



**PRODUÇÃO DE KOMBUCHA A PARTIR DE EXTRATO DE CHÁ VERDE
(*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), CÚRCUMA (*Curcuma longa* L.) E ERVA-MATE (*Ilex
paraguariensis* St.-Hil.) E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE¹**

**Luan Felipe de Bruin², Luana Giaretton³, Valentina de Aguiar Pedott⁴, Flávia Eduarda
de Picoli⁵, Eduarda De Ávila Pereira⁶, Juliana Roman⁷**

¹ Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) – Câmpus de Erechim pelo Curso de Farmácia.

² Estudante do curso de Farmácia, URI – Câmpus de Erechim. E-mail: luandebruin10@gmail.com

³ Farmacêutica. E-mail: luana_giaretton@hotmail.com

⁴ Estudante do curso de Farmácia, URI – Câmpus de Erechim. E-mail: valentinapedott@hotmail.com

⁵ Estudante do curso de Farmácia, URI – Câmpus de Erechim. E-mail: flaviapicoli2004@gmail.com

⁶ Estudante do curso de Farmácia, URI – Câmpus de Erechim. E-mail: eduardadeavila999@gmail.com

⁷ Docente do curso de Farmácia, URI – Câmpus de Erechim. E-mail: juliana@uricer.edu.br

RESUMO

Introdução: A bebida kombucha é resultado de uma fermentação produzida geralmente pelo chá verde e chá preto, que tem o açúcar como substrato e possuindo a simbiose de bactérias e leveduras. **Objetivos:** Produção de kombucha de forma artesanal e em frascos agitados, usando o chá verde, cúrcuma e erva-mate como extrato. **Método:** A produção por ambos os métodos durou 7 dias, com a diferença de que o método em frascos agitados sofreu variações na temperatura e agitação. As kombuchas foram avaliadas quanto ao pH e atividade antioxidante. **Resultados:** Os valores de pH não diferenciaram significativamente em função ao modo de produção. Na análise de atividade antioxidante, a kombucha de cúrcuma mostrou melhor atividade para o método tradicional e houve diferença significativa para os ensaios com variações em temperatura e agitação para os frascos agitados. A viabilidade da kombucha artesanal determinou que os produtos não podem ser reportados como probióticos.

INTRODUÇÃO

Uma bebida funcional, de origem Asiática, que está nas tendências atuais e se popularizando é a kombucha. É obtida pela infusão de folhas de chá seguido da sua fermentação, utilizando uma associação simbiótica de bactérias e fungos, conhecida como SCOBY. Para a produção da kombucha, os extratos utilizados geralmente são o chá verde ou o chá preto, por apresentarem características de aroma e propriedades medicinais. A kombucha trata-se de uma bebida refrescante que em sua análise sensorial apresenta-se levemente adocicada e levemente ácida, conhecida e consumida mundialmente. Sua fabricação pode ocorrer a nível artesanal, por meio da fermentação (DIEZ-OZAETA; ASTIAZARAN, 2022).



Diversos estudos demonstram as propriedades funcionais da kombucha. O consumo da bebida pode, por exemplo, oferecer benefícios para a saúde humana, com propriedades anti-inflamatórias, antioxidante, anticâncer, anti-hipertensivo, entre outros (ANANTACHOKE *et al.*, 2023).

A erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.), que pertence à família das Aquifoliaceae, apresenta uma elevada produção e comercialização na América do Sul. Conhecida popularmente por causa do chimarrão, chás e por suas diversas finalidades, a erva-mate é uma planta com potencial para a indústria cosmética e farmacêutica, devido à presença de compostos bioativos, como saponinas, polifenóis e alcaloides (SONG *et al.*, 2025).

A cúrcuma (*Curcuma longa* L.) é originária da Índia e do sudeste da Ásia, tem seu uso em corantes, condimentos alimentícios e possui um grande potencial antioxidante e antimicrobiano (FULORIA *et al.*, 2022).

Em busca de um estilo de vida saudável e alternativo, procurando empregar as plantas nativas da nossa região e outras que demonstram potencial antioxidante, este trabalho busca estudar a produção de kombucha de forma artesanal e em frascos agitados, usando o chá verde, cúrcuma e erva-mate como extrato e como substrato, a sacarose.

