

## **Avaliação dos rótulos e caracterização físico-química de Kombuchas comercializados no município de Duque de Caxias - RJ**

**Evaluation of labels and physical-chemical characterization of Kombuchas sold in the city of Duque de Caxias - RJ**

**Evaluación de etiquetas y caracterización físico-química de Kombuchas vendidas en el municipio de Duque de Caxias - RJ**

Recebido: 03/08/2022 | Revisado: 11/08/2022 | Aceito: 12/08/2022 | Publicado: 21/08/2022

**Aynini Batista Fernandes de Assis**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6811-3640>

Universidade Estácio de Sá, Brasil

E-mail: [aynini.assis@hotmail.com.br](mailto:aynini.assis@hotmail.com.br)

**Henriqueta Talita Guimarães Barboza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6740-8834>

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Brasil

E-mail: [henriqueta.talita@embrapa.br](mailto:henriqueta.talita@embrapa.br)

**Antônio Gomes Soares**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5796-2516>

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Brasil

E-mail: [antonio.gomes@embrapa.br](mailto:antonio.gomes@embrapa.br)

**Otniel Freitas-Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7658-8010>

Embrapa Agroindústria de Alimentos, Brasil

E-mail: [otniel.freitas@embrapa.br](mailto:otniel.freitas@embrapa.br)

**Victor Jonas da Rocha Esperança**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7658-8010>

Universidade Estácio de Sá, Brasil

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: [victorjonas.esperanca@gmail.com.br](mailto:victorjonas.esperanca@gmail.com.br)

### **Resumo**

O Kombuchá é uma bebida naturalmente fermentada que vem ganhando grande destaque na indústria de bebidas. Por seu sabor levemente ácido, amargo e com presença de gases, estes chás têm sido colocados por muitos como uma alternativa às bebidas tradicionais carbonatadas, principalmente por aqueles que procuram uma bebida mais natural, saudável, com pouco açúcar, sem aditivos e corantes tradicionalmente utilizados no preparo de refrigerantes. Apesar de ser uma bebida milenar conhecida amplamente na Ásia, no Brasil trata-se de uma bebida ainda pouco conhecida e difundida. O objetivo desse trabalho foi analisar físico-quimicamente estas bebidas de mesmo sabor e de lotes e marcas distintos, para verificar a possível uniformidade e características destes produtos. Metodologia: As amostras foram adquiridas no município de Duque de Caxias- RJ e foram analisados os parâmetros de rotulagem, pH, acidez titulável, teor alcoólico, antioxidantes, cor e presença de corantes. Resultados e discussão: Do ponto de vista físico-químico todas as amostras estavam dentro do preconizado pela legislação, contudo, no que tange a rotulagem diversas amostras apresentavam alegações e palavras proibidas pelo exposto pela Instrução Normativa. As amostras K apresentaram o maior conteúdo de compostos fenólicos dentre as amostras tendo como valor médio 94,95 mg eq de ácido gálico/100mL. Conclusão: Os parâmetros físico-químicos e a rotulagem nutricional foram analisados e se percebeu a grande necessidade de uma padronização quanto ao aspecto do produto e uma maior fiscalização com relação à rotulagem.

**Palavras-chave:** Bebidas; Fermentação; Antioxidantes; Chás.

### **Abstract**

Kombucha is a naturally fermented beverage that has been gaining prominence in the beverage industry. Due to their slightly acidic, bitter and gassy taste, these teas have been placed by many as an alternative to traditional carbonated drinks, especially by those looking for a more natural, healthy drink, with little sugar, without additives and dyes traditionally used. in the preparation of soft drinks. Despite being a millenary drink widely known in Asia, in Brazil it is still a little known and widespread drink. The objective of this work was to analyze physicochemically these drinks of the same flavor and from different batches and brands, to verify the possible uniformity and characteristics of these products. Methodology: The samples were acquired in the municipality of Duque de Caxias-RJ and the labeling

parameters, pH, titratable acidity, alcohol content, antioxidants, color and presence of dyes were analyzed. Results and discussion: From the physical-chemical point of view, all samples were within the recommended by the legislation, however, with regard to labeling, several samples had allegations and words prohibited by the provisions of the Normative Instruction. The K samples had the highest content of phenolic compounds among the samples, with an average value of 94.95 mg eq of gallic acid/100mL. Conclusion: The physical-chemical parameters and nutritional labeling were analyzed and the great need for standardization regarding the appearance of the product and greater inspection in relation to the labeling was perceived.

