

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE KOMBUCHA A BASE DE CHÁS DE HIBISCO E PRETO

CHEMICAL CHARACTERIZATION OF KOMBUCHA BASED ON HIBISCUS AND BLACK TEA

Resumo:

A kombucha é uma bebida agridoce fermentada de origem asiática, conhecida por suas propriedades medicinais e por seus componentes bioativos. É preparada a partir da fermentação de chá açucarado por um consórcio simbiótico de bactérias acéticas e leveduras (SCOBY) à temperatura ambiente. Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo elaborar e caracterizar kombuchas preparadas à base de chá preto e chá de hibisco, e adoçadas com açúcar demerara. Inicialmente, fez-se uma cinética de fermentação durante a produção das kombuchas, determinando, assim, que 4 dias de fermentação são necessários para obter uma bebida com qualidade sensorial aceitável. Por fim, determinou-se o teor de açúcares totais, açúcares redutores, compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas das bebidas após o período de fermentação e maturação. Diante dos resultados obtidos concluiu-se que as kombuchas possuem compostos bioativos satisfatórios para que esta bebida possa ser classificada como alimento funcional.

Abstract:

Kombucha is a fermented bittersweet brew from Asia, known for its medicinal properties and its bioactive components. It is prepared from the fermentation of sugary tea by a symbiotic consortium of acetic bacteria and yeasts (SCOBY) at room temperature. Therefore, this study aimed to develop and characterize kombuchas prepared with black tea base and hibiscus tea, and sweetened with brown sugar. Initially, fermentation kinetics were made during the production of kombucha, determining that 4 days of fermentation are necessary to obtain a drink with acceptable sensory quality. Finally, the content of total sugars, reducing sugars, phenolic compounds, flavonoids and anthocyanins of beverages after the fermentation and maturation period was determined. Based on the results obtained, it was concluded that kombucha have satisfactory bioactive compounds to be classified as functional food.

*Yasmim Maria Azevedo Santos¹;
Mércia Melo de Almeida Mota²; Deyzi
Santos Gouveia³; Rebeca de Lima
Dantas⁴; Maria José Silveira da Silva⁵;
Inácia dos Santos Moreira⁶*

¹Estudante de Engenharia de Alimentos, UEAl/UFCG;

²Professora Doutora da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UEAl/UFCG;

³Professora Doutora da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UEAl/UFCG;

⁴Msc. Química Industrial da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos, UEAl/UFCG;

⁵Aluna de Doutorado da Unidade Acadêmica de Engenharia de Processos, UEAl/UFCG;

⁶Aluna de Doutorado da Unidade Acadêmica de Engenharia de Processos, UEAl/UFCG;

Contato principal:

Mércia Melo de Almeida Mota²: mercia01@gmail.com



Palavras-chaves: Alimento funcional; bebida; bioativos; fermentação.

Keywords: Functional food; beverage; bioactive; fermentation.



INTRODUÇÃO

O aumento na procura por um estilo de vida mais saudável vem mostrando que os atuais consumidores estão cada vez mais em busca de alimentos que apresentem benefícios e funcionalidades que possa acrescentar à sua dieta. Com isto, é possível destacar o mercado de alimentos funcionais, que têm como diferencial trazer benefícios à saúde física e mental do consumidor.

Um alimento que vem se popularizando mundialmente e que está dentro das atuais tendências do mercado é a kombucha, uma bebida agridoce fermentada de origem asiática, à base de chá verde e/ou chá preto. Conhecida por suas propriedades medicinais, a kombucha é feita a partir da fermentação de chá açucarado por um consórcio simbiótico de bactérias acéticas e leveduras (SCOBY) à temperatura ambiente. Esta bebida é composta por alguns probióticos, como bactérias acéticas, por polifenóis presentes no chá, açúcares, ácidos orgânicos, etanol, vitaminas hidrossolúveis e uma variedade de micronutrientes produzidos durante a fermentação. (CHEN; LIU, 2000; GREENWALT et al., 2000; MALBASA et al., 2008).

O chá preto é responsável por 75% do chá consumido no mundo (SCHMITZ et al., 2005). Sendo preparado com folhas da planta *Camellia sinensis*, sua obtenção consiste na secagem das folhas, reduzindo-se o seu conteúdo de água, até que o seu peso corresponda a 55% do peso da folha original. A kombucha tradicional utiliza o chá preto como base para sua fermentação devido ao seu teor de cafeína, que é necessária para o desenvolvimento da cultura de microrganismo (RODRIGUEZ, 2018).