METODOLOGIA

Para o preparo dos extratos que serão utilizados no método tradicional, fez-se a infusão das plantas, onde utilizou-se um béquer com capacidade de 1 L, no qual foram adicionados 400 mL de água destilada que foi aquecida entre 80°C a 90°C. Em seguida, ocorreu a adição de 6 g de chá verde, cúrcuma e erva-mate, onde foram mantidos por 3 minutos em infusão. Posteriormente, ocorreu a filtração simples. Em cada infusão preparada, adicionou-se 200 g de açúcar cristal, e homogeneizou-se com auxílio de um bastão de vidro, até completa dissolução do açúcar e adicionou-se mais 1200 mL de água em temperatura ambiente.

Já para o preparo dos extratos que serão utilizados nos frascos agitados, fez-se a infusão das plantas em um béquer com capacidade de 500 mL, no qual foram adicionados 200 mL de água destilada e aquecida entre 80°C a 90°C. Em seguida, ocorreu a adição de 3 g de chá verde, cúrcuma e erva-mate, mantidos por 3 minutos em infusão. Posteriormente, ocorreu a filtração



simples. Em cada infusão preparada, adiciona-se 20 g de açúcar cristal, e homogeneizou-se com auxílio de um bastão de vidro, até completa dissolução do açúcar.

A produção da kombucha, pelo método artesanal, se deu utilizando os extratos de chá verde (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), cúrcuma (*Curcuma longa* L.) e erva-mate (*Ilex paraguariensis* St.-Hil.), que foram preparados na etapa anterior, em recipientes de vidro mantidos em temperatura de 20°C e 25°C, aproximadamente. Em seguida, foi adicionado em cada recipiente fermentativo um volume de 250 mL de starter (líquido inicial da fermentação da kombucha) e também a cultura viva (SCOBY). Por último, os recipientes foram cobertos com tule e atilho, proporcionando a passagem de ar, sem que houvesse contaminações por insetos e/ou sujeiras físicas. A fermentação ocorreu por um período de 7 dias.

Para a produção da kombucha em frascos agitados, realizou-se a produção dos extratos seguindo os mesmos passos do método artesanal. Em cada frasco agitado, foi adicionado o respectivo extrato e 50 mL de starter (líquido inicial da fermentação da kombucha), totalizando um volume de 250 mL e foi inserido ¼ de SCOBY. Em seguida, os frascos foram levados ao shaker (Excella modelo E25), onde variou-se a temperatura de incubação e agitação (rpm) de acordo com o planejamento fatorial completo 2² (Tabela 1), avaliando como resposta o pH e atividade antioxidante.

Tabela 1 - Variáveis e níveis utilizados no planejamento fatorial completo 2² da influência da temperatura e da agitação na produção de kombucha de chá verde, cúrcuma e erva-mate.

		Níveis				
Variáveis independentes*	Códigos	-1,41	-1	0	+1	+1,41
Agitação (rpm)	X ₁	14,75	25	50	75	85,25
Temperatura (°C)	X ₂	17,95	20	25	30	32,05

*Variáveis independentes fixas: (200 ml de água destilada, 20 g de açúcar, 3 g de cada chá, 50 ml de starter e ¼ do scoby).

Fonte: A autora (2019).



As kombuchas produzidas pelo método artesanal, foram submetidas ao processo de liofilização. Cada kombucha foi distribuída em placas de petri, em camada fina e congeladas a -80°C e liofilizadas até remoção da água residual. As kombuchas liofilizadas foram armazenadas em frascos âmbar hermeticamente fechados e mantidos sob refrigeração, até o momento das análises.

A determinação do potencial antioxidante das kombuchas foi realizado pela avaliação da atividade do radical livre DPPH (1,1 diphenil – 2 – picryl hydrazil) (BALOGH, 2011). A técnica foi realizada em tubos de ensaios, utilizando os extratos fermentados resultantes da preparação das kombuchas pelo método tradicional (artesanal) e em frascos agitados, e as amostras de chá não fermentadas. Para cada extrato, foi utilizado concentrações diferentes. Os extratos foram diluídos em álcool etílico absoluto e em proporções específicas. Nos mesmos tubos de ensaio foram adicionados 1 mL de solução etanólica de DPPH 0,3 mM.

