



**6º Simpósio
de Segurança
Alimentar**

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DE KOMBUCHA À BASE DE CHÁ DE HIBISCO (*Hibiscus sabdariffa*, L.)

R. da S. Rodrigues¹, M. R. G. Machado¹, G. G. R. Barboza², L. S. Soares², T. Heberle², Y. M. Leivas²

1- Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos –Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão– CEP 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: +55 (53) 32757354– Fax: +55 (53) 32757354 – e-mail: (rosane.rodrigues@ufpel.edu.br, miriangelvao@gmail.com)

2-Centro de Ciências Químicas Farmacêuticas e de Alimentos –Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão– CEP 96010-900 – Pelotas – RS – Brasil, Telefone: +55 (53) 32757354– Fax: +55 (53) 32757354 – e-mail: (geronimogrbarbosa@hotmail.com, lianeslawskisoares@gmail.com, thauana.heberle@hotmail.com, yurimarquesleivas@yahoo.com.br)

RESUMO - Objetivou-se avaliar características físicas e químicas de um kombucha processado a partir de chá de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*, L.), conhecido popularmente como vinagreira. O produto foi obtido pela incorporação da cultura de microrganismos (*scooby*) ao chá de hibisco (1% m/v) adoçado com sacarose (8% m/v), fermentado por 14 dias (aerobiose) e, após filtração, por 12 dias (anaerobiose), a 25°C. Foram determinados, em triplicata, no chá e na bebida: sólidos solúveis totais, açúcares totais e redutores, resíduo seco, pH, acidez total titulável e cor através do sistema CIELAB. O kombucha apresentou valores menores ($p \leq 0,05$) para todos os parâmetros avaliados, à exceção da acidez total e cromaticidade, comparativamente ao chá. O kombucha de hibisco resultou em bebida com características químicas compatíveis com a matéria-prima e ingredientes utilizados, mas com teor de acidez menor do que o esperado para este tipo de produto. Manteve a coloração vermelha característica da flor de hibisco, porém em menor intensidade.

ABSTRACT - The aim of this work was to evaluate physical and chemical characteristics of a kombucha processed from hibiscus tea (*Hibiscus sabdariffa*, L.), popularly known as vinegar plant. The product was obtained by incorporating the culture of microorganisms (*scooby*) to hibiscus tea (1% m/v) sweetened with sucrose (8% m/v), fermented for 14 days (aerobiose) and, after filtration (anaerobiosis), at 25°C. Total soluble solids, total and reducing sugars, dry matter, pH, titratable total acidity and color (CIELAB system) were determined in triplicate in tea and in the beverage. The kombucha had lower values ($p \leq 0.05$) for all evaluated parameters, except for total acidity and chromaticity, compared to tea. The kombucha of hibiscus resulted in drink with chemical characteristics compatible with the raw material and ingredients used, but with a lower acid content than expected for this type of product. It maintained the characteristic red color of the hibiscus flower, but less intense.

PALAVRAS-CHAVE: *Hibiscus sabdariffa*, L., chá fermentado, análises químicas.

KEYWORDS: *Hibiscus sabdariffa*, L., fermented tea, chemical analysis.

1. INTRODUÇÃO

Kombucha é uma bebida milenar, bastante popular na Manchúria (leste da Ásia) de onde se originou, tendo sido difundida para outros países (Velićanski et al., 2013). Tem sido amplamente



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

divulgada devido às potenciais propriedades benéficas à saúde como efeito protetor para doenças cardiovasculares e hepáticas, doenças metabólicas, artrite, constipação, entre outras (Watawana et al., 2015; Martinez Leal et al., 2018).