O hibisco conhecido popularmente como “vinagreira, rosela, caruru-azedo, azedinha, caruru-da-guiné, azeda-da-guiné, quiabo-azedo, quiabo-róseo, quiabo-roxo, rosélia, groselha, quiabo-de-angola, groselheira” (LORENZI E MATOS, 2002), é um arbusto pertencente à família botânica Malvaceae. É um arbusto perene, que pode atingir cerca de 2 a 3m de altura, sendo cultivada devido ao interesse em suas folhas, cálices, sementes e fibras (MUKHTAR, 2007). Tem sido utilizada na indústria de alimentos tanto para obtenção de aditivos como de produtos, sendo bastante utilizados para produção de refrescos, chás, geleias e doces (BEZERRA; MORAIS; FERREIRA, 2017).

Nesta perspectiva, o presente trabalho objetivou elaborar e caracterizar kombuchas

preparadas à base de chá preto e chá de hibisco, e adoçadas com açúcar demerara.

MATERIAL E MÉTODOS

2.1-Local dos experimentos

Os experimentos foram realizados nos laboratórios da Unidade Acadêmica de Engenharia de alimentos da UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Campina Grande.

2.2- Matéria-prima

Os chás (preto e hibisco) utilizados como base neste estudo foram obtidos em supermercados do comércio local da cidade de Campina Grande-PB.

2.3- Microrganismo

Utilizou-se um consórcio de microrganismos (fungos e bactérias) que foram comprados em loja virtual do comércio nacional.

2.4-Preparação dos chás

A base de chás (preto e hibisco) para a kombucha foi preparado conforme metodologia descrita por Fernandes (2017), utilizando-se água destilada levada ao aquecimento a 80°C, à qual foram adicionadas 4g de chás para cada 200 ml de água. Os chás foram deixados em infusão durante 10 minutos, tendo-se adicionado depois açúcar demerara numa concentração de 15% (p/v), enquanto o chá ainda estava quente. Após a dissolução do açúcar, o chá adoçado foi deixado a arrefecer, tapado, até atingir a temperatura ambiente (entre 20 a 25 °C).

2.5-Preparação do Inóculo

Preparou-se chá preto e chá de hibisco segundo o método descrito em 2.4. Dividiu-se em porções de 200 mL em recipientes de vidro estéreis e procedeu-se à inoculação do chá com a respectiva cultura de kombucha e uma porção de vinagre de maçã (cerca de 20 mL). Os recipientes foram cobertos com papel filtro e preso com barbantes, o cultivo decorreu durante 7 dias à temperatura ambiente, ao término dos 7 dias já existia o biofilme na superfície, porém esse processo foi repetido durante três semanas, substituindo apenas o vinagre de maçã por 20 ml do chá já fermentado anteriormente, para garantir a ativação dos microrganismos. As bebidas resultantes destas três primeiras fermentações foram descartadas.

2.6-Acompanhamento cinético da fermentação

Durante o acompanhamento cinético da fermentação avaliou-se os parâmetros físico-químicos de pH, sólidos solúveis e acidez de acordo com o descrito pela metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). As análises foram realizadas em

triplicata no intervalo de 0, 3, 4, 5 e 6 dias, totalizando 5 pontos de análises dos parâmetros fermentativos.

2.7-Preparação da Kombucha

Os chás foram inoculados com uma cultura de kombucha (película), com cerca de 7 cm de diâmetro, e 20% (v/v) do chá fermentado. Os recipientes foram cobertos com papel filtro e preso com barbantes. As preparações foram incubadas sem agitação e a temperatura ambiente, de aproximadamente 28°C durante 4 dias.

As bebidas resultantes desta fermentação foram selecionadas de acordo com as suas características organolépticas (aroma e sabor), tendo-se escolhido as que apresentavam aroma e sabor mais agradáveis. Após a fermentação, os chás fermentados seguiram para a BOD com temperatura controlada de 5°C durante três dias para o processo de maturação, obtendo assim a bebida Kombucha.

2.8- Caracterização dos chás fermentados e maturados

Os chás fermentados e maturados foram caracterizados quanto ao teor de açúcares totais, açúcares redutores, compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas.

2.8.1- Açúcares totais (g/100 g)

Determinados pelo método da Antrona, segundo Yemm e Willis (1954). Utilizou-se a diluição de 0,5ml dos chás diluídos em 25 mL de água destilada. As amostras foram preparadas em banho de gelo, adicionando-se em um tubo 0,5 mL dos chás, 0,5 mL de água destilada e 2,0 mL da solução de antrona 0,2%, seguida de agitação e repouso em banho-maria a 100 °C por 3 minutos. A leitura das amostras foi realizada em espectrofotômetro a 620 nm, utilizando-se como referência a glicose para obtenção da curva padrão.