Para a determinação do DPPH, foram analisadas 6 concentrações do extrato de chá verde, que variaram entre 0,3 $\mu\text{g/mL}$ a 50 $\mu\text{g/mL}$, 7 concentrações do extrato de cúrcuma, variando entre 25 $\mu\text{g/mL}$ e 750 $\mu\text{g/mL}$, e 6 concentrações do extrato de erva-mate, entre 5 $\mu\text{g/mL}$ e 100 $\mu\text{g/mL}$. Foi preparado o controle negativo, contendo 3mL de álcool etílico absoluto e 1mL de solução etanólica 0,3 mM de DPPH, e também foi preparado o branco, contendo 3 ml do extrato a ser analisado e 1 ml de álcool etílico absoluto.

Os tubos de ensaio foram agitados vigorosamente e posteriormente deixados em repouso à temperatura ambiente e ao abrigo de luz, durante 30 minutos. Em espectrofotômetro QUIMIS modelo 752UV-VIS, a redução do radical livre DPPH foi mensurada pela leitura da absorbância, em um comprimento de onda de 518 nm. A redução é devido a presença de antioxidantes nas amostras que reagem com o DPPH, doando um hidrogênio e, portanto, reduzindo-o (BALOGH, 2011). O percentual de captação do radical DPPH foi calculado em termos de porcentagem da atividade antioxidante (AA%).

As médias dos percentuais da atividade sequestradora de radical livre (AA%) das amostras versus a concentração foram tratadas por análise de regressão linear para a determinação da atividade antioxidante efetiva a 50% (ZUQUE *et al.*, 2004).

O pH de todas as kombuchas foi determinado em triplicata, no período de 7 dias, através do equipamento pHgâmetro (Digimed, modelo DM-20), previamente calibrado.



Com o propósito de avaliar a viabilidade probiótica, as amostras (1 mL) foram misturadas em solução salina peptonada cárnea (9 mL), em tubos de ensaio, obtendo uma diluição de partida de 1:10.

Deste primeiro tubo, transferiu-se 1 mL para o segundo tubo de ensaio, após adicionou-se mais 9 mL da solução salina peptonada cárnea, obtendo diluição de 1:100, fez-se o mesmo procedimento com as diluições 1:1.000 e 1:10.000. Amostras de 0,1 mL de cada diluição foram semeadas em placas de petri, contendo meio ágar sangue e incubadas a 37°C durante 7 dias. Após este período, foi realizada a contagem das colônias. Os ensaios foram realizados em triplicata.

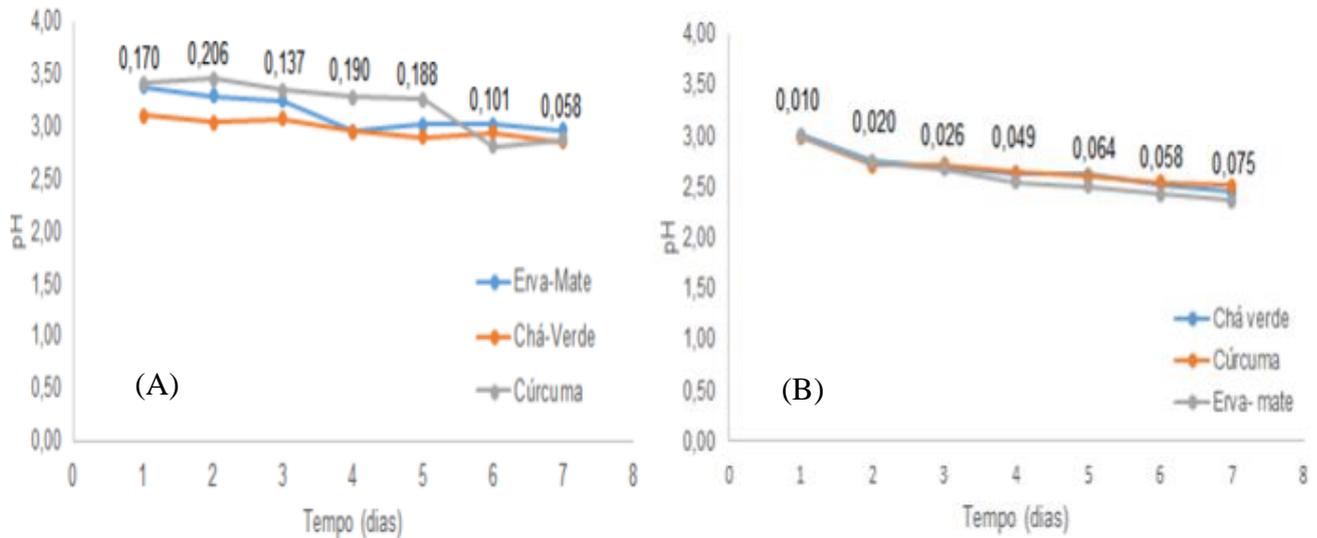
Foi realizada a análise dos dados a partir do programa Excel, Statistic, SASM-Agri. Os valores resultantes da determinação da atividade antioxidante efetiva a 50% das kombuchas de chá verde, cúrcuma e erva-mate, produzidas de forma artesanal e em frascos agitados, foram comparadas pelo teste de Anova: fator único e pelo teste de Tukey, com significância para valores de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os resultados dos pHs das kombuchas produzidas pelo método tradicional e em frascos agitados, representando a média dos 11 ensaios, dos extratos de chá verde, cúrcuma e erva-mate, estão representados na Figura 1.



