilização dos chás (verde e preto) da planta *Camellia sinensis* em relação aos benefícios encontrados nos indivíduos participantes dos diferentes estudos analisadas, mostrando que a concentração e tempo de intervenção, neste caso, são mais relevantes no resultado final.

Vale ressaltar que em relação ao estudo feito com mulheres obesas[16], foram obtidos resultados muito positivos, não somente no exame parasitológico, mas na composição corporal das mesmas, mostrando que a Kombucha não só é capaz de melhorar a saúde intestinal, mas outras doenças também, e por este motivo, mais pesquisas devem ser realizadas.

Este trabalho encontrou algumas limitações para o seu desenvolvimento, como a quantidade de artigos que avaliassem os impactos da administração da kombucha em relação especificamente a microbiota intestinal e artigos experimentais feitos com humanos e outros animais publicados nos últimos 5 anos. Apesar disso, foi possível perceber que nos últimos 2 anos aumentou muito a pesquisa sobre essa temática, sendo provável um maior número de estudos e melhor compreensão nos próximos anos.

REFERÊNCIAS

1. MEDEIROS, S. C. G; CECHINEL-ZANCHETT, C. C. Kombucha: efeitos in vitro e in vivo. **Infarma - Ciências Farmacêuticas,** v. 31, n. 2, p. 73-79, 2019.

2. BRASIL. **Instrução Normativa Mapa n° 41, de 17 de setembro de 2019**. Estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha em todo o território nacional.

3. BRUINI, Beatriz. Aspectos físico-químicos e microbiológicos no processo de fabricação da Kombucha. **Revista Engenho,** v. 11, n. 1, p. 48-67, 2019.

4. RODRIGUES, Fabiana Passos. Desenvolvimento e avaliação de formulações de chá fermentado (kombucha). **Revista Científica UMC,** v. 3, n. 3, 2018.

5. SANTOS, R. C.W; et al. Obtenção e caracterização de kombucha de chá preto. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG, Brasil, 2017.

6. KOZYROVSKA, N. O. et al. Kombucha microbiome as a probiotic: a view from the perspective of post-genomics and synthetic ecology. **Biopolymers and Cell,** [s. l.], v. 28, n. 2, p. 103-113, 2012.

7. ZIEMER, C.J., GIBSON, G.R. An overview of probiotics, prebiotics and synbiotics in the functional food concept: perspectives and future strategies. **International Dairy Journal,** v.8, p.473-479, 1998.

8. FRAGA, Jéssica Grachten. **Estudo exploratório sobre a relação entre o consumo continuado da kombucha e o funcionamento cognitivo e afetivo**. 2022.

9. NEUHANNIG, Camila et al. Disbiose Intestinal: Correlação com doenças crônicas da atualidade e intervenção nutricional. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 6, p. e25861054-e25861054, 2019.

10. GALVÃO, Taís Freire; PANSANI, Thais de Souza Andrade; HARRAD, David. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: A recomendação PRISMA. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 24, p. 335-342, 2015.

11. SANTOS, Cristina Mamédio da Costa; PIMENTA, Cibele Andrucioli de Mattos; NOBRE, Moacyr Roberto Cuce. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 15, p. 508-511, 2007.

12. PAKRAVAN, Nafiseh; KERMANIAN, Fatemeh; MAHMOUDI, Elaheh. Filtered Kombucha tea ameliorates the leaky gut syndrome in young and old mice model of colitis. **Iranian Journal of Basic Medical Sciences**, v. 22, n. 10, p. 1158, 2019.

13. XU, Suyun et al. Kombucha Reduces Hyperglycemia in Type 2 Diabetes of Mice by Regulating Gut Microbiota and Its Metabolites. **Foods**, v. 11, n. 5, p. 754, 2022.

14. BERGSTRÖM, Hanna. The effect of the fermented tea beverage kombucha on the gut microflora. 2018.

15. ALAEI, Zeytoon; DOUDI, Monir; SETORKI, Mahbubeh. The protective role of Kombucha extract on the normal intestinal microflora, high-cholesterol diet caused hypercholesterolemia, and histological structures changes in New Zealand white rabbits. **Avicenna journal of phytomedicine**, v. 10, n. 6, p. 604, 2020.

