

Influência do uso do chá de kombucha para regulação da glicemia: Uma revisão de literatura

Influence of kombucha tea use on glycemetic regulation: A literature review

Influencia del uso de té kombucha en la regulación glucémica: Una revisión de la literatura

Recebido: 07/11/2024 | Revisado: 13/11/2024 | Aceitado: 14/11/2024 | Publicado: 16/11/2024

Taís Benvindo de Castro

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0981-5692>
Centro Universitário UniFacid - Wyden, Brasil
E-mail: taisbenvindo91@gmail.com

Bruna Hélyda de Oliveira Carvalho

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9185-9854>
Centro Universitário UniFacid - Wyden, Brasil
E-mail: brunahellydao3@gmail.com

Diego Damasceno Paz

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6962-2535>
Centro Universitário UniFacid - Wyden, Brasil
E-mail: nutridiegodamaceno@gmail.com

Resumo

Nos últimos anos, o kombucha se tornou bastante popular, com um mercado global que movimentou cerca de 1,7 bilhões de dólares em 2019 e o com um crescimento anual previsto de 20%. Neste cenário, é relevante salientar que o kombucha é bastante importante, sugerindo melhores nas reduções de riscos de doenças cardiovasculares, câncer, ansiedade, depressão, infecções bacterianas e diabetes. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito do consumo do chá de kombucha na regulação da glicemia, utilizando uma revisão integrativa de literatura, com pesquisa em bases como PubMed e ScienceDirect, selecionando artigos relevantes através de critérios específicos de inclusão e exclusão. A análise incluiu estudos que examinaram os efeitos glicêmicos do kombucha em modelos experimentais, evidenciando que seu consumo regular pode reduzir a glicemia e melhorar a sensibilidade à insulina. Os resultados mostraram que, devido aos compostos bioativos, como ácidos orgânicos e polifenóis, o kombucha possui propriedades antioxidantes e anti-hiperglicêmicas. Em alguns estudos, os efeitos foram comparáveis aos de medicamentos antidiabéticos. No entanto, destacou-se que o chá tem benefícios em humanos a longo prazo. Em conclusão, a pesquisa sugere que o kombucha tem potencial como alimento funcional para o controle glicêmico, embora mais evidências sejam necessárias para consolidar sua eficácia terapêutica.

Palavras-chave: Regulação glicêmica; Antidiabético; Kombucha.

Abstract

In recent years, kombucha has become quite popular, with a global market moving around 1.7 billion dollars in 2019 and with an expected annual growth of 20%. In this context, it is important to note that kombucha is quite important, suggesting better ways to reduce the risk of cardiovascular diseases, cancer, anxiety, depression, bacterial infections and diabetes. This study aims to evaluate the effect of kombucha consumption on blood glucose regulation, using an integrative literature review, with research in databases such as PubMed and ScienceDirect, selecting relevant articles through specific inclusion and exclusion criteria. We also analyzed studies that examined the glycemic effects of kombucha in experimental models, showing that regular consumption can reduce blood glucose and improve insulin sensitivity. The results will show that, due to bioactive composts, such as organic acids and polyphenols, kombucha has antioxidant and anti-hyperglycemic properties. In some studies, the effects are compared to years of antidiabetic medications. However, it is worth noting that it has long-term benefits for humans. In conclusion, research suggests that kombucha has potential as a functional food for glycemetic control, providing more evidence that is necessary to consolidate its therapeutic efficacy.

Keywords: Glycemetic regulation; Antidiabetic; Kombucha.

Resumen

En los últimos años, el kombucha se ha vuelto bastante popular, con un mercado global que movió alrededor de 1.7 mil millones de dólares en 2019 y con un crecimiento anual esperado del 20%. En este contexto, es importante señalar que el kombucha es bastante importante, sugiriendo mejores formas de reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, cáncer, ansiedad, depresión, infecciones bacterianas y diabetes. Este estudio tiene como objetivo evaluar el efecto del consumo de kombucha en la regulación de la glucosa en sangre, utilizando una revisión de literatura integradora, con investigación en bases de datos como PubMed y ScienceDirect, seleccionando artículos relevantes a través de criterios específicos de inclusión y exclusión. También analizamos estudios que examinaron los efectos glucémicos del kombucha en modelos experimentales, mostrando que el consumo regular puede reducir la glucosa en sangre y mejorar la sensibilidad a la insulina. Los resultados mostrarán que, debido a los compuestos bioactivos, como los ácidos orgánicos y los polifenoles, el kombucha tiene propiedades antioxidantes y antihiper glucémicas. En algunos estudios, los efectos se comparan con años de medicamentos antidiabéticos. Sin embargo, vale la pena señalar que tiene beneficios a largo plazo para los humanos. En conclusión, las investigaciones sugieren que el kombucha tiene potencial como alimento funcional para el control de la glucemia, aportando más evidencia necesaria para consolidar su eficacia terapéutica.