É uma bebida de chá ligeiramente doce, gasosa e ácida, obtida por fermentação de chá preto ou chá verde (ambos processados com plantas da espécie *Camellia sinensis*) ao qual é adicionado açúcar como substrato para a fermentação. A fermentação se dá a partir de uma associação simbiótica de várias leveduras (gêneros *Schizosaccharomyces*, *Saccharomyces*, *Zygosaccharomyces*, *Candida*, *Pichia*, *Kloeckera*, *Brettanomyces* e *Torulopsis*) e bactérias produtoras de ácido acético (*Gluconacetobacter xylinus* – anteriormente *Acetobacter xylinum* -, *Acetobacter xylinoides*, *Bacterium gluconicum*, *Acetobacter aceti*, *Acetobacter pasteurianus*), sendo que a composição microbiológica depende da origem da cultura (Mukadam et al., 2016).

A película simbiótica é inoculado extrato de chá líquido (fonte de oligoelementos tais como enxofre, fósforo, potássio, magnésio, cálcio, ferro e principalmente nitrogênio, além de compostos relacionados a fatores de crescimento da cultura simbiótica tais como carboidratos, enzimas e vitaminas), adoçado com sacarose (fonte de energia para bactérias e leveduras) (Hoffmann, 1998; Watawana et al., 2015). O substrato é incubado estaticamente em condições aeróbicas, seguido de fermentação anaeróbica, ambos com duração variável em função de fatores como tipo de cultura simbiótica, pH do meio, nutrientes, temperatura, entre outros. Tais condições tipificam a bebida com relação a características físico-químicas e sensoriais (Velićanski et al., 2013).

O chá preto (da planta *Camelia sinensis*) é uma fonte tradicional e dominante para a fermentação de kombucha. Tem sido postulado que o nitrogênio deste chá (derivado de purina: cafeína e teofilina) é necessário para a cultura; no entanto também tem sido preparado com chá verde, onde o teor de cafeína é maior (cerca de 5%) do que no chá preto (cerca de 2%) (Hoffmann, 1998).

Embora esta bebida seja preparada originalmente a partir de chá de *Camelia sinensis*, é possível encontrar variações utilizando outras matérias-primas base nas quais a cultura simbiótica se desenvolve adequadamente, mesmo sem a presença de cafeína. Estudos apontam excelentes resultados utilizando outros substratos como chá de equinácea (*Echinacea purpurea* L.), de segurelha-de-inverno (*Satureja montana* L.) (Cvetković (2008), de menta (*Mentha spicata* L.) e sálvia (*Salvia officinalis* L.) (Velićanski et al., 2013), indicando que a cultura simbiótica pode prescindir das fontes de nitrogênio citadas.

O hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L. Malvaceae) conhecido como “azedinha, azeda-da-guiné, caruru-azedo, caruru-da-guiné, chá-da-jamaica, pampolha, pampulha, papoula, papoula-de-duas-cores, quiabeiro-azedo, quiabo-azedo, quiabo-deangola, quiabo-róseo, quiabo-roxo, rosélia e vinagreira” é uma planta originária da Índia, do Sudão e da Malásia, de onde difundiu-se para o resto do mundo (Mukhtar, 2007). Tem sido utilizada para fins farmacêuticos e culinários, e na indústria de alimentos tanto para obtenção de aditivos como de produtos. Folhas, cálices e sementes são as partes da planta de interesse. Os cálices das flores são vermelhos e carnudos, embora estas características variem com a espécie e local de cultivo, sendo bastante utilizados para produção de refrescos, chás, geleias e doces (Bezerra et al., 2017). Tanto as folhas quando os cálices têm um agradável sabor ácido, vindo daí o nome popular vinagreira (Shruthi et al., 2016; Lorenzi, 2008; Felipe, 2004).

No Brasil trata-se de planta alimentícia não convencional (Almeida, 2016), mas rapidamente tem sido difundida, particularmente o uso do cálice da flor para consumo *in natura* em saladas e outras preparações e para preparo de chás (Rosa, 2013; Piovesana, 2016).