16. PORTERA, Linley Maria Silva; DE SOUZA, Priscilla Almeida; VOLTOLINI, Júlio Cesar. Efeito do uso de biomassa da banana verde e kombucha na saúde intestinal e na composição corporal de mulheres adultas obesas. **Revista Biociências,** v. 27, n. 1, p. 59-80, 2021.

17. JUNG, Youngmi et al. Effect of Kombucha on gut-microbiota in mouse having non-alcoholic fatty liver disease. **Food science and biotechnology**, v. 28, n. 1, p. 261-267, 2019.

18. LEMA PAUCAR, Ana Gabriela. Evaluación del potencial probiótico de un suplemento alimenticio de Kombucha (Manchurian fungus) y Kéfir en la tasa de crecimiento y salud intestinal de pollos Broiler. **Trabajo de Titulación**, 2020.

19. URRUTIA, Marianela Andrea Díaz et al. Effects of supplementation with kombucha and green banana flour on Wistar rats fed with a cafeteria diet. **Heliyon**, v. 7, n. 5, p. e07081, 2021.

20. SALEHI, Saleh; SADEGHI, Amirali; KARIMI, Ahmad. Growth performance, nutrients digestibility, caecum microbiota, antioxidant status and immunity of broilers as influenced by kombucha fermented on white sugar or sugar beet molasses. **Italian Journal of Animal Science**, v. 20, n. 1, p. 1770-1780, 2021.

21. FERREIRA, Rafael Bernardes et al. Avaliação da atividade antienvelhecimento da Kombucha em Drosophila melanogaster. 2022.

22. BRASIL. **Resolução RDC nº 241, de 26 de julho de 2018.** Dispõe sobre os requisitos para comprovação da segurança e dos benefícios à saúde dos probióticos para uso em alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 144, 27 jul. 2018. Seção 1, p. 97.

23. SANDERS, M.E. Probiotics: considerations for human health. **Nutrition Reviews**, 63 v.61, p.91-99, 2003.

24. PONZO, Valentina et al. Dietary flavonoid intake and cardiovascular risk: a population-based cohort study. **Journal of translational medicine**, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2015.

25. ALVAREZ-SUAREZ, José M. et al. The protective effect of acerola (Malpighia emarginata) against oxidative damage in human dermal fibroblasts through the improvement of antioxidant enzyme activity and mitochondrial functionality. **Food & function**, v. 8, n. 9, p. 3250-3258, 2017.

26. VIANA, Victória Vieira; RODRIGUES, Gabriela Meira de Moura. INTERVENÇÃO NUTRICIONAL POR MEIO DE PROBIÓTICOS NO TRATAMENTO DE ANSIEDADE E DEPRESSÃO. **Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde**, 2022.

27. OLIVEIRA, Emiliano Rosa et al. Modulação de genes envolvidos no eixo intestino-cérebro pelo consumo de cepas probióticas. 2020.

28. YAMAGUCHI, Sho T. et al. The regulation of circadian rhythm by insulin signaling in Drosophila. **Neuroscience Research**, v. 183, p. 76-83, 2022.

29. BLISS, Edward S.; WHITESIDE, Eliza. The gut-brain axis, the human gut microbiota and their integration in the development of obesity. **Frontiers in Physiology,** v. 9, n. JUL, 2018.