Figura 1 - pH das kombuchas produzidas pelo método tradicional (A) e em frascos agitados (B).



Fonte: a autora (2019).

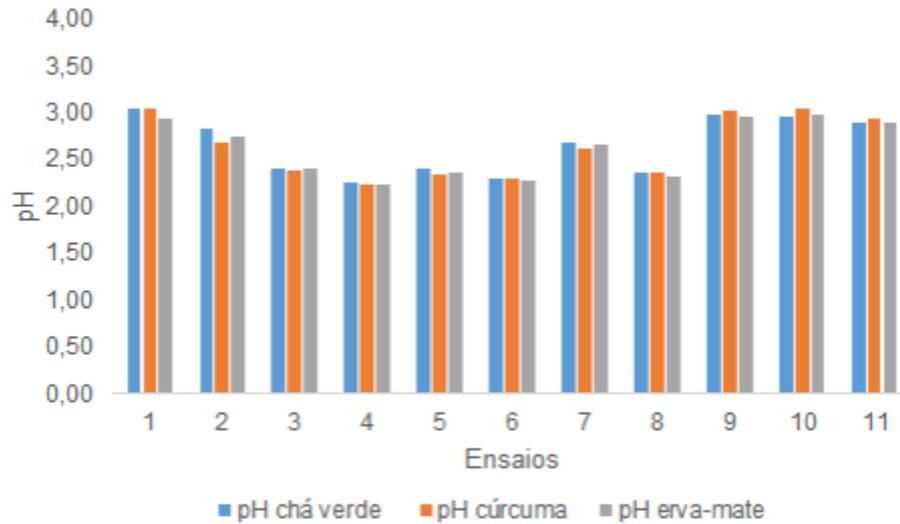
O pH inicial da kombucha de chá verde, cúrcuma e erva-mate foi de 3,10; 3,41 e 3,38, respectivamente, para a análise do método tradicional. Não apresentou grande variação ao longo do processo fermentativo, demonstrando uma queda do pH final para 2,85; 2,87 e 2,96, respectivamente. Ao longo do processo fermentativo, observou-se colorações distintas para as diferentes kombuchas produzidas, colorações advindas das plantas utilizadas. A kombucha de chá verde e erva-mate apresentaram coloração esverdeado, enquanto a produzida com cúrcuma teve coloração amarelada.

Por outro lado, para a análise dos frascos agitados, determinou-se que o comportamento da kombucha de chá verde no início da fermentação apresentou um pH de 3,01 e, após o período de 7 dias, um pH de 2,45. O valor inicial do pH da kombucha de cúrcuma foi de 2,99 e após a fermentação, seu pH mostrou-se em 2,51, e a kombucha de erva-mate teve um pH inicial de 3,00 e o final de 2,36.