O cálice da flor, utilizado para elaborar o chá de hibisco, é rico em vitaminas do complexo B, minerais como cálcio, magnésio e ferro, ácidos como tartárico, succínico, málico, oxálico e cítrico, além de quantidade significativa de fibras alimentares. Tem se destacado pelos compostos antioxidantes como vitamina C, antocianinas, flavonoides, ácidos fenólicos, betacaroteno, entre outros, aos quais têm sido atribuídos muitos dos seus benefícios à saúde (Piovesana, 2016; Shruthi et al., 2016; Jabeur et al., 2017).



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018
FAURGS • Gramado • RS

Buscando diversificar a matéria-prima base para produção de kombucha, produziu-se a bebida a partir de chá de hibisco, caracterizando-a quanto a alguns parâmetros físicos e químicos e comparando-o ao chá que lhe deu origem.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Flores de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.) desidratadas foram utilizadas na elaboração do chá base. A cultura simbiótica de microrganismos (*scooby*) utilizada como inóculo foi obtida por doação e tem sido mantida no Laboratório sob refrigeração em substrato de chá verde, renovado periodicamente. O produto foi processado nos Laboratórios de Microbiologia de Alimentos e de Alimentos Funcionais do Curso de Química de Alimentos – UFPEL.

2.2 Métodos

O chá de hibisco foi preparado com as flores desidratadas (1%*m/v*) e sacarose comercial (8%*m/v*), em água a 100°C. Ao chá filtrado e resfriado (25°C) foi adicionado o *scooby* (10%*m/v*) para obtenção do kombucha, segundo a metodologia de Jayabalan et al. (2014) com adaptações. A incubação foi realizada durante 14 dias a 25±2°C, até formação de película que cobria todo o diâmetro do recipiente. Removida a cultura, o chá foi filtrado e armazenado em garrafas de cor âmbar, lacradas com tampa metálica e mantidas por 12 dias a 25±2°C. Posteriormente foram mantidas sob refrigeração a 4±2°C até as análises.

O chá e o kombucha de hibisco foram avaliados, em triplicata, quanto aos parâmetros: sólidos solúveis totais, açúcares redutores e redutores totais, resíduo seco, pH e acidez titulável total segundo metodologias das Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

A análise associada à cor foi realizada através de medidas instrumentais obtidas em colorímetro, utilizando a escala CIELAB (refletância, d/8, D65 e ângulo do observador 10°). A partir dos valores de L* (luminosidade), a* e b* (coordenadas de cor) foram calculados os parâmetros C* (croma, saturação de cor) ($C = (a^2 + b^2)^{1/2}$) e h (hue, ângulo de tonalidade cromática) ($^{\circ} H^{\circ} = \arctg b^*/a^*$).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste T, a 5 % de probabilidade, com auxílio do programa Statistica 7.0 (Statsoft, 2004).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mostra a Tabela 1, à exceção do parâmetro químico acidez total e físico de cor referente à cromaticidade, todos os demais apresentaram valores menores ($p \leq 0,05$) no kombucha comparativamente ao chá de hibisco que lhe deu origem. Durante o processo de produção do kombucha os microrganismos utilizam alguns compostos do chá como substrato para seus processos metabólicos, enquanto outros produtos são formados pelo metabolismo microbiano (Cvetković, 2008).

Os sólidos solúveis totais do chá correspondem aos compostos solúveis do chá somado ao açúcar adicionado e o teor de açúcares no chá corresponde basicamente à sacarose adicionada (8%*m/v*). Embora no kombucha o teor de açúcares tenha sido significativamente ($p \leq 0,05$) menor, parece indicar que não houve consumo expressivo daquele açúcar pelos microrganismos presentes, tendo sido verificada a permanência de, em média, 77,7% de sacarose no kombucha, parte dela convertida em açúcares redutores.



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

Tabela 1 - Caracterização (base úmida) química e física do chá e do kombucha de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*, L.)