2.8.2- Açúcares redutores (mg/100 g)

Determinados conforme o método do ácido dinitrosalicílico proposto por Miller (1959). Utilizando-se 1mL dos chás diluídos em 25 mL de água destilada. Uma alíquota de 0,2 mL do extrato foi misturada a 1,3 mL de água e a 1,0 mL da solução de ácido dinitrosalicílico para obtenção das amostras, seguida de agitação e repouso em banho-maria a 100 °C por 5 minutos. A curva padrão foi preparada com glicose e as leituras das amostras foram feitas em espectrofotômetro a 540 nm.

2.8.3- Compostos fenólicos (mg/100 g)

Determinados a partir do método de Folin-Ciocalteu descrito por Waterhouse (2006). Utilizou-

se 0,5ml dos chás diluídos em 50 mL de água destilada. As amostras ficaram em repouso por 30 minutos. Uma alíquota de 300µL do extrato foi misturada a 1,900 µL de água e a 125 µL do folin ciocalteu agitou e deixou em repouso por 5 minutos. Em seguida adicionou-se 250 µL de carbonato, seguida de agitação e repouso em banho-maria a 100 °C por 30 minutos, retirou-se as amostras e deixou esfriar em temperatura ambiente. A curva padrão foi preparada com ácido gálico (EAG) e as leituras das amostras foram feitas em espectrofotômetro a 765 nm.

2.8.4- Flavonoides e antocianinas

Os flavonoides e as antocianinas foram determinados de acordo com a metodologia de Francis (1982). Para os flavonoides e para as antocianinas utilizou-se 0,5ml dos chás, amostras foram maceradas em almofariz com 10 mL de etanol-HCl (1,5 N) na proporção 85:15 (v/v) em ambiente escuro e deixados em repouso por 24 horas na geladeira. As amostras foram filtradas em papel de filtro e as leituras foram realizadas em espectrofotômetro a 374 nm e calculada de acordo com a equação:

Flavonoides = fator de diluição x absorvância / 76,6
Para a determinação das antocianinas, a leitura foi realizada em comprimento de onda a 535 nm, e calculados através da equação:

Antocianinas = fator de diluição x absorvância / 98,2

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Acompanhamento cinético

As Tabelas 1 e 2 apresentam o comportamento dos parâmetros de pH, sólidos solúveis totais e acidez, respectivamente, durante os 6 dias de fermentação dos chás bases.

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrões dos parâmetros físico-químicos da fermentação do chá de hibisco

	pH	SST (°Brix)	ACIDEZ (% de acidez)
Dia 0	2,36±0,00	16,62±0,18	0,69±0,10
Dia 3	2,33±0,02	16,37±0,18	2,04±0,18
Dia 4	2,23±0,04	15,87±0,53	1,54±0,34
Dia 5	2,17±0,00	15,75±0,71	1,71±0,08
Dia 6	2,20±0,01	15,25±0,35	2,16±0,24

Tabela 2 - Valores médios e desvios padrões dos parâmetros físico-químicos da fermentação do chá preto

	pH	SST (°Brix)	ACIDEZ (% de acidez)
Dia 0	3,53±0,08	17,20±1,59	0,27±0,05
Dia 3	3,02±0,06	16,80±1,44	0,78±0,09
Dia 4	2,95±0,07	16,75±1,30	1,03±0,01
Dia 5	2,81±0,06	16,33±1,23	1,48±0,20
Dia 6	2,71±0,08	16,08±1,23	1,89±0,28

O comportamento dos parâmetros no acompanhamento cinético da fermentação dos chás coincidiu com outros estudos, onde durante os 6 dias de fermentação houve o aumento da acidez e, portanto, a diminuição do pH e do SST.

Durante a fermentação da kombucha de chá de hibisco houve uma redução de forma contínua do pH até o 5º dia, no 6º dia houve um aumento no seu valor, porém depois do 6º dia não houve mais variações proeminente. Este mesmo comportamento foi relatado por Fernandes (2017), na sua cinética de fermentação do chá de hibisco, e Velicanski e Cvetković (2013), ao analisar fermentação de chá de hortelã.

O pH do chá preto iniciou a fermentação próximo a 3,53, após os 6 dias fermentando foi observado que sua kombucha apresentava-se menos ácida que a kombucha de hibisco. Kallel et al (2012) analisaram o comportamento do pH durante a fermentação de kombucha utilizando como base o chá preto, e verificaram que a kombucha iniciou-se o processo com pH de 3,8 e, após 15 dias, seu pH estava 2,7. Os resultados determinados neste estudo em relação ao parâmetro de pH são similares a literatura citada.