Palabras clave: Regulación glucémica; Antidiabéticos; Kombucha.

1. Introdução

Kombucha é um chá fermentado que atualmente vem despertando interesse crescente devido apresentar uma gama de propriedades benéficas à saúde humana. É um chá bastante popular e um dos alimentos mais consumidos no mundo, principalmente no oriente (Maia *et al.*, 2020). Produzido a partir de chá de *Camellia Sinesis*, popularmente conhecido por chá preto e chá verde, que são fermentados por uma simbiose de bactérias e leveduras denominado SCOBY (*Symbiotic Culture Of Bacteria and Yeast* – Cultura Simbiótica de Bactérias e Leveduras). Neste processo, os microrganismos produzem uma quantidade exacerbada de ácidos graxos (lático, acético e glicônico), além de álcool e gás carbônico, bem como novos produtos com potenciais bioativos que tem fortes propriedades para saúde (Vaillareal-Soto *et al.*, 2018)

Nos últimos anos, o kombucha se tornou bastante popular, com um mercado global que movimentou cerca de 1,7 bilhões de dólares em 2019 e o com um crescimento anual previsto de 20% (Mendelson *et al.*, 2023). Neste cenário, é relevante salientar que o kombucha é bastante importante, sugerindo melhores nas reduções de riscos de doenças cardiovasculares, câncer, ansiedade, depressão, infecções bacterianas e diabetes (Aulesa & Góngora, 2024)

O crescente interesse no consumo de kombucha está associado ao aumento da busca por alternativas alimentares que promovam benefícios à saúde, com ênfase em produtos naturais e minimamente processados. A kombucha se destaca por seu perfil nutricional diversificado, incluindo ácidos orgânicos, polifenóis, vitaminas e probióticos, que são gerados durante o processo de fermentação por simbióticos de bactérias e leveduras (SCOBY) (Maia *et al.*, 2020).

O consumo regular de kombucha pode conferir efeitos benéficos à saúde, incluindo atividades antioxidantes, anti-inflamatórias, antibacterianas, probióticas e anticarcinogênicas (Coelho *et al.*, 2020). Benefícios esses que podem ser potencializados por ter uma interação com orgânicos ou outros produtos finais da fermentação, por constituintes do chá ou por ingredientes aromatizantes adicionados, como gengibre, frutas, hortelã e ervas que têm propriedades bioativas potenciais (Gaspar, 2022; Kim & Adhikari, 2020).

Estudos têm demonstrado que esses compostos bioativos desempenham um papel importante no metabolismo glicêmico, sugerindo um potencial no controle da glicemia, especialmente em pessoas com distúrbios metabólicos, como o diabetes *mellitus* tipo 2 (Mendelson *et al.*, 2023).

O diabetes *mellitus* é a nona maior causa de mortalidade global e representa um fator de risco significativo para diversas complicações de saúde, como doença coronariana, acidente vascular cerebral, doença vascular periférica, insuficiência renal e uma redução na qualidade de vida (Beraldo *et al.*, 2021). Nas últimas três décadas, as taxas de diabetes cresceram mais

de 400%, com destaque para o aumento expressivo de casos de diabetes *mellitus* tipo 2 (DMT2). Esse aumento impulsionou uma intensa busca por estratégias dietéticas capazes de compreender o impacto dessa condição. Nesse contexto, há evidências de que dietas ricas em alimentos fermentados estão associadas à diminuição do risco de desenvolver DMT2 (Ali *et al.*, 2022).

Os ácidos orgânicos presentes na Kombucha, como o ácido acético, têm sido associados à melhora na sensibilidade à insulina e à regulação dos níveis de glicose no sangue (Vieira *et al.*, 2021). Além disso, a presença de polifenóis, principalmente derivados do chá verde ou preto, confere à bebida propriedades antioxidantes que auxiliam na modulação do estresse oxidativo, um fator contribuinte na progressão de doenças metabólicas. A literatura científica aponta que o consumo regular de Kombucha pode melhorar os marcadores de resistência à insulina e, conseqüentemente, contribuir para o controle glicêmico em indivíduos predispostos a essas condições (Fraiz, 2022).