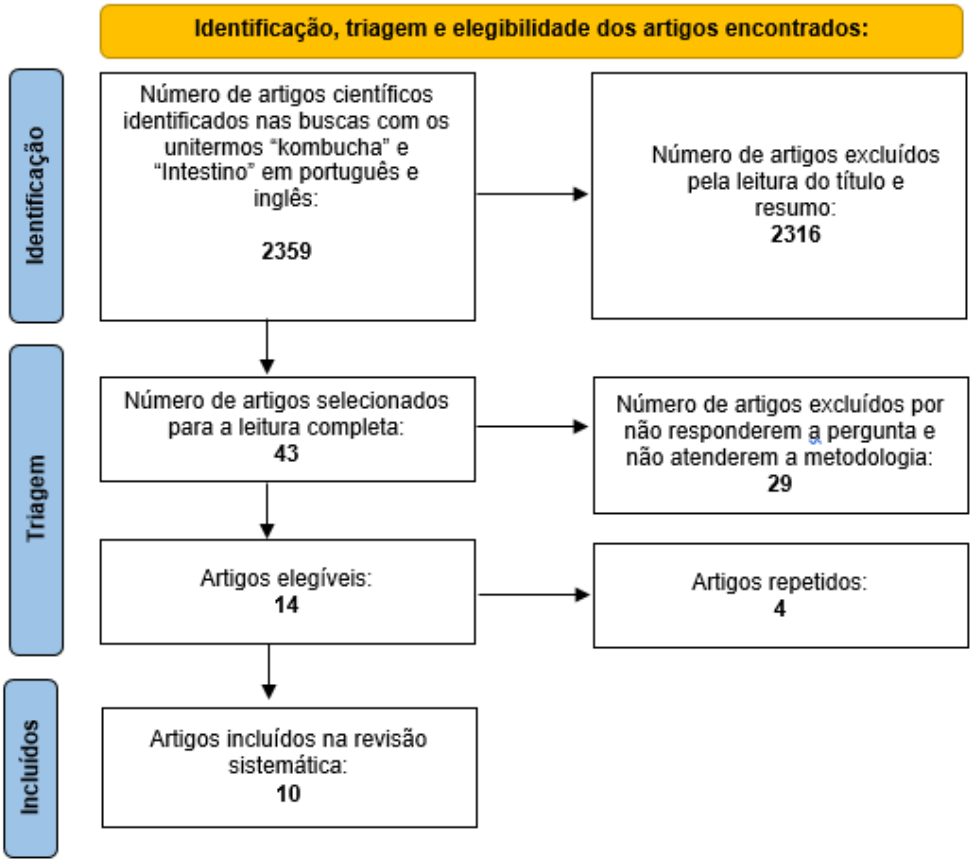
30. DE FRANÇA, Thaíza Barros et al. Efeitos de probióticos sobre o eixo microbiota-intestino-cérebro e o transtorno de ansiedade e depressão. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 16212-16225, 2021.

31. PIRES, Bruna de Campos et al. Camellia sinensis: benefícios no auxílio ao tratamento da obesidade. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 15411-15420, 2021.

32. BARBOSA, Cosme Damião et al. Molecular characterization of the microbiota and physicalchemical evaluation of the fermentative process of Kombucha. 2020.

ANEXO A - QUADROS

Quadro 1 – Triagem e elegibilidade dos estudos encontrados na literatura.



Quadro 2 – Descrição dos estudos que associaram como os diferentes tipos de chás utilizados na elaboração da kombucha pode favorecer na melhora da saúde do intestino.

Referência	Objetivos	Definição dos sujeitos	Tipo de chá	Métodos	Tamanho da Amostra	Método de análise	Resultados
[12]PAKRAVAN, Nafiseh; KERMANIAN, Fatemeh; MAHMOUDI, Elaheh. Filtered Kombucha tea ameliorates the leaky gut syndrome in	Investigar o efeito terapêutico da kombucha em camundongos jovens e idosos com colite induzida.	Camundongos jovens e idosos, sendo um grupo normal e um com colite	Chá preto	-Induzido condição de colite usando sulfato de sódio na água potável por 7 dias; -Depois foi administrado a kombucha para	32 (8 em cada grupo)	-Expressão gênica por PCR em tempo real; -Imunofluorescência das expressões das proteínas ZO-1 e ZO-2.	- Os camundongos que ingeriram kombucha sobreviveram por mais tempos (tanto os jovens como idosos); -Diminui o sangramento, a diarreia melhorou e diminuiu a perda de peso.

