

## ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ANTIOXIDANTE DE KOMBUCHA

Gisele G. C. SILVA<sup>1</sup>, Rosilene Germano dos SANTOS<sup>1</sup>, Evaldo Cardoso de SOUZA JÚNIOR<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

### RESUMO

A Kombucha é uma bebida fermentada obtida a partir da ação simbiótica de bactérias e leveduras (SCOBY) sobre chás adoçados, apresentando compostos bioativos com potencial funcional, como ácidos orgânicos e fenólicos. Este trabalho teve como objetivo elaborar Kombucha a partir do chá preto e avaliar as alterações físico-químicas e a atividade antioxidante ao longo da fermentação. O processo fermentativo foi conduzido por 10 dias, à temperatura ambiente ( $25 \pm 2$  °C), utilizando chá preto (*Camellia sinensis*) como substrato, sacarose e inoculação com SCOBY e chá previamente fermentado. Foram realizadas análises de pH, acidez titulável, sólidos solúveis (°Brix) e atividade antioxidante pelo método DPPH, seguindo protocolos descritos pela AOAC (2019) e Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995). Os resultados indicaram redução significativa do pH e dos sólidos solúveis, associada ao consumo de açúcares, enquanto a acidez titulável aumentou de 0,8% para 3,1%, evidenciando a formação de ácidos orgânicos. A atividade antioxidante apresentou incremento de aproximadamente 35%, sugerindo maior disponibilidade de compostos fenólicos ao final da fermentação. Tais achados corroboram estudos prévios que demonstram a contribuição da fermentação para o enriquecimento funcional da Kombucha. Concluiu-se que a bebida produzida apresentou perfil físico-químico compatível com produtos de interesse para a saúde e para a indústria de alimentos funcionais, embora a padronização do processo fermentativo seja fundamental para garantir estabilidade e segurança.

**PALAVRAS-CHAVE:** Kombucha; fermentação; chá preto; atividade antioxidante; alimentos funcionais.

ELABORATION AND PHYSICOCHEMICAL AND ANTIOXIDANT  
CHARACTERIZATION OF KOMBUCHA

**ABSTRACT**

Kombucha is a fermented beverage obtained through the symbiotic action of bacteria and yeasts (SCOBY) on sweetened teas, containing bioactive compounds with functional potential, such as organic acids and phenolics. This study aimed to produce Kombucha using black tea and evaluate the physicochemical changes and antioxidant activity during fermentation. The fermentation process was carried out for 10 days at room temperature ( $25 \pm 2$  °C), using black tea (*Camellia sinensis*) as substrate, sucrose, and inoculation with SCOBY and previously fermented tea. Analyses of pH, titratable acidity, soluble solids (°Brix), and antioxidant activity by the DPPH method were performed according to AOAC (2019) and Brand-Williams, Cuvelier, and Berset (1995). Results showed a significant reduction in pH and soluble solids, associated with sugar consumption, while titratable acidity increased from 0.8% to 3.1%, indicating the formation of organic acids. Antioxidant activity increased by approximately 35%, suggesting a higher availability of phenolic compounds at the end of fermentation. These findings support previous studies reporting the contribution of fermentation to the functional enrichment of Kombucha. It can be concluded that the beverage produced presented a physicochemical profile compatible with products of interest for health and the functional food industry, although process standardization is essential to ensure stability and safety.

**KEYWORDS:** Kombucha; fermentation; black tea; antioxidant activity; functional foods.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a busca por alimentos e bebidas com propriedades funcionais tem crescido de forma significativa, acompanhando a mudança no perfil de consumo da população, que procura alternativas associadas ao bem-estar e à prevenção de doenças crônicas (Vinderola et al., 2020). Entre esses produtos, destacam-se as bebidas fermentadas, que além de apresentarem características sensoriais diferenciadas, podem oferecer compostos bioativos resultantes da atividade microbiana durante o processo de fermentação (Jayabalan et al., 2014).

A Kombucha insere-se nesse cenário como uma bebida obtida pela fermentação de chás adoçados por meio de uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras, conhecida como SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast). Tradicionalmente consumida em países asiáticos, a bebida tem conquistado espaço no mercado ocidental e, mais recentemente, no Brasil, em virtude de estudos que apontam seu potencial funcional relacionado à presença de ácidos orgânicos, vitaminas, aminoácidos, polifenóis e compostos com atividade antioxidante (Marsh et al., 2014; Santos et al., 2023). Tais substâncias têm sido associadas a efeitos benéficos como ação antimicrobiana, atividade antioxidante e possível modulação da microbiota intestinal, ampliando o interesse científico em sua caracterização.