**Keywords:** Beverages; Fermentation; Antioxidants; Teas.

### Resumen

La kombucha es una bebida de fermentación natural que ha ido cobrando protagonismo en la industria de las bebidas. Por su sabor ligeramente ácido, amargo y gaseoso, estos téis han sido colocados por muchos como una alternativa a las tradicionales bebidas carbonatadas, especialmente por quienes buscan una bebida más natural, saludable, con poca azúcar, sin aditivos y colorantes tradicionalmente utilizados en la preparación de refrescos. A pesar de ser una bebida milenaria ampliamente conocida en Asia, en Brasil sigue siendo una bebida poco conocida y difundida. El objetivo de este trabajo fue analizar fisicoquímicamente estas bebidas del mismo sabor y de diferentes lotes y marcas, para verificar la posible uniformidad y características de estos productos. Metodología: Las muestras fueron adquiridas en el municipio de Duque de Caxias-RJ y se analizaron los parámetros de marcaje, pH, acidez titulable, grado alcohólico, antioxidantes, color y presencia de colorantes. Resultados y discusión: Desde el punto de vista físico-químico, todas las muestras se encontraban dentro de lo recomendado por la legislación, sin embargo, en cuanto al etiquetado, varias muestras presentaron alegaciones y palabras prohibidas por lo dispuesto en la Instrucción Normativa. Las muestras K presentaron el mayor contenido de compuestos fenólicos entre las muestras, con un valor promedio de 94,95 mg eq de ácido gálico/100mL. Conclusión: Se analizaron los parámetros físico-químicos y el etiquetado nutricional y se percibió la gran necesidad de estandarización en cuanto a la apariencia del producto y mayor fiscalización en relación al etiquetado.

**Palabras clave:** Bebidas; Fermentación; Antioxidantes; Téis.

## 1. Introdução

A legislação brasileira vigente entende Kombucha como uma bebida fermentada obtida por meio de um processo de respiração aeróbia e fermentação anaeróbia do mosto decorrente da infusão ou extrato de *Camellia sinensis* e açúcares por cultura simbiótica de bactérias e leveduras ativas (SCOBY) (Brasil, 2019). Esta bebida é conhecida como produto de origem oriental, milenar, consumido e apreciado pelos chineses. Todavia, no Brasil trata-se ainda de um produto relativamente novo, porém que vem ganhando destaque e preferência no setor de consumo de bebidas fermentadas (ABKOM, 2020).

No mercado brasileiro, a busca por alimentos mais saudáveis e naturais têm impulsionado o comércio de produtos com apelos naturais, entre eles o Kombucha. A estimativa é que a produção deste chá gire em torno de aproximadamente 500 mil litros por mês, com faturamento de cerca de R\$ 11 milhões, sendo este valor bem expressivo para o mercado local. Porém, quando comparado aos Estados Unidos (EUA), observa-se que o país norte americano se apresenta superior em produção em escala, tendo faturamento de aproximadamente US\$ 2 bilhões nos últimos anos (ABKOM, 2020; KBI, 2018).