Nos frascos agitados, a fermentação de cada extrato ocorreu em 11 ensaios diferentes com variação de temperatura e agitação. Os ensaios 4, 6 e 8 foram os que obtiveram maior temperatura e o 6 maior agitação, o que demonstra uma queda de pH e afirma que temperaturas altas degradam a sacarose mais rapidamente, tornando o extrato mais ácido, conforme mostra a Figura 2.



Figura 2 - Análise do pH dos ensaios das kombuchas produzidas em frascos agitados, por ensaio.



Fonte: a autora (2019).

Para a análise da atividade antioxidante, os resultados de EC₅₀ dos extratos não fermentados, fermentados artesanais e fermentados liofilizados de erva-mate foram, respectivamente, $4,54 \pm 0,051 \mu\text{g/mL}$, $4,52 \pm 0,051 \mu\text{g/mL}$ e $4,47 \pm 0,055 \mu\text{g/mL}$. Já para o extrato não fermentado de cúrcuma, a Kombucha artesanal de cúrcuma e a Kombucha artesanal liofilizada de cúrcuma, os respectivos resultados foram: $2,69 \pm 0,117 \mu\text{g/mL}$, $2,22 \pm 0,053 \mu\text{g/mL}$ e $2,90 \pm 0,033 \mu\text{g/mL}$. Por outro lado, para o extrato não fermentado, a kombucha artesanal e a kombucha liofilizada de chá verde, o EC₅₀ se encontrou em $1,21 \pm 0,015 \mu\text{g/mL}$, $1,22 \pm 0,220 \mu\text{g/mL}$ e $1,20 \pm 0,024 \mu\text{g/mL}$, respectivamente.

Os resultados demonstram que não houve diferença significativa entre os extratos não fermentados e os extratos fermentados e também os extratos liofilizados preparados pelo processo artesanal, quando comparados aos preparados com chá verde e erva-mate, demonstrando que a fermentação e a liofilização do extrato não interferiram na atividade antioxidante.

Os valores de EC₅₀ (mg/mg) demonstram a quantidade de amostra necessária para inibir em 50 % a atividade de 1 mg do radical livre DPPH, assim quanto menor o valor de EC₅₀, melhor é a capacidade antioxidante da amostra. Os resultados de EC₅₀ para kombucha produzida a



partir de extrato de cúrcuma, erva-mate e chá verde com variação de temperatura e agitação (frascos agitados) são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Matriz do planejamento fatorial completo 2² com valores codificados (reais) e respostas em EC₅₀ em função de temperatura e agitação.

Ensaio	*Variáveis independentes		Atividade antioxidante EC ₅₀ (%)		
	X ₁	X ₂	Cúrcuma	Erva-mate	Chá verde
	Agitação (rpm)	Temperatura (°C)			
1	-1 (25)	-1 (20)	12	4,3	1,51
2	-1 (75)	-1 (20)	11,77	4,9	5,09
3	-1 (25)	1 (30)	9,43	4,96	1,63
4	1 (70)	1 (30)	9,62	4,3	1,6
5	-1,41 (14,75)	0 (25)	16,21	4,19	2,01
6	1,41 (85,25)	0 (25)	17,94	5,24	1,98
7	0 (50)	-1,41 (17,95)	31,12	5,89	2,27
8	0 (50)	1,41 (32,25)	24,9	5,03	1,84
9	0 (50)	0 (25)	41	6,2	1,8
10	0 (50)	0 (25)	41,87	6,3	1,82
11	0 (50)	0 (25)	43,73	5,76	1,78