Apesar da expansão comercial e do crescente consumo, a literatura nacional ainda apresenta lacunas no que se refere à caracterização sistemática da Kombucha, principalmente no tocante à variação de seus parâmetros físico-químicos e às alterações no potencial antioxidante durante a fermentação (Mizuta et al., 2019). Esses aspectos são fundamentais tanto para a padronização e segurança do produto quanto para o fortalecimento do mercado de bebidas funcionais no país. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo elaborar Kombucha a partir do chá preto e caracterizar seus parâmetros físico-químicos e antioxidantes, a fim de avaliar a influência da fermentação na formação de compostos bioativos e na qualidade final da bebida.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A produção da Kombucha foi realizada utilizando-se 1,8 L de água filtrada, 150 g de sacarose e 3 colheres de sopa (aproximadamente 7,5 g) de chá preto (*Camellia sinensis*), em conformidade com metodologias previamente descritas por Jayabalan et al. (2014) e Marsh et al. (2014), com adaptações. A sacarose foi adicionada durante a

infusão do chá, que permaneceu em contato com a água fervente por 10 minutos, sendo em seguida resfriado até atingir temperatura ambiente.

Após o preparo, a solução foi distribuída em frascos de vidro previamente higienizados e esterilizados, processo importante para evitar contaminações por microrganismos indesejáveis (Mizuta et al., 2019). Para a fermentação, o chá adoçado foi inoculado com fragmentos de SCOBY (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) e 60 mL de chá previamente fermentado, utilizado como starter para garantir a presença inicial de microrganismos ativos e reduzir o risco de desenvolvimento de patógenos (Vinderola et al., 2020). A fermentação ocorreu em temperatura ambiente ( $25 \pm 2$  °C), por 10 dias, em local protegido da luz direta, condição que favorece o metabolismo dos microrganismos e evita degradação de compostos fenólicos sensíveis à luminosidade (Santos et al., 2023).

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata. O pH foi determinado por meio de potenciômetro digital, conforme a metodologia descrita pela AOAC (2016). A acidez titulável foi medida por titulação com solução de NaOH 0,1 M, expressando-se os resultados em porcentagem de ácido acético equivalente, segundo protocolos oficiais da AOAC (2016). Os sólidos solúveis foram avaliados por refratometria digital, com resultados expressos em graus Brix (°Brix), metodologia amplamente empregada em análises de bebidas fermentadas (Jayabalan et al., 2014).

A atividade antioxidante foi determinada pelo método do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), conforme Brand-Williams et al. (1995), amplamente utilizado na literatura para mensurar a capacidade de eliminação de radicais livres em amostras alimentícias. Os resultados foram expressos em porcentagem de inibição do radical, representando a capacidade antioxidante total do produto.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante a primeira fermentação, observou-se redução significativa do pH e dos sólidos solúveis, resultado do metabolismo dos microrganismos presentes no SCOBY, que utilizam açúcares como substrato para produção de ácidos orgânicos e etanol (Jayabalan et al., 2014). O pH, inicialmente próximo de 5,5, reduziu-se gradualmente para 3,2 ao final dos 10 dias, comportamento típico da fermentação da Kombucha e considerado essencial para a estabilidade e segurança do produto (Mizuta et al., 2019).

A Tabela 1 apresenta as alterações físico-químicas e a atividade antioxidante da Kombucha ao longo do período de fermentação.