Ademais, apesar do interesse em estudar e elucidar a relação do consumo de kombucha e a glicemia, ainda é ínfima a quantidade de pesquisas realizadas com seres humanos, mas estudos como o de Mendelson *et al.*, (2023) demonstraram que o consumo de kombucha junto com uma refeição rica em carboidratos reduziu significativamente os aumentos na glicose e de insulina plasmáticas em comparação ao tratamento com placebo em adultos saudáveis.

Portanto, a presente pesquisa tem o objetivo de avaliar os efeitos do uso do chá kombucha na regulação da glicemia a partir de uma revisão de literatura integrativa.

2. Metodologia

A metodologia científica é importante para que os estudos tenham reprodutibilidade nos resultados e, na forma de classificar os estudos. Realizou-se uma pesquisa de natureza qualitativa e do tipo revisão bibliográfica (Pereira *et al.*, 2018). O presente estudo consiste em uma revisão bibliográfica integrativa com o intuito de investigar o impacto no consumo do chá de kombucha na regulação da glicemia. A revisão integrativa foi realizada em 6 etapas: 1) identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; 3) identificação dos estudos nas bases científicas; 4) avaliação dos estudos selecionados e análise crítica; 5) categorização; 6) avaliação e interpretação dos resultados e apresentação dos dados na estrutura da revisão integrativa (Botelho, Cunha & Macedo, 2011).

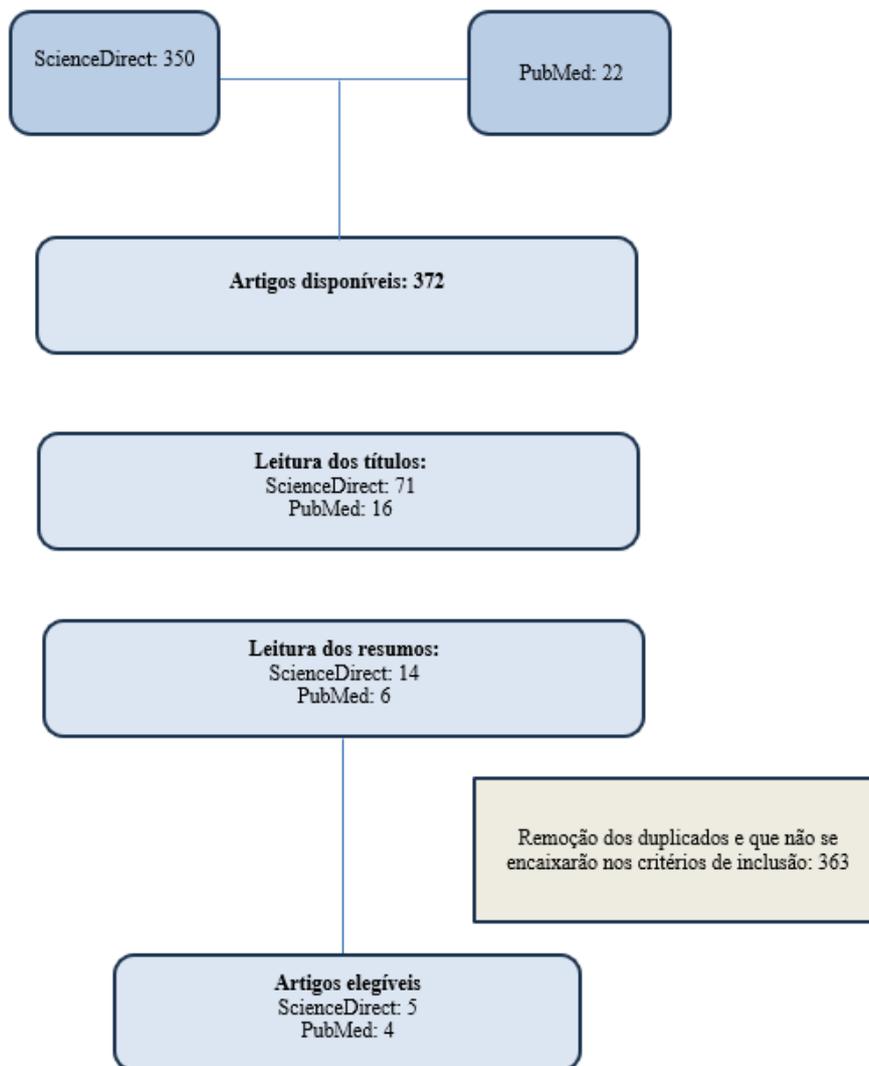
Foi utilizada a estratégia PICO (paciente, intervenção, comparação e resultados) para a elaboração da pergunta norteadora desta revisão, que culminou no seguinte questionamento: A suplementação de chá de kombucha influencia na regulação da glicemia?

