



ATIVIDADES BIOATIVAS DE KOMBUCHA SABORIZADA COM MIRTILO

A. M. Anselmini¹, M. Peruzzolo², J. Zeni³, R. L. Cansian⁴, V. P. S. Zanardo⁵; G. T. Backes⁶

1- Programa de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – CEP: 99709-910 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: (54) 3520-9000– e-mail: (angelycaanselmini@hotmail.com).

2- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – CEP: 99709-910 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: (54) 3520-9000– e-mail: (marciperuzzolo@yahoo.com.br).

3- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – CEP: 99709-910 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: (54) 3520-9000– e-mail: (jamilzezeni@uricer.edu.br).

4- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – CEP: 99709-910 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: (54) 3520-9000– e-mail: (cansian@uricer.edu.br).

5- Curso de Nutrição – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – CEP: 99709-910 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: (54) 3520-9000– e-mail: (vzanardo@uricer.edu.br).

6 – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos e Programa de Pós-Graduação em Atenção Integral à Saúde – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – CEP: 99709-910 – Rio Grande – RS – Brasil, Telefone: (54) 3520-9000– e-mail: (gtoniazzo@uricer.edu.br).

RESUMO – A kombucha é uma bebida fermentada obtida a partir da infusão de chá adoçado e uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras (SCOBY), sendo amplamente consumida por seus benefícios à saúde. O mirtilo, rico em compostos fenólicos e antioxidantes, pode potencializar essas propriedades. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi elaborar e avaliar a kombucha saborizada com mirtilo quanto aos teores de flavonoides, compostos fenólicos e atividade antioxidante, com ou sem esterilização. A fermentação foi realizada com chá verde, sacarose e SCOBY, fermentada por 7 dias a temperatura ambiente, seguida da adição de calda de mirtilo e gaseificação por três dias. Os resultados indicaram que os teores de flavonoides e compostos fenólicos não diferiram entre a kombucha e a kombucha esterilizada em autoclave a 121°C por 15 min (controle). No entanto, a kombucha apresentou maior atividade antioxidante, sugerindo que a esterilização pode degradar compostos bioativos (não fenólicos e flavonoides). Assim, a kombucha saborizada com mirtilo se mostra uma alternativa funcional promissora, mantendo compostos bioativos e propriedades antioxidantes.

ABSTRACT – Kombucha is a fermented beverage obtained from the infusion of sweetened tea and a symbiotic culture of bacteria and yeast (SCOBY), and is widely consumed for its health benefits. Blueberries, rich in phenolic compounds and antioxidants, can enhance these properties. In this sense, the objective of this study was to develop and evaluate blueberry-flavored kombucha regarding the levels of flavonoids, phenolic compounds and antioxidant activity, with or without sterilization. Fermentation was carried out with green tea, sucrose and SCOBY, fermented for 7 days at room temperature, followed by the addition of blueberry syrup and carbonation for three days. The results indicated that the levels of flavonoids and phenolic compounds did not differ between kombucha and kombucha sterilized in an autoclave at 121°C for 15 min (control). However, kombucha showed higher antioxidant activity, suggesting that sterilization may degrade bioactive compounds (non-phenolic and flavonoids). Thus, blueberry-flavored kombucha appears to be a promising functional alternative, maintaining bioactive compounds and antioxidant properties.



PALAVRAS-CHAVE: *Camellia sinensis*; SCOBY; atividade antioxidante.

KEYWORDS: *Camellia sinensis*; SCOBY; antioxidant activity.

1. INTRODUÇÃO

A kombucha, é uma bebida tradicionalmente obtida a partir da infusão de folhas secas de *Camellia sinensis* e açúcar fermentado por uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras, comumente chamada de SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeasts), que promove a atividade bioquímica envolvida no processo utilizando substratos em diferentes vias metabólicas para gerar metabólitos, como ácidos orgânicos, vitaminas, polifenóis, etanol, aminoácidos, enzimas hidrolíticas e minerais (Bruini *et al.*, 2018).

O consumo da kombucha aumentou consideravelmente e a popularidade desta bebida está relacionada aos benefícios para a saúde que lhes são atribuídos. Os efeitos terapêuticos, tais como propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anticancerígenas, antienvhecimento e antimicrobianas, juntamente com a capacidade de melhorar o sistema imunológico e prevenindo algumas doenças, como diabetes, hipertensão e doenças cardiovasculares, além de facilitação da excreção de toxinas (Villarreal-Soto *et al.*, 2018; Kitwetcharoen *et al.*, 2023; Mendonça *et al.*, 2023), têm sido associados à composição química da matéria-prima, especialmente os polifenóis, e aos metabólitos secundários produzidos durante a fermentação (Jayabalan *et al.*, 2014).