Determinação	Chá	Kombucha
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	9,74 ± 0,11*	8,10 ± 0,2*
Açúcares totais (% glicose)	5,69 ± 0,75*	4,42 ± 0,09*
Açúcares redutores (% glicose)	-	4,18 ± 0,23
Resíduo seco (g 100mL ⁻¹)	10,52 ± 0,045*	6,98 ± 0,28*
pH	3,36 ± 0,03*	3,18 ± 0,01*
Acidez titulável total (% solução normal)	0,02 ± 0,00*	0,18 ± 0,00*
Luminosidade (L*)	14,45 ± 0,31*	1,98 ± 0,29*
Ângulo de tonalidade (°Hue)	105,43 ± 4,89*	59,36 ± 0,80*
Cromaticidade (C)	0,97 ± 0,08*	2,91 ± 0,06*

Médias (n=3) ± estimativa de desvio padrão. * Diferença pelo teste T de Student (p≤0,05).

O resíduo seco, que corresponde ao conjunto dos compostos não voláteis, foi significativamente menor no kombucha do que no chá, mesmo considerando os exopolissacarídeos produzidos pelas células microbianas que foram incorporadas ao produto final (Vieira, 2013). Uma porcentagem mais elevada de resíduo seco no chá indica maior quantidade de substâncias não voláteis, caracterizada principalmente pela presença dos compostos da flor de hibisco. Os resultados foram coerentes com o esperado, pois o açúcar adicionado no chá foi parcialmente utilizado durante o processo.

O pH e a acidez volátil total aumentaram significativamente quando da transformação de chá em kombucha. Esse comportamento era esperado devido à produção de ácidos inerentes ao processo fermentativo e característico do metabolismo das bactérias acéticas. Um teor de acidez total titulável entre 0,4 e 0,45 % tem sido relatado como indicativo do término do processo fermentativo associado à qualidade sensorial (Cvetković, 2008; Velićanski et al., 2013). Contudo, como o produto foi mantido sob anaerobiose após a primeira fermentação, é possível que tenha havido inibição da fermentação acética (aeróbia) e favorecimento da fermentação alcoólica (anaeróbia) (Vieira, 2013), resultando em menor valor de acidez na bebida em estudo.

Kombucha de hibisco apresentou menor luminosidade que o chá, indicando que a bebida ficou mais clara que o chá original. Isso se deve provavelmente à decomposição parcial de alguns pigmentos presentes no hibisco. O chá caracterizou-se pela coloração amarelo-avermelhada pouco intensa, predominando a cor vermelha na bebida porém também com baixa intensidade, atribuído à presença de antocianinas (Sinela et al., 2017). Segundo Piovesana (2016), o hibisco da espécie utilizada neste estudo apresenta concentração relevante de carotenoides, majoritariamente luteína e β-caroteno, e de compostos fenólicos, com destaque às antocianinas, os quais, nesta ordem, são pigmentos que conferem a coloração amarela e vermelha observada. Tais pigmentos são instáveis a diversos fatores como temperatura, presença de luz, oxigênio, ácidos e enzimas oxidativas, modificando a coloração.

4. CONCLUSÕES

Kombucha processado tendo como base chá de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*, L.), conhecido popularmente como vinagreira, resultou em bebida com características químicas compatíveis com a matéria-prima e ingredientes utilizados, mas com teor de acidez menor do que o esperado para este tipo de produto. Manteve a coloração vermelha característica da flor de hibisco, porém em menor intensidade.