**Tabela 1 – Variações físico-químicas e atividade antioxidante da Kombucha ao longo da fermentação**

<b>Parâmetro</b>	<b>Início (0 dias)</b>	<b>Final (10 dias)</b>	<b>Varição observada</b>
pH	5,5	3,2	Redução significativa
Acidez titulável (%)	0,8	3,1	Aumento expressivo
Sólidos solúveis (°Brix)	7,5	3,2	Redução considerável
Atividade antioxidante (%)	45	61	Incremento de 35%

A análise da Tabela 1 evidencia que a acidez titulável aumentou de 0,8% para 3,1%, refletindo a formação de ácidos orgânicos, principalmente o ácido acético, como descrito por Marsh et al. (2014). Os sólidos solúveis apresentaram redução de 7,5 °Brix para 3,2 °Brix, indicando consumo de açúcares pelas leveduras e bactérias do SCOBY (Villarreal-Soto et al., 2018). Por fim, a atividade antioxidante apresentou incremento de aproximadamente 35%, sugerindo maior disponibilidade de compostos fenólicos ao final da fermentação, conforme relatado por Marchi et al. (2020). Esses dados confirmam que a fermentação da Kombucha não apenas altera parâmetros físico-químicos, mas também potencializa suas propriedades funcionais, reforçando o interesse da bebida para a indústria de alimentos funcionais.

Em contrapartida, a segunda produção apresentou fermentação incompleta, caracterizada por baixa queda do pH, acidez pouco expressiva e manutenção de altos níveis de sólidos solúveis. Esse comportamento foi atribuído à baixa viabilidade do SCOBY utilizado, confirmando que a qualidade do inóculo é determinante para o sucesso da fermentação (Marsh et al., 2014). A variabilidade do SCOBY entre diferentes lotes constitui um desafio para a padronização da Kombucha e reforça a necessidade de estudos adicionais visando estabilidade e segurança do produto.

De maneira geral, os resultados corroboram pesquisas nacionais e internacionais, evidenciando que a fermentação promove alterações físico-químicas consistentes e melhora o perfil antioxidante da Kombucha. A integração da Tabela 1 ao

texto permite visualizar de forma clara as mudanças nos parâmetros medidos e reforça a análise crítica das alterações observadas durante o processo fermentativo.

#### **4. CONCLUSÕES**

O presente estudo demonstrou que a fermentação do chá preto com adição de SCOBY promoveu alterações físico-químicas consistentes, como redução do pH, aumento da acidez titulável e decréscimo dos sólidos solúveis, confirmando a atividade metabólica característica do consórcio de bactérias e leveduras. Além disso, observou-se incremento expressivo na atividade antioxidante, evidenciando o potencial funcional da Kombucha e seu valor agregado como bebida bioativa.

Entretanto, a ocorrência de fermentação incompleta em uma das produções reforça a relevância de fatores como a viabilidade e a qualidade do SCOBY, bem como o controle rigoroso das condições do processo. Essa instabilidade, também relatada na literatura, aponta a necessidade de padronização tecnológica, especialmente em um contexto de expansão comercial e de regulamentação da Kombucha no Brasil.

Dessa forma, conclui-se que a Kombucha apresenta grande potencial como bebida funcional, sendo promissora tanto do ponto de vista científico quanto tecnológico. Todavia, investigações adicionais são necessárias para aprofundar o entendimento sobre a dinâmica microbiana do SCOBY, a estabilidade do processo fermentativo e o impacto dessas variáveis na composição bioativa da bebida. Esses estudos são fundamentais para garantir a qualidade, segurança e eficácia funcional da Kombucha, permitindo sua consolidação como produto diferenciado e de relevância para a área de alimentos e saúde.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. 21. ed. Gaithersburg: AOAC International, 2019.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT - Food Science and Technology*, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

JAYABALAN, R.; MALBAŠA, R. V.; LONČAR, E. S.; VITAS, J. S.; SATYANARAYANA, S. A review on kombucha tea—microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 13, n. 4, p. 538-550, 2014.

MARCHI, J. F.; MARTINS, E. M. F.; OLIVEIRA, P. M.; LOPES, M. A. Kombucha: a fermented beverage with potential health benefits. *Journal of Food Science and Technology*, v. 57, n. 6, p. 1751–1760, 2020.

MARSH, A. J.; O’SULLIVAN, O.; HILL, C.; ROSS, R. P.; COTTER, P. D. Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple kombucha (tea fungus) samples. *Food Microbiology*, v. 38, p. 171–178, 2014.

VILLARREAL-SOTO, S. A.; BELOUIZDAD, A.; MARSHALL, V.; PINON, A.; HECKENBERGEROVA, A.; ROLIN, C.; TOMASSET, S. Understanding kombucha tea fermentation: A review. *Journal of Food Science*, v. 83, n. 3, p. 580–588, 2018.