Segundo Teoh et al. (2004), o Kombucha é uma bebida bastante nutritiva e com grande potencial probiótico. Esse chá fermentado possui microrganismos compatíveis com a microbiota intestinal humana, além de vitaminas do complexo B e K provenientes do processo metabólico microbiológico. O interesse dos consumidores neste produto também se dá em função das suas potenciais propriedades benéficas à saúde, como o efeito protetor em relação às doenças cardiovasculares e hepáticas, doenças metabólicas, artrite, constipação, atividade antioxidante, entre outras (Jayabalan & Waisundara, 2019; Martínez Leal et al., 2018; Watawana et al., 2015)

Tradicionalmente, os chás preto e verde obtidos da *Camellia sinensis* são utilizados como base para a fermentação desta bebida. Esses chás básicos se distinguem pelo conteúdo de cafeína, necessário para o crescimento das culturas. No entanto, é possível obter essa bebida a partir de outras matérias-primas, nas quais a cultura simbiótica se desenvolve de forma correta, mesmo na ausência de cafeína (Mota et al., 2019; Rodrigues, 2018). Do ponto de vista bioativo, o chá verde demonstrou ter benefícios para a saúde, como auxiliar na perda de peso, fonte de compostos antioxidantes e termogênese

(Gonçalves et al., 2020). Como essa fermentação é realizada com blendas de frutas, estas podem complementar o valor nutricional e as funções biológicas da bebida, já que estão naturalmente presentes nessas frutas (Pieniz et al., 2009), melhorando a composição nutricional e suporte funcional desta bebida. É importante ressaltar que o tipo de fermentação e o modo de preparo da bebida pode modificar de maneira significativa suas propriedades funcionais (Villarreal-Soto et al., 2019).

A rotulagem nutricional é ferramenta de extrema importância para comunicação entre o consumidor e o produto. O conteúdo de um rótulo deve ser composto de informações claras e objetivas aos consumidores, pois estas influenciam diretamente na escolha e compra do produto. Na rotulagem nutricional é importante se informar o valor calórico, a quantidade de açúcar e a quantidade de gordura (Affonso & Vilas Boas, 2021; Lima et al., 2020). Neste sentido, estudos de análise de rótulos com foco na segurança alimentar e nutricional e voltados para o desenvolvimento de políticas públicas apresentam crescimento dentro da literatura, visto que essa é preocupação nacional para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (Costa et al., 2020).

É importante a investigação das propriedades funcionais destes chás, bem como a verificação da rotulagem e padronização destes produtos. Neste sentido, este trabalho teve por objetivo a análise físico-química destas bebidas de mesmo sabor e de lotes e marcas distintos, para verificar a possível uniformidade e características destes produtos.

## **2. Metodologia**

### **2.1 Aquisição das amostras**

As amostras foram adquiridas em supermercados da região do município de Duque de Caxias- RJ. Foram selecionadas marcas disponíveis de kombuchas sabor uva no comércio local. Posteriormente as amostras foram transportadas em caixas de isopor devidamente higienizadas e com temperatura controlada de refrigeração de 5°C com variação  $\pm 2^\circ\text{C}$ . Utilizou-se como critério de seleção para as amostras, somente aquelas que possuíssem rótulos com informações exigidas pela legislação vigente e registro nos devidos órgãos. Foram coletadas 4 marcas de kombuchas sabor uva de dois lotes diferentes todos dentro do prazo de validade, como especificado no rótulo, pelo fabricante.

### **2.2 Análises de rotulagem**

As informações dos rótulos foram registradas e tabuladas em planilha Excel® para comparações e análises estatísticas. Para verificação da conformidade dos rótulos tomou-se como base de referência as legislações: Instrução Normativa da ANVISA nº 41, de 17 de setembro de 2019; RESOLUÇÃO - RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003 e a RESOLUÇÃO-RDC Nº 259, DE 20 DE SETEMBRO DE 2002.