A pesquisa consistiu na busca de artigos científicos em bases de dados eletrônicas: PubMed e ScienceDirect. Para a busca nas bases de dados foram selecionados termos cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (*DeCS*) que incluíram: “chá de Kombucha”, “suplementação” e “glicemia”. Essas combinações foram adaptadas para cada base de dados, recuperando estudos publicados, sem restrições de idiomas. A pesquisa foi realizada nos meses de setembro a outubro de 2024.

Para a seleção dos artigos, realizou-se a leitura dos títulos, seguido do resumo e, por último, o texto completo. Em caso de dúvidas, estas foram resolvidas por um terceiro pesquisador. Foram incluídos artigos completos disponíveis gratuitamente em meio eletrônico, sem restrição de recorte temporal, com foco na temática desta revisão.

Além disso, foram excluídos estudos pilotos, livros, estudos observacionais, artigos que não ofereciam acesso ao conteúdo completo, de revisão, duplicados e que não demonstraram os parâmetros glicêmicos (Figura 1).

Figura 1 - Fluxograma dos resultados de busca das publicações segundo os objetivos do presente estudo.



Fonte: Autores (2024).

Para a exibição dos resultados, foram coletadas informações pertinentes dos artigos escolhidos, incluindo nomes dos autores e ano de publicação, tipo de estudo, tamanho da amostra, idade, protocolo experimental e resultados. Posteriormente, os dados foram tabulados na forma de quadro e a análise crítica foi realizada de forma descritiva, conforme as informações disponíveis na literatura sobre a temática.

3. Resultados e Discussão

A revisão integrativa da literatura selecionou 09 artigos, os quais atendiam a todos os critérios de inclusão e exclusão definidos nos procedimentos metodológicos. Estes estudos avaliam os efeitos do uso do chá kombucha na regulação da glicemia, por meio de estudos *in vitro* e *in vivo* os quais contribuem para a verificação do sucesso ou não do ensaio. Foi levado também em consideração o tamanho da amostra, protocolo experimental e principais resultados, fornecendo uma visão abrangente sobre o tema.

Embora o procedimento metodológico não preconizar o recorte temporal, os artigos analisados prioritariamente foram de estudos mais recentes onde foi possível averiguar quais os estados atuais de pesquisas relacionadas ao tema abordado nesta revisão. Os artigos selecionados para compor este trabalho podem ser observados nos Quadros 1 e 2, a seguir.

Quadro 1 - Artigos selecionados para a composição da revisão, artigos com amostras in vivo e in vitro.