Uma prática comum é usar diferentes substratos que contenham novos sabores e aromas durante a fermentação da kombucha para produzir experiências distintas para o consumidor final (Sanwal *et al.*, 2023). O mirtilo (*Vaccinium myrtilus*) tem se destacado pela alta concentração de compostos fenólicos e atividade antioxidante, sendo superiores à maioria das frutas pequenas (Barbosa *et al.*, 2022). A fermentação da kombucha tem a capacidade de aumentar o conteúdo de compostos bioativos e a atividade antioxidante. Assim submeter as bagas de mirtilo à fermentação pela cultura simbiótica iniciadora da kombucha é uma alternativa para o desenvolvimento de uma bebida funcional (Lobo; Dias e Shenoy, 2017). Neste contexto, o objetivo deste estudo foi elaborar a kombucha saborizada com mirtilo e analisar a presença de compostos bioativos e atividade antioxidante em bebidas com ou sem esterilização (controle).



2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Colheita e armazenamento dos frutos de mirtilo

Os frutos de mirtilo foram adquiridos no comércio local durante o período de novembro 2023 a janeiro de 2024. Após a colheita, foram selecionados, eliminando os avariados, lavados com água corrente, imersos por 30 min em solução de NaClO a 200 ppm (Both *et al.*, 1992), enxaguados e acondicionados em embalagens de polietileno contendo a indicação de peso e data de colheita, e congelados à -10 °C.

2.2 Elaboração da kombucha saborizada com mirtilo

Para a fermentação foram utilizados 50g/L de sacarose e 5 g/L de chá verde (*Camellia sinensis*). Um litro de água foi aquecido até a fervura para a realização da infusão com o chá verde por 5 minutos. Posteriormente a bebida foi filtrada, acrescentado o açúcar e acondicionada em um recipiente estéril onde procedeu-se à inoculação com a cultura (~18g) de kombucha (SCOBY). O recipiente foi coberto com gaze presa por elásticos. A fermentação aconteceu em temperatura ambiente (23 °C) durante 7 dias, sem agitação (Villarreal-Soto *et al.*, 2018). Ao final da fermentação, a bebida foi filtrada para a retirada do SCOBY e adicionada uma calda elaborada com mirtilo.

Para o preparo da calda de saborização das kombucha, foram utilizados 120 g/L de sacarose, 500 g/L de frutos de mirtilos inteiros em 1 L de água. Esta mistura foi cozida por 30 min, filtrada, resfriada e adicionada à bebida fermentada. Esta mistura permaneceu e em incubação à 25 °C por 3 dias para o processo de gaseificação. A amostra controle foi preparada com a mesma formulação e condições de fermentação da kombucha, porém ao final do processo fermentativo foi esterilizada em autoclave a 121°C por 15 min. A kombucha saborizada com mirtilo e a kombucha esterilizada (controle) foram envasados em garrafas PET de 500 mL e mantidas sob refrigeração (5°C) até a realização das análises. As formulações foram elaboradas e analisadas em triplicata.

2.3 Determinação das propriedades bioativas

Para avaliar as propriedades bioativas das formulações de kombucha foram realizadas análises de flavonoides, compostos fenólicos totais e atividade antioxidante. Os flavonoides foram determinados seguindo o método descrito por Garrido *et al.* (2013) e os resultados expressos em mg/mL de kombucha. Os compostos fenólicos totais foram analisados pelo método de Folin-Ciocalteu (Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventós, 1999) e os resultados expressos em miligramas equivalentes de ácido gálico por mL de kombucha (mg EAG/ mL de kombucha). A determinação da atividade antioxidante foi realizada com base na medida da extinção da absorção do radical 2,2-



difenil-1-picril hidrazil (DPPH) em 515 nm a concentração de extrato necessária para capturar 50% do radical livre DPPH (IC₅₀) determinada por regressão linear (Silvestri *et al.*, 2010). Os resultados tratados estatisticamente por análise de variância (ANOVA) e comparadas pelo teste *t*-student ($p < 0,05$), utilizando-se o programa ASSISTAT®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os teores de flavonoides, compostos fenólicos e a atividade antioxidante (IC₅₀) de kombucha saborizada com mirtilo.

Tabela 1 – Teores de flavonoides, compostos fenólicos e a atividade antioxidante (IC₅₀) de kombucha saborizada com mirtilo.

| Parâmetros | Kombucha | Kombucha Esterelizada |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| Flavonoides (mg/mL de kombucha) | 0,052 ^a ± 0,006 | 0,054 ^a ± 0,001 |
| Compostos Fenólicos (mg EAG/mL de kombucha) | 0,074 ^a ± 0,005 | 0,081 ^a ± 0,006 |
| Atividade Antioxidante (IC ₅₀ (µL de Kombucha/mL) | 38,442 ^b ± 2,021 | 44,349 ^a ± 1,701 |

Médias ± desvio padrão seguidas de mesmas letras nas linhas, não diferem significativamente entre si pelo Teste *t*-Student ($P > 0,05$).