### **2.3 Análises físico-químicas**

As análises foram realizadas em triplicatas de acordo com o estudo de Santos et al. (2019) com adaptações. Onde a análise de pH, sólidos solúveis totais (SST), teor alcoólico (TA) com auxílio de um densímetro e acidez titulável (AT) foram de acordo com o descrito pela metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Os compostos fenólicos (mg/100 g) foram determinados a partir do método de Folin-Ciocalteu descrito por Waterhouse (2006) e Moura (2011). Já as antocianinas foram determinadas de acordo com a metodologia de Francis (1982). Para o teste de presença de corantes alimentícios artificiais foram pesados 2g de carvão ativado e transferidos para um funil de vidro com papel de filtração, em seguida, 50 mL das amostras foram adicionadas nesse sistema. A medida da cor das amostras foi feita por meio de um colorímetro digital (Colorímetro Minolta CR 400®) e seus resultados expressos como proposto por McGuire (1992).

## 2.4 Análises estatísticas

As análises estatísticas descritivas foram realizadas através do cálculo de média e desvio padrão. A análise da variância (ANOVA) com pós teste de Tukey foi realizada para verificar a diferença das variáveis de interesse das amostras. Foram considerados valores significativas com  $p < 0,05$ . Os programas utilizados para o suporte estatístico foram o GraphPad Prism 6.0® e o Microsoft Excel 365®.

## 3. Resultados e Discussão

Foram encontradas 4 marcas de Kombuchas disponíveis nas localidades investigadas, das quais analisaram-se 2 lotes de cada marca, que foram denominadas como S1, S2, T1, T2, Q1, Q2, K1 e K2. Durante o estudo, foi identificado que o sabor uva era o sabor comum à todas as marcas, portanto esta foi a versão escolhida para dar continuidade a este trabalho. Alencar et al. (2020) em seu levantamento de kombuchas comercializados em Goiânia- GO, encontraram 14 marcas disponíveis para venda. Nitidamente, uma distinta e relevante diferença na quantidade de marcas encontradas, com relação ao nosso estudo. Entende-se que o fato da bebida ser relativamente nova no Brasil pode ter contribuído para esse achado (Barbosa et al., 2020). É possível perceber que o valor monetário da bebida e o público a que ela se destina, no que tange ao perfil socioeconômico, impacta diretamente na sua oferta geográfica. Visto que o município onde foi realizada a pesquisa trata-se de uma localidade na baixada fluminense com IDH menor com relação às capitais.

### 3.1 Rotulagem

Com relação aos itens obrigatórios da rotulagem de alimentos, a maioria das bebidas se encontravam em conformidade com a legislação vigente RESOLUÇÃO - RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003 e a RESOLUÇÃO-RDC Nº 259, DE 20 DE SETEMBRO DE 2002. Uma ressalva é feita apenas para data de fabricação explícita, onde três amostras (S, T, Q) não apresentaram data de fabricação expressos na embalagem. Contudo, 2 dessas 3 apresentam data do lote, podendo ser possível inferir sua data de fabricação. Apenas a bebida T não indicava a data de fabricação nem fabricação do lote, com isso não foi possível mensurar em meses/dias o “shelf life” do produto (Tabela 1). Outro achado, está ainda relacionado a variação dos prazos de validade entre as marcas e o material da embalagem de cada uma. As amostras S e K apresentaram os maiores prazos de validade, enquanto a amostra Q o menor tempo de validade. A embalagem de vidro estava presente em metade das marcas enquanto a outra metade era fabricada em material plástico. A escolha do material para embalagem é fundamental no desenvolvimento de um produto, principalmente porque a função desta é a proteção e conservação das características desse alimento (Verghese, 2008). Neste caso, por se tratarem de bebidas gaseificadas e que necessitam de refrigeração o material de plástico é bastante recomendado, contudo devido ao apelo sustentável observa-se que essas bebidas na embalagem de vidro é que são as mais prevalentes no mercado (Cheng et al., 2022; Fellows, 2022).