Autor/ ano	Tipo de Estudo	Participantes	Idade (anos)	Protocolo Experimental	Resultados
Bhattacharya; Gachhui; Sil, 2013	Estudo experimental em ratos	----	----	Ratos com diabetes induzido por aloxana foram tratados por 14 dias com chá Kombucha, chá preto ou glibenclamida, e analisou-se o estresse oxidativo e parâmetros bioquímicos.	O chá Kombucha mostrou-se mais eficaz que o chá preto em reduzir glicose, melhorar o perfil lipídico e restaurar enzimas antioxidantes nos tecidos de ratos diabéticos, além de diminuir o estresse oxidativo e danos teciduais.
Zubaidah <i>et al.</i> , 2019	Estudo experimental com modelo animal	----	----	Ratos foram divididos em cinco grupos (controle, diabético sem tratamento, kombucha de chá preto, kombucha de fruta snake, metformina) e tratados por 28 dias para avaliar glicose, antioxidantes, lipídios e células pancreáticas	Tanto a kombucha de fruta snake quanto a de chá preto reduziram os níveis de glicose em jejum e melhoraram o estresse oxidativo e o perfil lipídico nos ratos diabéticos, sendo a kombucha de fruta snake comparável ao efeito da metformina.
Permatasari <i>et al.</i> , 2021	Estudo experimental in vitro e in vivo com ratos	----	----	Os ratos foram divididos em quatro grupos: um com dieta padrão, e três com dieta rica em colesterol e gordura. Dois grupos receberam kombucha de algas marinhas nas doses de 150 mg/kg e 300 mg/kg.	O tratamento com kombucha reduziu significativamente os níveis de glicose e colesterol, indicando seu potencial como alimento funcional.
Moreira <i>et al.</i> , 2022	Estudo pré-clínico experimental com modelo animal - Camundongos	----	----	Os camundongos receberam dieta padrão ou rica em gordura por 10 semanas e, nos últimos 9 dias, kombucha ou água. Foram avaliados para resistência à insulina e gordura no fígado.	O tratamento com kombucha melhorou a tolerância à glicose, reduziu a deposição de colágeno perivascular e de gordura nos hepatócitos em camundongos obesos. Também houve regulação de genes relacionados à inflamação e lipogênese, sugerindo potencial efeito benéfico do kombucha.
Xu <i>et al.</i> , 2022	Estudo experimental em camundongos	----	----	O estudo induziu diabetes tipo 2 em camundongos e, após isso, tratou-os por 4 semanas com kombucha, sopa de chá, metformina ou salina, analisando glicose e resistência à insulina.	A kombucha reduziu a hiperglicemia e a resistência à insulina em camundongos diabéticos.
Meng <i>et al.</i> , 2024	Experimentos in vitro com células pancreáticas de camundongos	----	----	Análise de microbioma e propriedades antioxidantes e hipoglicêmicas de diferentes kombuchas (GKT; XKT) fermentadas por SCOBY. GKT e XKT foram analisadas para efeitos antioxidantes e hipoglicêmicos.	XKT demonstrou maior potencial antioxidante e hipoglicêmico, melhorando a sobrevivência e secreção de insulina em células pancreáticas danificadas. SCOBY XKT apresentou uma composição microbiana que favoreceu a formação de metabólitos com efeitos antidiabéticos
Phan-Van; Pham-Quang; Do, 2024	Estudo experimental com análises in vitro e in vivo em camundongos.	----	----	Os camundongos foram divididos em três grupos: controle (dieta padrão), dieta enriquecida em colesterol e gordura e com kombucha de cascara. Após 28 dias de tratamento, foram coletadas amostras de sangue e fígado para análises bioquímicas e genéticas.	O kombucha de cascara reduziu glicose, colesterol e enzimas hepáticas em camundongos com dieta rica em gordura. Melhorou a microbiota intestinal, aumentando bactérias probióticas e reduzindo coliformes. Também restaurou níveis antioxidantes no fígado e diminuiu citocinas inflamatórias.

Fonte: Autores (2024).

Quadro 2 - Artigos selecionados para a composição da revisão, artigos com amostras sendo humanos.

Autor/ ano	Tipo de Estudo	Participantes	Idade (anos)	Protocolo Experimental	Resultados
Atkinson <i>et al.</i> , 2023	Ensaio clínico randomizado – cruzado	11 adultos saudáveis (4 homens e 7 mulheres)	28 anos	O estudo, randomizado e com controle placebo, avaliou IG e II de uma refeição de alto IG consumida com água com gás, refrigerante diet e kombucha.	A kombucha reduziu significativamente o IG e II, indicando potencial para reduzir a hiperglicemia pós-prandial, efeito não observado com água com gás ou refrigerante diet.
Mendelson <i>et al.</i> , 2023	Ensaio clínico randomizado – cruzado e duplo cego	12 adultos com diabetes tipo II, sendo 9 mulheres e 3 homens	40 a 71 anos	Os participantes consumiram 240 mL de kombucha ou placebo por 4 semanas, com um período de “limpeza” de 8 semanas entre os dois. glicose em jejum foi medido semanalmente	A kombucha reduziu significativamente os níveis de glicose em jejum após 4 semanas em comparação aos níveis no início do estudo (164 para 116 mg/dL). O placebo não teve efeito significativo.

Fonte: Autores (2024).