young and old mice model of colitis. **Iranian Journal of Basic Medical Sciences**, v. 22, n. 10, p. 1158, 2019		induzida.		tratar os sintomas.			
[13]XU, Suyun et al. Kombucha Reduces Hyperglycemia in Type 2 Diabetes of Mice by Regulating Gut Microbiota and Its Metabolites. **Foods**, v. 11, n. 5, p. 754, 2022.	Descobrir o mecanismo hipoglicêmico da kombucha através deintervenção na microbiota intestinal.	Camundongos Kunming	Chá verde	-Estudo conduzido por 4 semanas -Camundongos divididos aleatoriamente em 5 grupos: grupo controle normal, o grupo DM2, o grupo controle com medicamento, o grupo kombucha e o grupo sopa de chá.	60 camundongos Kunming 12 em cada grupo)	-Teste oral de tolerância à glicose; -Determinação do Índice de Órgãos e Índices Bioquímicos: O fígado e o pâncreas foram retirados e pesados para calcular o índice de órgãos; -Avaliação Histopatológica do fígado, pâncreas e cólon dos camundongos com microscópio; -Análise da microbiota intestinal por meio das fezes e sequenciamento de rDNA.	- A kombucha aumentou as bactérias produtoras de SCFAs (ácidos graxos de cadeia curta) e reduziu as bactérias patogênicas; -Melhora do microbiota intestinal e redução do dano da barreira intestinal, diminuindo inflamação e resistência à insulina; -O aumento das bactérias produtoras de SCFAs melhoraram a função das células β pancreáticas; -Possivelmente a kombucha pode ser uma bebida para prevenção e tratamento do DM2 (Diabetes mellitus tipo 2), devido a melhora da microbiota.

[14]BERGSTRÖM, HANNA. THE EFFECT OF THE FERMENTED TEA BEVERAGE KOMBUCHA ON THE GUT MICROFLORA. 2018.	Avaliar os efeitos da comunidade microbiana da microbiota intestinal humana com a ingestão da kombucha.	42 indivíduos saudáveis de ambos os gêneros e acima de 18 anos.	Chá verde	-Duas semanas antes da intervenção os participantes não puderam consumir nenhum probiótico e então foram coletadas amostras de fezes. -Durante 3 semanas os participantes ingeriram 330mL de kombucha por dia, sendo coletadas amostras de saliva e fezes após a intervenção.	42 indivídu-os.	-Amostras de fezes antes da intervenção; -Amostras de saliva e fezes no último dia de intervenção; -Amostras de saliva e fezes 10 dias após a intervenção; -Questionário sobre as experiências durante a intervenção.	-Não teve efeitos significativos na microbiota intestinal, mas pode ser explicado pelo fato de ser uma intervenção de apenas 3 semanas.

[15]ALAEI, ZEYTOON; DOUDI, MONIR; SETORKI, MAHBUBEH. THE PROTECTIVE ROLE OF KOMBUCHA EXTRACT ON THE NORMAL INTESTINAL MICROFLORA, HIGH-CHOLESTEROL DIET CAUSED HYPERCHOLESTEROLEMIA, AND HISTOLOGICAL STRUCTURES CHANGES IN NEW ZEALAND WHITE RABBITS. AVICENNA **JOURNAL OF PHYTOMEDICINE**, V. 10, N. 6, P. 604, 2020.	Investigar o efeito da kombucha na microbiota intestinal normal e nas estruturas histológicas de coelhos.	Coelhos machos da Nova Zelândia	Chá preto	-Divididos aleatoriamente em 4 grupos em que foram administradas por 40 dias: dieta normal (I), dieta rica em colesterol (II), dieta normal com ingestão de Kombucha (II) e dieta rica em colesterol com ingestão de kombucha (IV).	32 coelhos divididos em 4 grupos de 8.	-Cultura microbiana das fezes dos coelhos antes e após os tratamentos -Coleta do sangue do coração para determinar níveis de colesterol, glicose e ferro.	-Pequenas diferenças na microbiota intestinal dos coelhos antes e depois da administração da kombucha; -Resultados positivos para níveis de perfil lipídico e arteriosclerose; -Aumento de Ferro nos coelhos que receberam kombucha e diminuição da glicemia em jejum.