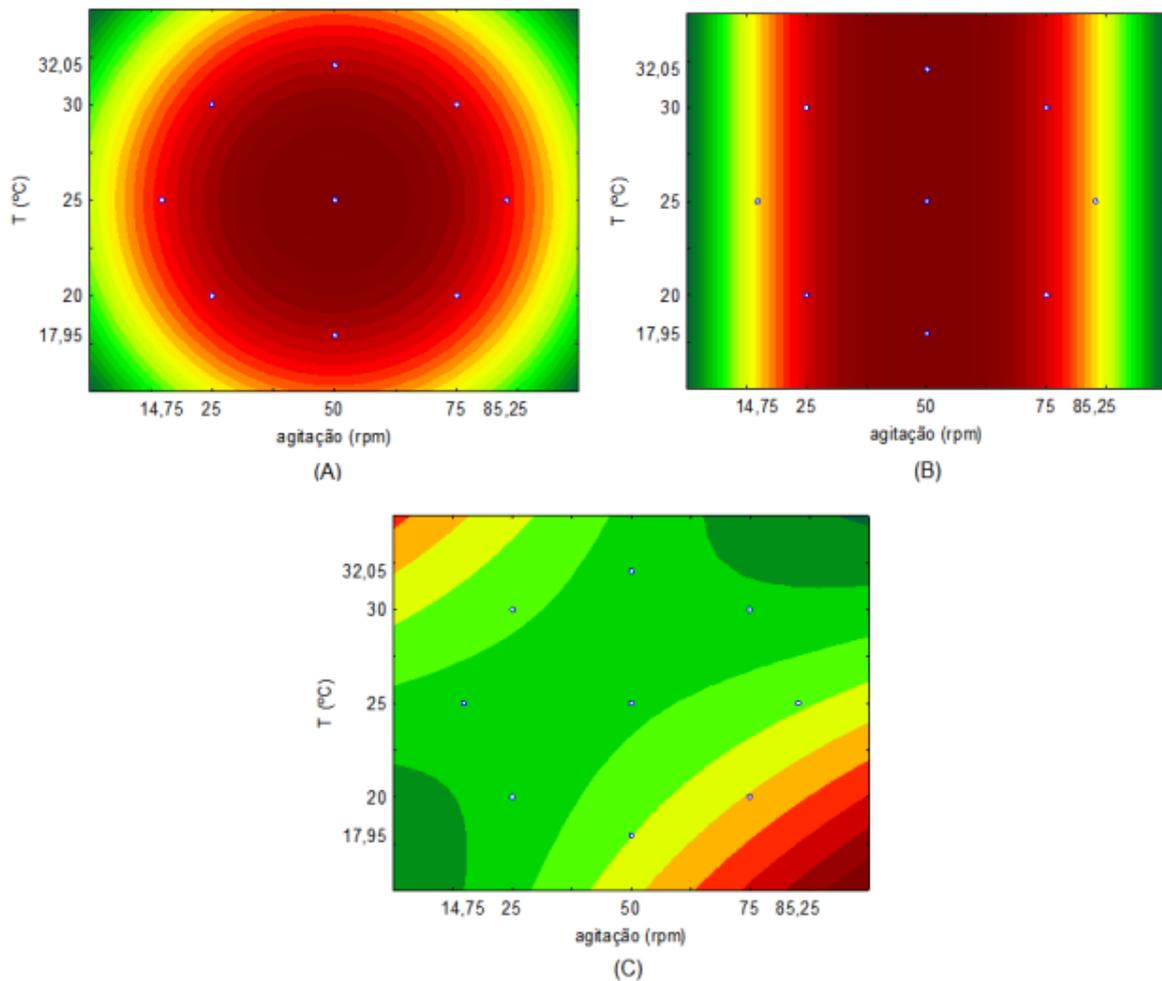
*Variáveis independentes fixas: (200 ml de água destilada, 20 g de açúcar, 3 g de cada chá, 50 ml de starter e ¼ do scoby).

Fonte: a autora (2019).

A figura 3 demonstra uma superfície de resposta para o EC₅₀ da kombucha produzida com diferentes extratos em função das variáveis.



Figura 3 - Superfície de resposta para o EC50 da kombucha produzida com extrato de cúrcuma (A), extrato de erva-mate (B) e com extrato de chá verde (C) em função da temperatura (°C) e agitação (rpm), respectivamente.



Fonte: A autora (2019).

Constatando que quanto menor o valor de EC50, melhor é a capacidade antioxidante da amostra, os melhores valores se encontram nas regiões verdes dos gráficos. Observa-se que, para a kombucha produzida com extrato de cúrcuma (Figura 3, A), os melhores valores de EC50 se encontram na região das extremidades, ou seja, quanto menor e/ou quanto maior a temperatura e agitação, melhores os valores de atividade antioxidante da kombucha produzida. Já para a kombucha produzida com extrato de erva-mate (Figura 3, B), é possível observar que a temperatura não influencia na atividade antioxidante, podendo-se trabalhar com qualquer temperatura usada nos experimentos e com agitação mínima ou máxima. Na Figura 3, (C), para



a kombucha produzida com extrato de chá verde, os melhores valores de EC50 se encontram em temperaturas e agitações baixas.