A produção de ácidos durante o processo fermentativo justifica a redução dos sólidos solúveis totais, visto que as leveduras e as bactérias acéticas presentes no SCOBY consomem o açúcar do chá, convertendo-os em ácidos orgânicos. Observou-se que apesar de teores de SST do chá preto e de hibisco serem diferentes, a variação da redução de SST durante os dias foram semelhantes.

Durante a cinética de fermentação dos chás é observado um aumento considerável no teor acidez volátil total. De acordo com Chakravorty (2016), a acidez elevada ocorre devido à produção de vários ácidos orgânicos durante a fermentação, sendo os principais o ácido acético e o ácido glucônico.

Segundo Chu e Chen (2006), o baixo pH contribuir para a diminuição da qualidade sensorial geral da bebida para um nível inaceitável em decorrência da produção de ácidos orgânicos, principalmente do ácido acético. A partir do 4º dia de fermentação percebeu-se que as kombuchas

apresentaram os melhores parâmetros para a bebida em termos de sabor e aroma.

3.1- Caracterização das kombuchas

Na Tabela 3 constam os resultados das análises de açúcares totais, açúcares redutores, compostos fenólicos, flavonoides e antocianinas das kombuchas de chá de hibisco e de chá preto, após o processo de maturação.

Tabela 3- Composição química das kombuchas preparadas com diferentes chás bases

Composição química (mg/100g)	Kombuchas	
	Hibisco	Chá preto
Açúcares totais	3,78 ± 0,07	3,21 ± 0,01
Açúcares redutores	2,75 ± 0,01	1,94 ± 0,00
Compostos fenólicos	1,30 ± 0,28	81,31 ± 0,70
Flavonoides	4,88 ± 0,35	13,90 ± 0,79
Antocianinas	5,48 ± 0,27	0,41 ± 0,04

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

O teor de açúcar redutor indica que durante o processo fermentativo as leveduras e bactérias acéticas, presentes no SCOBY, hidrolisaram os açúcares não-redutores dos chás bases, convertendo-os em glicose e frutose. Com isso, o conteúdo de açúcares totais corresponde ao somatório dos açúcares redutores com os açúcares não-redutores restantes.

Os compostos fenólicos são estruturas químicas que apresentam hidroxilas e anéis aromáticos, nas formas simples ou de polímeros, conferindo elevada capacidade antioxidante (SOUSA et al., 2007; ROBARDS, 2003). A maior concentração de compostos fenólicos foi detectada na kombucha de chá preto, de 81,31mg/100g. Jayabalan et al. (2008) ao estudarem a concentração de compostos fenólicos em kombucha de chá preto, expressos em µg de equivalentes de ácido gálico (EAG), encontrou valores superiores a 60µg de EAG no primeiro dia de fermentação e após 18 dias.

Fernandes (2017) ao analisar os compostos fenólicos em kombucha de chá de hibisco, determinou uma concentração 3,62 mg de EAG por mL da amostra, valor superior ao apresentado neste estudo. Segundo Jayabalan et al. (2008), durante o processo fermentativo do chá base ocorre o aumento dos compostos fenólicos.

Os flavonóides são substâncias caracterizadas por apresentarem 3 anéis fundidos como unidade estrutural básica, são os compostos fenólicos mais comumente encontrados no reino vegetal (MORAES-DE-SOUZA, 2007; ABREU, 2013). A kombucha de

chá preto apresentou maior quantidade de flavonoides, 13,90 mg por 100g, em relação à kombucha de hibisco (4,88 mg por 100g). As folhas da *Camellia sinensis* são constituídas principalmente de flavonoides, o chá preto contém alta quantidade de teaflavinas, este tipo de flavonoide é responsável pelo desenvolvimento de sabor na infusão e também contribuem para o desenvolvimento de cor, variando de amarelo a marrom (PERES, 2007).

O chá de hibisco, por sua vez, tem se destacado pelos compostos antioxidantes, principalmente em relação às antocianinas. Nunes et al (2014) ao analisar chá de hibisco encontrou a concentração de 193,69 mg/100g de antocianinas. Consequentemente, kombucha de hibisco apresentou uma concentração de antocianinas superior a kombucha de chá preto.

CONCLUSÕES

A elaboração de kombucha utilizando diferentes matérias-primas base, mesmo sem a presença de cafeína como o chá hibisco, resulta em uma bebida com características químicas desejadas para a produção de um produto com qualidade sensorial aceitável. Os compostos bioativos das kombuchas produzidas neste estudo apresentaram resultados satisfatórios, logo a bebida por ser considerada um alimento funcional.