6º Simpósio de Segurança Alimentar

Desvendando Mitos

15 a 18 de maio de 2018

FAURGS • Gramado • RS

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, L. H. M., Guerra, J. G. M., de Siqueira, A. P. P., Baldini, K. B. L., Pian, L. B., & do Carmo, M. G. F. (2016). Jornada de plantas alimentícias não convencionais, produção orgânica, saberes e sabores. In: *XVI Semana Científica Johanna Dobereiner*, Seropédica, RJ.
- Bezerra, M. D. C. C., Morais, J., & Ferreira, M. C. M. (2017). Atividade antioxidante de chá e geleia de *Hibiscus sabdariffa* L. Malvaceae do comércio varejista de Campo Mourão-PR. *Revista Iniciare*, 2(1), 82-95.
- Cvetković, D. (2008). *Kombucha made from medical herbs—Biological activity and fermentation* (Tese de Doutorado), University of Novi Sad, Servia.
- Felippe, G. M; Tomasi, M. C. (2004) *Entre o jardim e a horta: as flores que vão para a mesa*. (2. ed.). São Paulo: Senac.
- Hoffmann, N. (1998). *Basic Building Blocks, Nutrients and Growth Factors, What the Kombucha culture needs to survive*, Disponível em <http://www.kombu.de/nutrient.htm>
- Instituto Adolfo Lutz (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea (4. ed.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- Jabeur, I., Pereira, E., Barros, L., Calhelha, R. C., Soković, M., & Ferreira, I. C. (2017). Caracterização química e bioatividades de *Hibiscus sabdariffa* L. In: *10º Encontro Nacional de Cromatografia: livro de resumos*. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Jayabalan, R., Malbaša, R.V., Lončar, E.S., Vitas, J., & Sathishkumar, M. (2014). A review on Kombucha tea – microbiology, composition, fermentation, beneficial effects, toxicity, and tea fungus. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13, 538–550.
- Lorenzi, H; Souza, H. M; Torres, M. A; Bacher, L. B. (2008). *Arvores exóticas no*
- Martínez Leal, J., Valenzuela Suárez, L., Jayabalan, R., Huerta Oros, J., & Escalante-Aburto, A. (2018). A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CyTA-Journal of Food*, 16(1), 390-399.
- Mukadam, T. A., Punjabi, K., Deshpande, S. D., Vaidya, S. P., & Chowdhary, A. S. (2016). Isolation and Characterization of Bacteria and Yeast from Kombucha Tea. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 5(6), 32-41.
- Mukhtar, M. A. (2007). The effect of feeding rosella (*Hibiscus sabdariffa*) seed on broiler chicks performance. *Research Journal Animal and Veterinary Science*, (2), 21-23.
- Piovesana, A. (2016). Extração, identificação, quantificação e microencapsulamento por atomização e liofilização de compostos bioativos dos cálices de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L.). (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Rosa, E. D. S. (2013). *Características nutricionais e fitoquímicas em diferentes preparações e apresentações de Hibiscus sabdariffa* L. (hibisco, vinagreira, rosela, quiabo-de-angola, caruru-da-guiné)-Malvaceae. (Trabalho de conclusão de curso – Nutrição). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Shruthi, V. H., Ramachandra, C. T., Nidoni, U., Hiregoudar, S., Naik, N., & Kurubar, A. R. (2016). Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) as a source of natural colour: a review. *Plant Archives*, 16(2), 515-522.
- Sinela, A., Rawat, N., Mertz, C., Achir, N., Fulcrand, H., Dornier, M. (2017). Anthocyanins degradation during storage of *Hibiscus sabdariffa* extract and evolution of its degradation products. *Food Chemistry*, 214 (1), 234-241.
- Velićanski, A., Cvetković, D., & Markov, S. (2013). Characteristics of kombucha fermentation on medicinal herbs from Lamiaceae family. *Romanian Biotechnological Letters*, 18(1), 8034-8042.



Vieira, D. C. M. (2013). Produção de biofilme (membrana de biocelulose) por *Gluconacetobacter xylinus* em meio de resíduos de frutas e folhas de chá verde (Tese de Doutorado), Universidade de São Paulo. São Paulo.

Watawana, M. I.; Jayawardena, N.; Gunawardhana, B. C.; Waisundara, V. Y. (2015). Health, wellness, and safety aspects of the consumption of kombucha. *Journal of Chemistry*, (1), 1-11, Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/jchem/2015/591869>