O teste de viabilidade como probiótico foi realizado através da semeadura das kombuchas em placas de ágar sangue, por ser um meio de cultura não seletivo e bastante nutritivo para fungos e bactérias. As amostras foram diluídas nas concentrações de 1:10, 1:100, 1:1.000 e 1:10. Os resultados do teste de viabilidade probiótica das kombuchas produzidas pelo método artesanal com extrato de cúrcuma e de erva-mate foram de $34,75 \times 10^4$ UFC/mL e $6,95 \times 10^4$ UFC/mL, respectivamente. Para os liofilizados de cúrcuma e de erva-mate, obteve-se $9,40 \times 10^4$ UFC/mL e $8,70 \times 10^4$ UFC/mL como resultado, respectivamente.

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram semelhantes a análise feita por Jakubczyk *et al.* (2020), onde também fez a análise do comportamento do pH das fermentações de kombuchas dos extratos de chá verde e chá preto. Como resultado do pH analisado, no primeiro dia observou-se um valor de 3.50 ± 0.04 e 3.54 ± 0.04 , respectivamente para a kombucha de chá verde e a kombucha de chá preto, e, após o tempo de fermentação de 14 dias, estava em 2.49 ± 0.04 e 2.53 ± 0.03 . Eles também analisaram no período de 7 dias, onde pH mostrou-se 2.61 ± 0.03 para o chá verde. O período que eles utilizaram foi o mesmo deste trabalho, assim nota-se uma semelhança.

Comparando os valores dos extratos feitos pelo método laboratorial, com os extratos obtidos pelo método artesanal, nota-se que os resultados ficaram semelhantes, sendo que se pode observar que ocorre o fenômeno típico do processo da kombucha que é a acidificação. Segundo Neffe-Skocińska *et al.* (2017), após o terceiro dia de fermentação, a concentração de ácido cítrico e acético aumenta. Dessa forma, é normal que o pH da amostra diminua após um tempo de fermentação.

Os resultados também ficaram de acordo com a análise também feita por Neffe-Skocińska *et al.* (2017), que tiveram o experimento feito pelo extrato de chá verde e chá preto em temperaturas de 20°C, 25°C e 30°C, após os 7 dias de fermentação, os resultados do pH foram respectivamente de 2,88, 2,79 e 2,71. Os parâmetros que eles usaram no experimento, foram



praticamente os mesmos que foi usado neste trabalho, assim podemos observar que os valores se demonstram semelhantes.

Em estudo realizado por Pavlović *et al.* (2023), o extrato não fermentado de chá verde apresentou maior atividade antioxidante em relação ao fermentado, resultado que diverge deste estudo.

Os resultados são semelhantes ao estudo realizado por De Toledo Dias *et al.* (2009), relativos à atividade antioxidante da *Baccharis trimera*. Quando comparados em pó, extrato líquido e extratos bruto liofilizados, não houve diferença significativa na atividade antioxidante, observando que os processos de diluição e liofilização não interferem nos resultados, mostrando que em diversas plantas este fenômeno se repete.

Já nas amostras feitas com cúrcuma, os resultados mostraram-se significativamente diferentes, sendo que o extrato fermentado, mostrou melhor atividade antioxidante. Este resultado vai de encontro ao estudo realizado por Jayabalan e colaboradores (2008), em que os melhores resultados foram alcançados nos extratos fermentados em relação aos não fermentados.

Os resultados de EC50 obtidos da kombucha produzida a partir do extrato de cúrcuma, obtido neste trabalho diferem de estudo reportado na literatura, realizado por Barankevicz (2015), que mostrou que a variável agitação não influenciou a atividade antioxidante da cúrcuma. Neste trabalho, não foi possível encontrar na literatura, estudos sobre variáveis fatoriais a respeito das kombuchas de chá verde e erva-mate, e poucos estudos se encontrou para a comparação de cúrcuma.