O crescente interesse em alimentos funcionais incentivou pesquisas sobre o kombucha, uma bebida fermentada conhecida por sua riqueza em compostos bioativos e por seus benefícios à saúde, especialmente em modelos de estresse oxidativo, diabetes e dislipidemia. Com estudos diversificados sobre os efeitos antidiabéticos, antioxidantes e de modulação da microbiota do kombucha, diferentes grupos de pesquisa analisaram como o substrato de fermentação e as variações microbianas influenciam sua eficácia. Assim, uma revisão comparativa entre os objetivos, métodos e principais achados de cada estudo é essencial para compreender o potencial terapêutico do kombucha.

Os objetivos dos estudos sobre kombucha mostram abordagens variadas, porém focadas em investigar suas propriedades bioquímicas e fisiológicas. Bhattacharya *et al.* (2013) avaliaram se o kombucha (KT) ou o chá preto não fermentado (BT) poderiam reduzir o estresse oxidativo e os danos teciduais em ratos com diabetes induzida, enquanto Zubaidah *et al.* (2019) focaram na comparação dos efeitos antidiabéticos da kombucha de fruta-salaca, da kombucha de chá preto e da metformina.

Nesse estudo, Zubaidah e colaboradores investigaram se a kombucha poderia se equiparar à metformina, um antidiabético de uso comum. Permatasari *et al.* (2021) exploraram o potencial antienvhecimento do kombucha de algas, enquanto Moreira *et al.* (2022) estudaram a eficácia do kombucha na melhora da tolerância à glicose e na redução de esteatose hepática em camundongos obesos. Com foco na microbiota, Xu e coautores (2022) investigaram os efeitos do kombucha na regulação da glicemia e no equilíbrio da flora intestinal em ratos diabéticos tipo II. Já nos estudos de Mendelson *et al.* (2023) foi avaliado os efeitos do kombucha em adultos com diabetes tipo II, analisando a redução da glicemia em jejum após o consumo regular da bebida.

Atkinson e seus colaboradores (2023) analisaram como o kombucha não pasteurizado poderia moderar as respostas glicêmicas e insulinêmicas pós-prandiais em adultos saudáveis. Complementando essas pesquisas, Phan-Van, Pham-Quang e Do (2024) investigaram o kombucha feito de casca de café como um potencial regulador de glicose e da função hepática, enquanto Meng *et al.* (2024) estudaram o impacto dos diferentes perfis antioxidantes e microbianos de kombuchas fermentadas com SCOBYs de diversas regiões.

A metodologia experimental variou significativamente entre os estudos, abrangendo tanto análises *in vitro* quanto experimentos *in vivo*. Bhattacharya *et al.* (2013) dividiram ratos em seis grupos experimentais, administrando KT, BT e o

medicamento antidiabético glibenclamida, e monitoraram parâmetros como glicemia, insulina e análises histológicas de diversos tecidos. Em comparação, Zubaidah et al. (2019) também usaram modelos animais, com cinco grupos de ratos tratados com diferentes tipos de kombucha e metformina.

Esses autores monitoraram a glicemia e realizaram contagem de células beta (células- β) pancreáticas, crucial para entender o efeito regenerador do kombucha nas células responsáveis pela produção de insulina. O estudo de Permatasari et al. (2021) se destacou por utilizar kombucha de algas, aplicando doses variadas em camundongos com dietas ricas em gordura, observando glicose, colesterol e atividade anti-glicação, todos relacionados a propriedades anti-envelhecimento.

Moreira et al. (2022), em contraste, aplicaram kombucha em camundongos obesos, focando na esteatose hepática e tolerância à glicose, e Xu et al. (2022) introduziram uma análise mais detalhada da microbiota intestinal em ratos diabéticos, observando o impacto do kombucha em ácidos graxos de cadeia curta (SCFAs) benéficos para a saúde intestinal e glicêmica. Estudos em humanos, como o de Mendelson et al. (2023), monitoraram as mudanças na glicemia em jejum após quatro semanas de consumo de kombucha, enquanto Atkinson et al. (2023) empregaram um ensaio cruzado para avaliar a influência do kombucha em resposta glicêmica e insulinêmica pós-prandial em adultos saudáveis.

Phan-Van et al. (2024) utilizaram um modelo animal com dieta rica em gordura, suplementando os camundongos com kombucha de casca de café e observando indicadores hepáticos, glicêmicos e inflamatórios, enquanto Meng e coautores (2024) analisaram a influência de SCOBYs de cinco regiões no perfil antioxidante e nos compostos bioativos do kombucha.