REFERENCIAS

ABREU, L. **Estudo do poder antioxidante em infusões de ervas utilizadas como chás**. 2013. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2013.

BEZERRA, M. D. C. C., MORAIS, J., FERREIRA, M. C. M.. Atividade antioxidante de chá e geleia de *Hibiscus sabdariffa* L. *Malvaceae* do comércio varejista de Campo Mourão–PR. **Revista Iniciare**, 2(1),82-95. 2017.

CHAKRAVORTY, S.; BHATTACHARYA, S.; CHATZINOTAS, A.; CHAKRABORTY, W.; BHATTACHARYA, D.; GACHHUI R.. Kombucha tea fermentation: microbial and biochemical dynamics. **Int. J Food Microbiol** 220:63–72. 2016.

Chen, C.; Liu, B. Y. Changes in major components of tea fungus metabolites during prolonged fermentation. **Journal of Applied Microbiology**, 89, 834–839, 2000.

CHU, S.; CHEN, C. Effects of origins and fermentation time on the antioxidant activities of

Kombucha. **Food Chemistry**, [s. l.], v. 98, p. 502-507, 2006.

FERNANDES, K. C. L. **Produção e caracterização de kombucha à base de chá de hibisco**. 2017. 35f. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos), Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2017.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.). *Anthocyanins as food colors*. **New York: Academic Press**, p. 181-207. 1982.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.

JAYABALAN, R. et al. Changes in free radical scavenging ability of kombucha tea during fermentation. **Food Chemistry**, v. 109, n. 1, p. 227-234, 2008.

KALLEL, L. et al. Insights into the fermentation biochemistry of Kombucha teas and potential impacts of Kombucha drinking on starch digestion. **Food Research International**, v. 49, n. 1, p. 226-232, 2012.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2002.

MORAES-DE-SOUZA, R. A. **Potencial antioxidante e composição fenólica de infusões de ervas consumidas no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP. 2007. 59 f.

MUKHTAR, M.A. The effect of feeding rosella (*Hibiscus sabdariffa*) seed on broiler chicks performance. **Research Journal Animal and Veterinary Science**, v.2, p.21-23, 2007.

NUNES S. P.; THOMAS B. A.; LIMA L. C. O. Compostos Fenólicos, Antocianinas e Atividade Antioxidante em chá de Hibisco (*Hibiscus Sabdariffa* L.). XXIII Congresso de Pós-Graduação da UFLA, Lavras. 2014.

PERES, R. G. **Aplicações de ce-dad e hplc-dad-esi/ms na determinação de compostos fenólicos, metilxantinas e ácidos orgânicos em bebidas**. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. 2007. 179 f.

ROBARDS, K. Strategies for the determination of bioactive phenols in plants, fruits and vegetables. **Journal of Chromatography**, v.1000, n.1-2, p.657-691, 2003.

RODRIGUES, R. da S. et al. Características físicas e químicas de kombucha à base de chá de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*, L.). In: 6º SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR, 2018. **Anais do 6º SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR**, Gramado, 2003.

ROSA, E. D. S. **Características nutricionais e fitoquímicas em diferentes preparações e apresentações de *Hibiscus sabdariffa* L. (hibisco, vinagreira, rosela, quiabo-deangola, caruru-daguiné) – *Malvaceae***. 2013. 45f. Trabalho de conclusão de Curso (Graduação em Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2013.

SCHIMITZ, W.; SAITO, A. Y.; ESTEVÃO, D.; SARIDAKIS, H. O. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 119-130, jul./dez. 2005.

SOUSA, C.M.M.; SILVA, H.R.; VIEIRA-JR., G.M.; AYRES, M.C.C.; COSTA, C.L.S.; ARAÚJO, D.S.; CAVALCANTE, L.C.D.; BARROS, E.D.S.; ARAÚJO, P.B.M.; BRANDÃO, M.S.; CHAVES, M.H. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química nova**, v.30, n. 2, p.351-355, 2007.

VELICANSKI, A.; CVETKOVIĆ D. Characteristics of Kombucha fermentation on medicinal herbs from Lamiaceae family. **Romanian Biotechnological Letters** Vol. 18, nº.1, 2013.

WATERHOUSE, A. Folin-ciocalteu micro method for total phenol in wine. **American journal of Enology and viticulture**, p. 3-5, 2006.

YEMM, E.W.; Willis, A.J. The estimation of arbohydrates in plant extracts by anathrone. **Journal Iochemical**, v.57, p.508-515,1954.