**Tabela 1:** Principais informações sobre rotulagem dos kombuchas.

Amostras	Ingredientes	Volume (mL)	Tipo de embalagem	Validade (meses)	Local de Fabricação
S1 e S2	“Água filtrada, cultura de kombucha (SCOBY), suco natural de uva, açúcar, chá verde <i>Camelia sinensis</i> , extrato natural de uva.”	300	Plástico transparente	6	Itaboraí- RJ
T1 e T2	“Água filtrada, cultura kombucha, açúcar, suco de uva, chá verde e aroma natural de uva.”	275	Vidro transparente	ND*	Porto Alegre-RS
Q1 e Q2	“Água, suco de uva, açúcar e extrato aquoso de <i>Camelia sinensis</i> e cultura simbiótica de leveduras e bactérias SCOBY.”	355	Plástico transparente	2	Belo Horizonte - MG
K1 e K2	“Água mineral, cultura de kombucha (bactérias e leveduras), chá preto ( <i>C. Sinensis</i> ), suco de uva integral orgânico e açúcar cristal orgânico.”	355	Vidro âmbar	6	Rio de Janeiro-RJ

\*ND=não identificado. Fonte: Autores.

A composição de ingredientes de cada bebida foi bastante semelhante, principalmente o fato de alegar que não continha conservantes e corantes artificiais, apesar da legislação permitir. Apenas uma marca indicou o uso de aromatizante natural de uva (Tabela 1). Outro ponto observado em todos os produtos foi a presença de material com aspecto arenoso precipitado ao fundo das garrafas, algumas em maior quantidade que as outras, inclusive determinadas marcas alertavam para essa possibilidade. Verifica-se que estes resíduos eram provenientes de resíduos do próprio consórcio de bactérias e leveduras que compõem o SCOBY e não representa perda de qualidade da bebida do ponto de vista higiênico-sanitário (Coelho et al., 2020).

No que se refere a legislação específica para Kombuchas (Instrução Normativa da ANVISA nº 41, de 17 de setembro de 2019), esse produto não pode ter expressões relativas a classificação de vinho. Neste sentido, três amostras indicaram em seus rótulos as afirmações “suave” e “doce”. Segundo a mesma legislação, são proibidas outras afirmações como: “artesanal, caseira, familiar, bebida viva, bebida probiótica, bebida milenar, elixir, elixir da vida, energizante, revigorante, especial, premium, dentre outras...” que atribuam características de qualidades superlativas e propriedades funcionais não aprovadas em legislação específica. Em relação a este aspecto restritivo, todas as bebidas apresentaram uma ou mais expressões proibidas pela lei como pode ser observado na Figura 1.

Avisos sobre a possibilidade de presença de álcool e recomendação de não ingestão por crianças e gestantes foram encontradas apenas nas amostras S e K. A ingestão de bebidas alcoólicas, mesmo que em pequenas quantidades, podem provocar efeitos nocivos à saúde dos fetos e crianças, atrapalhando seu desenvolvimento fisiológico e cognitivo (Esper & Furtado, 2019). Portanto, mesmo que seja baixa a quantidade de álcool contido na bebida faz-se necessário o aviso alertando aos consumidores sobre este conteúdo.

**Figura 1:** Nuvem de palavras com as alegações mais prevalentes descritas nos rótulos dos kombuchas.



Fonte: Autores.

Na Figura 1 devem ser observadas as palavras que estão em maior tamanho de fonte e mais ao centro da imagem são aquelas que estiveram mais prevalentes nos rótulos dos kombuchas. Nota-se a presença de palavras que não são permitidas pela legislação.

Outras expressões que não são proibidas pela legislação foram encontradas nas marcas e entendidas como estratégia para alegações e vendas do produto (Figura 1). Por se tratar de bebida ainda pouco conhecida, os apelos são muito importantes para adesão do público. Expressões encontradas nos kombuchas, como “com suco de fruta”, “orgânico” e “saudável” tendem a atrair públicos diversos, bem como alegações “baixo em calorias e açúcares”. Estudos evidenciaram que as chamadas “claims” são capazes de captar consumidores e de mudarem a percepção de determinados produtos (Franco-Arellano et al., 2020; Nobrega et al., 2020). O estudo de Hall et al. (2020) demonstrou que a alegação como “100% de vitamina C” aumentou a crença dos consumidores sobre a saudabilidade da bebida açucarada de fruta. Sütterlin e Siegrist (2015) apontaram que a colocação do termo “açúcar de fruta” na rotulagem frontal ao invés de apenas “açúcar” era capaz de influenciar a interpretação do consumidor, fazendo-o acreditar que aquele produto é mais saudável. Nesta mesma ótica, Richetin et al. (2022) demonstraram que a palavra “orgânico” também possui grande capacidade de influência sobre o consumidor. O estudo destes pesquisadores indicou que os participantes consideravam que um biscoito que continha na embalagem a palavra “orgânico” era mais saudável que o convencional, embora o orgânico tivesse 14% de açúcar e 30% de gordura a mais do que outro.