[16]PORTERA, LINLEY MARIA SILVA; DE SOUZA, PRISCILLA ALMEIDA; VOLTOLINI, JÚLIO CESAR. EFEITO DO USO DE BIOMASSA DA BANANA VERDE E KOMBUCHA NA SAÚDE INTESTINAL E NA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE MULHERES ADULTAS OBESAS. **REVISTA BIOCIÊNCIAS**, V. 27, N. 1, P. 59-80, 2021.	Analisar os efeitos da biomassa da banana verde e da kombucha na saúde intestinal e composição corporal de mulheres com obesidade.	100 mulheres obesas entre 21 e 45 anos.	Chá preto	Foram divididas em 4 grupos: -Grupo 1: grupo controle composto por 25 mulheres que não receberam nenhum suplemento; -Grupo 2: composto por 25 mulheres que ingeriram biomassa de banana verde; -Grupo 3: composto por 25 mulheres que ingeriram kombucha; -Grupo 4: composto por 25 mulheres que receberam biomassa de banana verde e kombucha.	4 grupos de 25 mulheres cada.	-Questionários de hábito intestinal e rastreamento metabólico; -Exames bioquímicos e parasitológicos -Coleta das medidas antropométricas no início da suplementação e após 30 dias.	-Melhora significativa de IMC (índice de massa corporal) e composição corporal do grupo que associou biomassa e kombucha; -Somente RCQ (relação cintura - quadril) não apresentou diferenças entre os grupos; -Não houve diferenças significativas entre os grupos em relação a escala de Bristol, exames bioquímicos de colesterol total, HDL (high-density lipoprotein), LDL (low-density lipoprotein), triglicerídeos e o rastreamento metabólico de sintomas e queixas; -No intestino do grupo que ingeriu biomassa da banana verde associado a kombucha foi encontrado maior quantidade da bactéria *Escherichia coli* não enteropatogênica, o que é benéfico, pois em equilíbrio são importantes para o bom funcionamento do intestino. Porém, também foram encontrados efeitos positivos no grupo que ingeriu apenas Kombucha.

[17]JUNG, YOUNGMI ET AL. EFFECT OF KOMBUCHA ON GUT-MICROBIOTA IN MOUSE HAVING NON-ALCOHOLIC FATTY LIVER DISEASE. **FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY,** V. 28, N. 1, P. 261-267, 2019.	Investigação do efeito da kombucha na microbiota intestinal durante a progressão de doença hepática gordurosa não alcóolica.	Camundongos machos C57BLKS db/db	Chá preto	-4 camundongos foram alimentados com dieta controle. -8 com dieta deficiente em colina/metionina -Desses 8, 4 foram alimentados com Kombucha em pó (2 g/kg por via oral, a cada 24 h por 3 semanas).	12 camundongos	-Coleta de tecido hepático para a análise; -Amostras de fezes de cada um dos 3 grupo (coletadas todas as semanas durante 4 semanas) -DNA metagenômico foi extraído das fezes -Análise de microbioma usando as sequências de leitura filtradas foram combinadas com as sequências taxonômicas identificações usando o banco de dados de referência.	-Mostraram diminuição da classe de bactérias *Erysipelotrichia* no tratamento com Kombucha em comparação aos demais grupos -As quantidades dos microrganismos *Allobaculum*, *Turicibacter* e *Clostridium* diminuíram após o tratamento com Kombucha -A quantidade de *Lactobacillu*s foi mais prevalente no grupo que associou a dieta deficiente em colina/metionina + Kombucha -Os resultados mostram que as modificações na microbiota foram influenciadas pelo consumo da Kombucha, o que pode auxiliar na doença hepática gordurosa não alcoólica.

[18]LEMA PAUCAR, ANA GABRIELA. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL PROBIÓTICO DE UN SUPLEMENTO ALIMENTICIO DE KOMBUCHA (MANCHURIAN FUNGUS) Y KÉFIR EN LA TASA DE CRECIMIENTO Y SALUD INTESTINAL DE POLLOS BROILER. **TRABAJO DE TITULACIÓN**, 2020.	Avaliar o potencial probiótico de um suplemento alimentar kombucha e kefir na taxa de crescimento e saúde intestinal de frangos de corte.	Frangos de corte Broiler	Chá preto	Os frangos foram divididos em 5 grupos por 42 dias: -Controle (sem suplementação) -T2 (com 2% de suplementação de kefir) -T3 (com 4% de kefir) T4 (com 2% de kombucha) T5 (com 4% de kombucha)	50 frangos	-Depois dos 42 dias foram escolhidas 4 frangos de cada grupo para sacrificar. -Retiraram todo o intestino e espremeram para retirar excretas frescas para as análises e testes microbiológicos de qual colônia de bactérias teria maior crescimento, além de contagem das bactérias de ácido lático. -Também foi feita a pesagem e medição do intestino	-Os grupos com kombucha 2%, kefir 2% e 4% produziram as maiores quantidades de bactérias de ácido lático. -Não houve diferenças significativas na contagem de coliformes entre os grupos. -O intestino ficou com maior peso no grupo de kefir 2%.