Os resultados dos estudos evidenciaram o potencial do kombucha em modular condições metabólicas, com efeitos variados dependendo do substrato e das cepas microbianas utilizadas. Bhattacharya et al. (2013) mostraram que o KT superou o BT na redução da glicemia e na melhora do perfil lipídico, além de proteger os tecidos contra o estresse oxidativo. Por outro lado, Zubaidah et al. (2019) indicaram que a kombucha de fruta-salada apresentou uma eficácia comparável à metformina na redução da glicose plasmática e na regeneração de células- β pancreáticas. Esses achados sugerem que certos tipos de kombucha podem ser alternativas viáveis para o controle do diabetes, com efeitos comparáveis aos de medicamentos convencionais.

Permatasari et al. (2021) demonstraram que a kombucha de algas pode reduzir significativamente glicose e colesterol, além de apresentar atividade anti-glicação, sugerindo um potencial para a promoção de um envelhecimento saudável. O estudo de Moreira et al. (2022) mostrou que o kombucha atenuou a esteatose hepática e melhorou a tolerância à glicose em camundongos obesos, reforçando sua aplicação em distúrbios metabólicos associados à obesidade. A pesquisa de Xu et al. (2022) apresentou evidências de que o kombucha influencia positivamente a microbiota, promovendo o aumento de bactérias benéficas produtoras de SCFAs, como o butirato, com impacto na saúde metabólica.

Em seres humanos, Mendelson et al. (2023) observaram uma redução substancial na glicemia em jejum após o consumo regular de kombucha em adultos com diabetes tipo II, enquanto Atkinson et al. (2023) verificaram que o kombucha reduziu significativamente os índices glicêmico e de insulina após refeições ricas em carboidratos, evidenciando seu potencial para moderar respostas pós-prandiais em adultos saudáveis. O estudo de Phan-Van et al. (2024) com kombucha de casca de café revelou melhorias na glicemia em jejum, na função hepática e em marcadores inflamatórios em camundongos, indicando que este tipo de kombucha pode auxiliar no equilíbrio metabólico e no controle do colesterol.

Meng e colaboradores (2024) destacaram a importância da origem do SCOBY, encontrando que a kombucha fermentada com SCOBY de Xinjiang teve a maior capacidade antioxidante e efeitos hipoglicemiantes, devido a altos níveis de compostos bioativos como o Biochanin A. Esses resultados indicam que a diversidade microbiana do SCOBY e a escolha do substrato influenciam diretamente as propriedades terapêuticas do kombucha, tornando-o um candidato promissor para a criação de produtos funcionais adaptados a condições de saúde específicas.

Estes estudos indicam que o kombucha é um alimento funcional com potencial significativo no manejo de condições metabólicas, como diabetes e dislipidemia. As diferenças nos resultados sugerem que tanto o substrato fermentado quanto a origem do SCOBY são determinantes para a eficácia terapêutica do kombucha, com tipos específicos, como o de fruta-salada, casca de café e os fermentados com SCOBYs regionais, mostrando-se especialmente promissores para futuras aplicações clínicas e comerciais.

4. Conclusão

Através da análise integrativa da literatura, conclui-se que foi possível avaliar positivamente o efeito do chá de kombucha na regulação da glicemia, pois foram identificados diversos estudos que indicam benefícios potenciais do kombucha na modulação dos níveis glicêmicos, especialmente em condições como o diabetes mellitus tipo 2. Os resultados obtidos demonstraram que o consumo regular dessa bebida pode contribuir para a redução da glicemia e a melhora da sensibilidade à insulina, reforçando seu potencial como alimento funcional para o controle glicêmico. No entanto, ressalta-se a necessidade de estudos adicionais em humanos para consolidar as evidências e confirmar a eficácia a longo prazo. Assim, apesar de ainda existirem poucos resultados na pesquisa clínica, os dados analisados sugerem que o kombucha apresenta propriedades promissoras na regulação glicêmica.