### 3.2 Físico química

Os kombuchas foram analisados físico-quimicamente e seus resultados foram expressos na Tabela 2. O teor de sólidos solúveis, pH e teor alcoólico se apresentaram de acordo com a legislação assim como de acordo com os trabalhos da literatura (Bishop et al., 2022; Diez-Ozaeta & Astiazaran, 2022; Soares et al., 2021; Villarreal-Soto et al., 2019). Os valores de pH e teor alcoólico não diferiram significativamente entre as amostras e os lotes. Com relação ao SST observou-se que as amostras Q apresentaram os menores valores, diferindo significativamente das demais. Este parâmetro está diretamente ligado ao teor de açúcares e polpa dos sucos de frutas (Cavalcanti et al., 2006; Moraes et al., 2006). O baixo valor pode indicar menor percentual de suco neste produto, isso corrobora também com a sua coloração ser menos intensa que as demais (Tabela 3) e seu teor de fenólicos também (Figura 2). O baixo pH, teor alcoólico e acidez presente são característicos deste chá, pois o resultado do processo fermentativo das bactérias do SCOBY acarreta a produção de compostos ácidos, como o ácido acético, e pequena quantidade de álcool (Abaci et al., 2022). Essas características físico-químicas impactam diretamente nas características sensoriais do produto, resultando em sabor ácido e alcoólico bem aceito pelos consumidores (Andreson et al., 2022; Jayabalan & Waisundara, 2019; Martínez Leal et al., 2018)

**Tabela 2:** Resultados das análises físico-química das amostras de kombuchas.

Amostras	SST(Brix°)	pH	TA (%)	AT(%)
S1	6,47 ± 0,06 <sup>a</sup>	3,91 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,33 ± 0,12 <sup>abc</sup>
S2	6,20 ± 0,10 <sup>a</sup>	3,82 ± 0,10 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,43 ± 0,04 <sup>bcd</sup>
T1	6,20 ± 0 <sup>a</sup>	3,84 ± 0,17 <sup>a</sup>	0,15 ± 0,05 <sup>a</sup>	0,40 ± 0,04 <sup>abcd</sup>
T2	5,50 ± 0,10 <sup>b</sup>	3,87 ± 0 <sup>a</sup>	0,12 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,45 ± 0 <sup>ab</sup>
Q1	1,87 ± 0,06 <sup>d</sup>	3,73 ± 0,14 <sup>a</sup>	0,1 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,28 ± 0,04 <sup>cd</sup>
Q2	1,57 ± 0,12 <sup>d</sup>	3,73 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,13 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,25 ± 0,04 <sup>d</sup>
K1	4,37 ± 0,21 <sup>c</sup>	3,81 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,13 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,51 ± 0,04 <sup>a</sup>
K2	4,17 ± 0,06 <sup>c</sup>	3,77 ± 0,13 <sup>a</sup>	0,13 ± 0,03 <sup>a</sup>	0,51 ± 0,04 <sup>a</sup>

Resultados expressos em média e desvio padrão, respectivamente. Letras sobescritas diferem-se na mesma coluna com  $p < 0,05$  de significância para análise de Two-way ANOVA com pós teste Tukey. Fonte: Autores.