[19]URRUTIA, MARIANELA ANDREA DÍAZ ET AL. EFFECTS OF SUPPLEMENTATION WITH KOMBUCHA AND GREEN BANANA FLOUR ON WISTAR RATS FED WITH A CAFETERIA DIET. **HELIYON**, V. 7, N. 5, P. E07081, 2021.	Avaliar os efeitos da suplementação com kombucha e farinha de banana verde (gbf) em ratos wistar alimentados com dieta de cafeteria (caf), pois esta dieta está relacionada com a mudança na microbiota e diminuição da saciedade.	Ratos Wistar	Chá verde	Os ratos foram divididos em cinco grupos de sete animais cada: -Tratamento 1 (T1): Tratamento controle (ração comercial); -Tratamento 2 (T2): dieta de cafeteria (CAF); Tratamento 3 -(T3): CAF + kombucha; -Tratamento 4 (T4): CAF + farinha de banana verde (GBF); -Tratamento 5 (T5): CAF + GBF + kombucha. -A dieta de cafeteria consistiu na ingestão de leite condensado,batata frita, bacon, biscoito recheado, chocolate ao leite e l ração comercial. O experimento durou 55 dias, sendo os 10 primeiros de adaptação para a CAF.	35 ratos	-Coleta de sangue para exames de enzimas hepáticas, colesterol total, triglicerídeos, colesterol LDL e HDL, glicemia e amilase pancreática. -Peso do fígado e análise do tecido hepático para avaliar a atividade antioxidante através do método ABTS. -A carcaça dos animais foi caracterizada determinando os níveis de proteína, umidade e cinzas de acordo com as metodologia de AOAC, 1995.	-Não houve aumento da glicemia entre os ratos. -A suplementação com kombucha gerou mais saciedade, evitando o ganho de peso exagerado até o final do experimento, o que tem relação com a produção adequada de AGCC no intestino.

[20]SALEHI, SALEH; SADEGHI, AMIRALI; KARIMI, AHMAD. GROWTH PERFORMANCE, NUTRIENTS DIGESTIBILITY, CAECUM MICROBIOTA, ANTIOXIDANT STATUS AND IMMUNITY OF BROILERS AS INFLUENCED BY KOMBUCHA FERMENTED ON WHITE SUGAR OR SUGAR BEET MOLASSES. ITALIAN **JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE**, V. 20, N. 1, P. 1770-1780, 2021.	Avaliar os efeitos da kombucha fermentado com chá verde e açúcar branco ou melaço de beterraba em frangos de corte.	Frangos de corte Ross 308 machos	Chá verde	A kombucha foi adicionada na água das aves e a ração foi igual para todos os grupos: -Somente água da torneira sem kombucha (controle) -Água com 3mL de kombucha a cada 100mL de água - feito com açúcar branco em concentração 3% -Água contendo 6 ml/100 ml de kombucha à base de açúcar branco em concentração 6% -Água contendo 3 ml/100 ml de kombucha à base de melaço de beterraba em concentração 3% -Água contendo 6 ml/100 ml kombucha à base de melaço de beterraba em concentração 6% -Água com kombucha feito de açúcar branco + melaço de beterraba em concentração 3% -Água com kombucha feito de açúcar branco + melaço de beterraba em concentração 6%. Foram feitas análises com 24 e 42 dias de tratamento.	448 aves	-Amostragem e peso da carcaça, peito, sobrecoxa, fígado e gordura abdominal - Quantidade consumida de água e a relação de consumo água-alimentação -Morfologia do intestino e medição das vilosidades -Amostragem do pH de diferentes partes do trato gastrointestinal -Digestibilidade ileal aparente dos nutrientes da ração -Populações microbianas cecais:quantidade de coliformes e *lactobacillus* foram cultivadas através de amostras do conteúdo cecal -Exames bioquímicos -Análise do fígado e enzimas hepáticas	-O consumo de ração aumentou no grupo que utilizou kombucha de açúcar branco em concentração 6% em comparação ao controle -Aves que receberam os kombuchas em concentrações 6% tiveram melhor digestibilidade ileal. -Níveis da enzima hepática ALT diminuiu em todos os tratamentos com kombucha -Ambos os tratamentos com açúcar branco e melaço de beterraba diminuíram a quantidade de coliformes no ceco, já a população de *lactobacillus* aumentou em aves que receberam as concentrações de 6% -As atividades das enzimas CAT e SOD foram maiores em tratamentos com kombucha -Ambos os kombuchas mostraram efeitos protetor nos frangos, sendo que a concentração de 6% de kombucha fermentado em melaço de beterraba resultou no melhor desempenho no geral.