Com base na legislação vigente, que só existe para a área de alimentos, probiótico deve conter no mínimo $3,6 \times 10^8$ UFC/mL (BRASIL, 2005). Sendo assim, de acordo com os resultados apresentados, podemos observar que as amostras de kombucha não podem ser chamadas de probióticas.

CONCLUSÕES

Durante a fermentação pelo método artesanal, as kombuchas de erva-mate e de cúrcuma comportam-se de forma igual quando comparados à kombucha original de chá verde, mantendo a mesma faixa de pH.



As kombuchas produzidas em frascos agitados apresentam valores semelhantes aos do método artesanal durante a fermentação por 7 dias, já comparando por ensaios, conclui-se que a temperatura e agitação interferem no pH.

O teste de viabilidade das kombuchas produzidos pelo método artesanal apresenta valores abaixo do mínimo requerido por legislação, desta forma os extratos não podem ser reportados como probióticos.

A atividade antioxidante das kombuchas de chá verde e erva-mate, produzidas da fermentação pelo método artesanal e de seus resultantes, demonstram que não houve resultados significativos. Para as amostras de cúrcuma, os resultados mostram-se significativamente diferentes.

PALAVRAS-CHAVE:

Fermentação; Substrato; Probiótico; Análises Físico-Químicas.

REFERÊNCIAS

ANANTACHOKE, N. *et al.* Kombucha beverages produced from fruits, vegetables, and plants: a review on their pharmacological activities and health benefits. **Foods**, v. 12, n. 9, p. 1-46, 27 abr. 2023.

BALOGH, T. S. **Uso cosmético de extratos glicólicos: avaliação da atividade antioxidante, estudo da estabilidade e potencial fotoprotetor.** 2011. 267 f. Dissertação (Mestrado em Fármaco e Medicamento) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, USP, São Paulo, 2011.

BARANKEVICZ, G. B.. **Poder antioxidante da cúrcuma (*Curcuma longa* L.) nos parâmetros neuroquímicos em ratos induzidos a depressão.** 2015. Dissertação de Mestrado - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, 2015. Disponível em: Acesso em: 17 jun. 2019.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº15 de 9 de maio de 2005. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 mai. 2005.



DE TOLEDO DIAS, L. F., *et al.* Atividades antiúlcera e antioxidante *Baccharis trimera* (Less) DC (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, 20 jan. 2009.

DIEZ-OZAETA, I.; ASTIAZARAN, O. J. Recent advances in Kombucha tea: microbial consortium, chemical parameters, health implications and biocellulose production. **International Journal Of Food Microbiology**, v. 377, set. 2022.

FULORIA, S. *et al.* A Comprehensive review on the therapeutic potential of *Curcuma longa* Linn. in relation to its major active constituent curcumin. **Frontiers In Pharmacology**, v. 13, 25 mar. 2022.

JAKUBCZYK, K. *et al.* Chemical profile and antioxidant activity of the kombucha beverage derived from white, green, black and red tea. **Antioxidants**, v. 9, n. 5, p. 1-15, 22 maio 2020.

JAYABALAN, R. *et al.* Changes in free radical scavenging ability of kombucha tea during fermentation. **Food Chem**, v.109. p.227–234. 2008.

NEFFE-SKOCIŃSKA, K. *et al.* Acid contents and the effect of fermentation condition of Kombucha tea beverages on physicochemical, microbiological and sensory 47 properties. **CyTA Journal of Food**, v. 15, n. 4, 2017.

PAVLOVIĆ, M. O. *et al.* The chemical profiling and assessment of antioxidative, antidiabetic and antineurodegenerative potential of Kombucha fermented *Camellia sinensis*, *Coffea arabica* and *Ganoderma lucidum* extracts. **Food & Function**, v. 14, n. 1, p. 262-276, 2023.

SONG, Y. *et al.* A systematic review on the yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.). **Journal Of Food Composition And Analysis**, v. 142, jun. 2025.

ZUQUE A. L. F. *et al.* Avaliação das atividades antioxidantes, antimicrobiana e citotóxica de *Couepia grandiflora* Benth. (Crysobalanaceae). **Revista Brasileira de Farmacologia**. Campo Grande. v. 14, n. 2, jul. dez. 2004.