É importante ressaltar que a pesquisa buscou responder algumas lacunas existente de pesquisa, mas a atual realidade da literatura exige que mais estudos possam ser realizados para que se tenham resultados mais precisos sobre a problemática aqui abordada

Referências

- Ali, M. K., Pearson-Stuttard, J., Selvin, E., & Gregg, E. W. (2022). Interpreting global trends in type 2 diabetes complications and mortality. *Diabetologia*, 65(1), 3-13.
- Atkinson, F. S., Cohen, M., Lau, K., & Brand-Miller, J. C. (2023). Glycemic index and insulin index after a standard carbohydrate meal consumed with live kombucha: a randomised, placebo-controlled, crossover trial. *Frontiers in nutrition*, 10, 1036717.
- Aulesa, C., & Góngora, C. (2024). Assessing kombucha: a systematic review of health effects in human. *J CAM Res Progress*, 2(1), 115.
- Beraldo, A., Garcia, L. H., Vilela, M. C., & Bueno, S. M. (2021). Fatores de risco em pacientes portadores de diabetes mellitus a doenças cardíacas. *Revista Corpus Hippocraticum*, 2(1). <https://revistas.unilago.edu.br/index.php/revista-medicina/article/view/645>.
- Bhattacharya, S., Gachhui, R., & Sil, P. C. (2013). Effect of kombucha, a fermented black tea in attenuating oxidative stress mediated tissue damage in alloxan induced diabetic rats. *Food and chemical toxicology*, 60, 328-40.
- Cardoso, R. R., Moreira, L. D. P. D., de Campos Costa, M. A., Toledo, R. C. L., Grancieri, M., do Nascimento, T. P., ... & de Barros, F. A. R. (2021). Kombuchas from green and black teas reduce oxidative stress, liver steatosis and inflammation, and improve glucose metabolism in wistar rats fed a high-fat high-fructose diet. *Food & Function*, 12(21), 10813-10827.
- Fraiz, G. M. (2022). Avaliação do consumo de kombucha de chá preto nos parâmetros antropométricos e cardiometabólicos, considerando a qualidade da dieta de indivíduos eutróficos e com obesidade. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.
- Gaspar, R. P. L. (2022). Kombucha como alimento potencialmente psicobiótico (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Kim, J., & Adhikari, K. (2020). Current trends in kombucha: marketing perspectives and the need for improved sensory research. *Beverages*, 6(1), 15.
- Maia, Y. L. M., de Sousa Correia, M. L., da Silva Neto, J. V., & Castro, B. N. (2020). Kombucha: características e aspectos biológicos. *Referências em Saúde do Centro Universitário Estácio de Goiás*, 3(01), 114-23.
- Mendelson, C., Sparkes, S., Merenstein, D. J., Christensen, C., Sharma, V., Desale, S., ... & Hutkins, R. (2023). Kombucha tea as an anti-hyperglycemic agent in humans with diabetes—a randomized controlled pilot investigation. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1190248.
- Meng, Y., Wang, X., Mu, Y., Zhao, M., Liu, Y., Yi, H., ... & Zhang, Z. (2024). Characterization of scoby-fermented kombucha from different regions and its effect on improving blood glucose. *Food Bioscience*, 61, 104946.

Moreira, G. V., Araujo, L. C., Murata, G. M., Matos, S. L., & Carvalho, C. R. (2022). Kombucha tea improves glucose tolerance and reduces hepatic steatosis in obese MICE. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 155, 113660.

Permatasari, H. K., Nurkolis, F., Augusta, P. S., Mayulu, N., Kuswari, M., Taslim, N. A., ... & Gunawan, W. B. (2021). Kombucha tea from seagrapes (*caulerpa racemosa*) potential as a functional anti-ageing food: in vitro and in vivo study. *Heliyon*, 7 (9): e07944. Doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07944. eCollection 2021 Sep.

Phan-Van, T., Pham-Quang, H., & Do, A. D. (2024). Cascara kombucha potential as a functional food for fasting glucose regulation, cholesterol control, and liver function modulation: in vitro and in vivo study. *International Journal of Food Science & Technology*. <https://doi.org/10.1111/ijfs.17477>.

Pereira A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.

Vieira, E., Pinto, O., Morais, K., & Santana, E. (2021). Análise da ação da kombucha e suas propriedades. *Enciclopédia Biosfera*, 18(38).

Villarreal-Soto, S. A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J. P., & Taillandier, P. (2018). Understanding kombucha tea fermentation: a review. *Journal of food science*, 83(3), 580-588.

Xu, S., Wang, Y., Wang, J., & Geng, W. (2022). Kombucha reduces hyperglycemia in type 2 diabetes of mice by regulating gut microbiota and its metabolites. *Foods*, 11(5), 754.

Zubaidah, E., Afgani, C. A., Kalsum, U., Srianta, I., & Blanc, P. J. (2019). Comparison of in vivo antidiabetes activity of snake fruit kombucha, black tea kombucha and metformin. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 17, 465-9.