[21]FERREIRA, RAFAEL BERNARDES ET AL. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIENVELHECIMENTO DA KOMBUCHA EM DROSOPHILA MELANOGASTER. 2022.	Avaliar a atividade antienvelhecimento da kombucha em *d. melanogaster*.	D. melanogas-ter da linhagem w111	Chá verde	-O Grupo controle recebeu apenas o meio de purê enriquecido hidratado com 5 ml de água destilada -Os grupos de tratamento receberam o meio de purê enriquecido hidratado com 5 ml de kombucha. -A cada 48 horas as moscas sobreviventes foram transferidas para frascos com meio de tratamento novo.	30 moscas por grupo.	-Teste de sobrevivência -Teste de escalada -Teste de fertilidade -Teste de capacidade antioxidante total	-As moscas tratadas com Kombucha tiveram uma expectativa de vida e atividade motora maior que as moscas que não utilizaram. -Os resultados apontam relação direta existente entre o trato digestivo e o sistema nervoso, o chamado eixo microbiota-intestinal-cérebro, e pela diversidade de microrganismos com atividade probiótica que compõem a Kombucha

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer por toda a ajuda na execução desse trabalho, bem como, durante o período de graduação e estágios:

Primeiramente à Deus por ter colocado pessoas maravilhosas em meu caminho e por ter me dado força nos momentos difíceis; a minha família, meus pais, minha irmã e ao meu namorado que foram pacientes em todos os momentos de estresse e me auxiliaram a enfrentar todas as situações, sempre me apoiando e dando o conforto necessário; a minha orientadora que embarcou na minha ideia logo no início e durante o percurso aceitou em mudarmos a temática, devido alguns problemas pelo caminho, sempre com muito carinho e bom humor; a todas as professoras do curso de nutrição por todo o apoio, força, ajuda e oportunidades, serei eternamente grata; e as minhas amigas pelo apoio e que, algumas mesmo com a distância física, se fizeram presente em todos os momentos que precisei!

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS REALEZA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO – BACHARELADO
Avenida Edmundo Gaievski, 1000, Bairro Universitário, Realeza-PR, CEP 85770-000, 46 3543-8339
nutricao.re@uffs.edu.br, www.uffs.edu.br

ATA DA APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)

No dia dezesseis do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte três, às dezoito horas na sala 305 do Bloco A na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS *Campus* de Realeza, realizou-se a apresentação, presencial, do Trabalho de Conclusão de Curso "DIFERENTES CHÁS DERIVADOS DA PLANTA *CAMELLIA SINENSIS* NA FORMULAÇÃO DE KOMBUCHAS E A SAÚDE DO INTESTINO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA", da acadêmica Luana Cruz Muxfeldt. A Comissão examinadora esteve constituída pelos professores: Profa. Dra. Jucieli Weber, Profa. Dra. Dalila Moter Benvegnu e Profa. Dra. Silvana Damin. Após a exposição do trabalho pela acadêmica e feitas as devidas arguições, o trabalho de conclusão de curso foi considerado aprovada. Ficando a Média Final = 9,2 ( ). Ressalta-se que a acadêmica deverá proceder em tempo hábil os ajustes e correções sugeridas pela banca examinadora, estando a nota final condicionada às correções.

Ocorrências:

E, para constar, eu, Jucieli Weber, professora orientadora do trabalho, lavrei a presente ata. Que será assinada por mim, Presidente da Banca, e demais membros.

Profa. Dra. Jucieli Weber
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS
Campus de Realeza

Profa. Dra. Dalila Moter Benvegnu
Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS
Campus de Realeza

Profa. Dra. Silvana Damin
Bióloga Dra em Biologia Comparada