Os teores de flavonoides e compostos fenólicos das amostras de kombucha saborizada com mirtilo e da kombucha esterilizada (controle) não apresentaram diferença estatística significativa ($P > 0,05$). A kombucha apresentou um IC₅₀ de 38,442 µL/mL, enquanto o controle teve um IC₅₀ maior, de 44,349 µL/mL, com diferença estatística ($P < 0,05$). Estes resultados sugerem que a esterilização pode ter causado a degradação ou alteração química de outros compostos antioxidantes não determinados neste estudo, justificando a menor atividade antioxidante observada no controle. Barbosa *et al.* (2022), compararam a atividade antioxidante de kombucha saborizada com mirtilo e bebida de mirtilo não fermentada, observando pequenas diferenças de atividade antioxidante, indicando que os compostos liberados pela fermentação não influenciam diretamente na atividade antioxidante. Confirmando assim, que a variação da atividade antioxidante observada neste trabalho seja causada por alterações químicas devido ao processo de esterilização.



4. CONCLUSÕES

O presente estudo demonstrou que a kombucha saborizada com mirtilo mantém elevados teores de compostos bioativos e apresenta significativa atividade antioxidante. Embora os níveis de flavonoides e compostos fenólicos não tenham diferido entre as amostras testadas, a kombucha não esterilizada mostrou maior capacidade antioxidante em comparação com a kombucha esterilizada. Esses resultados indicam que o processo de esterilização pode degradar compostos responsáveis por essa atividade. A kombucha saborizada com mirtilo se mostra uma alternativa funcional promissora, capaz de fornecer benefícios à saúde por meio da preservação de suas propriedades bioativas. Estudos futuros podem aprofundar a investigação sobre os impactos da fermentação e do processamento térmico na estabilidade dos compostos antioxidantes presentes na bebida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, FAPERGS e URI pelas bolsas e apoio financeiro.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, E. L., NETTO, M.C., JUNIOR, L. B., DE MOURA, L. F., BRASIL, G. A., BERTOLAZI, A. A., DE LIMA, E. M., VASCONCELOS, C. M. Kombucha fermentation in blueberry (*Vaccinium myrtillus*) beverage and its in vivo gastroprotective effect: Preliminary study. **Future Foods**, v. 5, p. 100129, 2022.

BOTH, J. M. C., LONGARAY, S. M., AVANCINI, C. A. M. O desinfetante hipoclorito de sódio como barreira sanitária: condições de atividade frente a *Staphylococcus aureus* isolados em alimentos envolvidos em surtos de toxinfecções alimentares. **Revista del Instituto Adolfo Lutz**, v.68, n. 2, p. 254-588, 1992.

BRUINI, B., BERTOLANI, C., BERDUSCO, J. P., TREVIZAM, C. J. Aspectos físico-químicos e microbiológicos no processo de fabricação da kombucha. **Revista Engenharia**, v.11, n.1, 2019.

GARRIDO, G., ORTIZ, M., POZO, P. Fenoles y flavonoides totales y actividad antioxidante de extractos de hojas de *Lampaya medicinalis* F. Phil. **Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research**, v. 1, n. 1, p. 30-38, 2013.

MENDONÇA, G. R. GISLANE ROMANO MENDONÇA, G. R., PEREIRA, A., FERREIRA, A. G. N., SANTOS NETO, M., DUTRA, R. P., ABREU, V. Propriedades Antioxidantes e Efeitos Antimicrobianos da Kombucha: Revisão da Evidência Científica. **Revista Contexto & Saúde**, v. 20, n. 40, 2020.

JAYABALAN, R., MALBAŠA, R. V., LONČAR, E. S., VITAS, J. S., SATHISHKUMAR, M. A review on kombucha tea—microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 13, p. 538–550, 2014.



KITWETCHAROEN, H. PHUNG, L.T., KLANRIT, P., THANONKEO, S., TIPPAYAWAT, P., YAMADA, M., THANONKEO, P. Kombucha Healthy Drink—Recent Advances in Production, Chemical Composition and Health Benefits. **Fermentation**, v. 9, p. 48. 2023.

LOBO, R., DIAS, F.O., SHENOY, C.K. Kombucha for healthy living: Evaluation of antioxidant potential and bioactive compounds. **International Food Research Journal**, v. 24, n. 2, p. 541–546, 2017.

SANWAL, N., GUPTA, A., BAREEN, M. A., SHARMA, N. SAHU, J. K. Kombucha fermentation: Recent trends in process dynamics, functional bioactivities, toxicity management, and potential applications. *Food Chemistry Advances* - vol. 3, p. e100421, 2023.

SINGLETON, V. L., ORTHOFER, R., LAMUELA-RAVENTÓS, R. M. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. **Methods in Enzymology**, v. 299, p. 152-178, 1999.

SILVESTRI, J. D. F., PAROU, N., E. CZYEWski, LERIN, L., ROTAVA, I., MOSSI, A., TONIAZZO, G., DE OLIVEIRA, D., TREICHEL. H. Perfil da composição química e atividades antibacteriana e antioxidante do óleo essencial do cravo-da-índia (*Eugenia caryophyllata* Thunb.). **Revista Ceres**, v. 57, n.5, p. 589-594, set/out, 2010.

VILLARREAL-SOTO, S. A., BEAUFORT, S., BOUJILA, J., SOUCHARD, J-P., TAILLANDIER, P. Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review. **Journal of Food Science**, v. 83, n. 3, p. 580-588, 2018.