As amostras no geral se apresentaram com menos brilho como observado pelo componente  $L^*$ . Com relação ao componente  $a^*$ , todas as amostras são classificadas como vermelhas, sendo as amostras Q e T as mais intensas e S e K menos intensas. O componente  $b^*$  aponta que todas as amostras eram mais azuis, com destaque maior para as amostras K2, S2 tendo este parâmetro mais prevalente que as demais. A variável  $\Delta E$  indicou que as os lotes mais parecidos em relação a cor eram os da amostra Q, enquanto os da amostra K eram os mais distintos, indicando assim a pequena falha na padronização do produto (Quadro 1). As amostras mais parecidas em relação a cor foram as T e Q, em contrapartida as mais diferentes eram a Q e K, sendo essa diferença perceptível visualmente. Bishop et al. (2022) discutem em sua revisão, que a cor do kombucha deve-se principalmente aos polifenóis extraídos do chá e que a cor característica do chá preto causada pela oxidação enzimática pode intensificar a cor desta bebida. Este achado pode justificar a amostra K ser mais escura que as demais amostras

**Quadro 1:** Coordenadas colorimétricas das amostras de kombuchas.

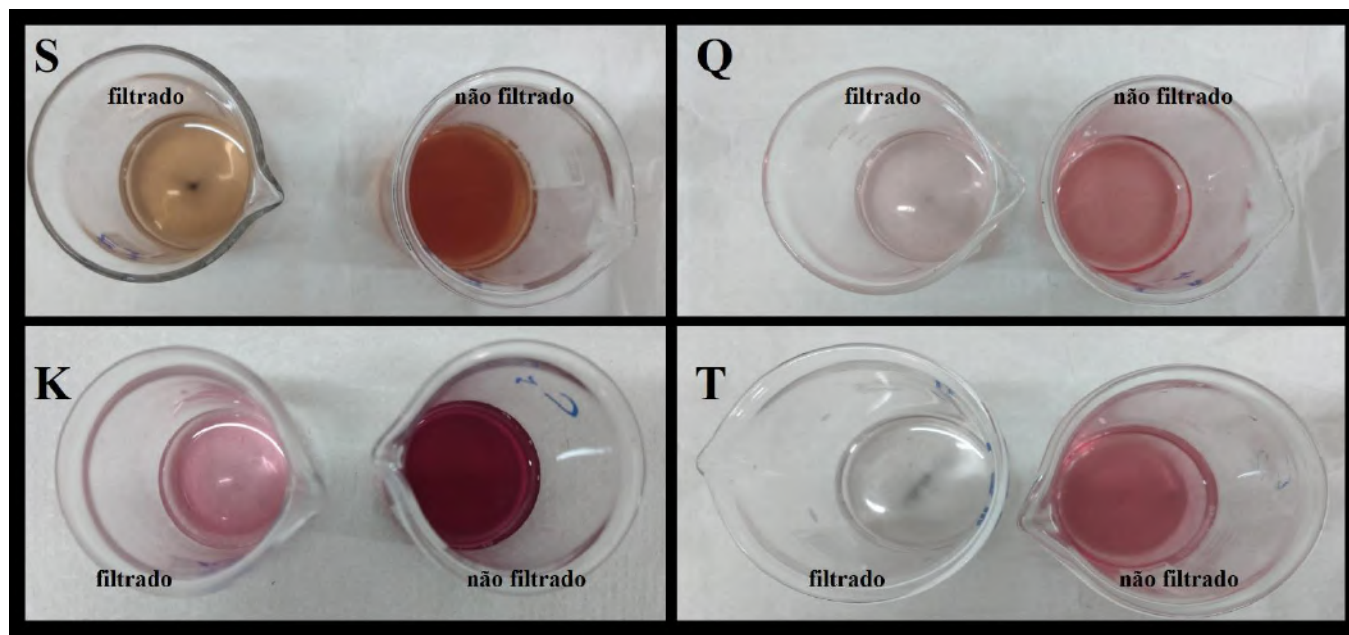
Amostra	Coordenadas colorimétricas		
	$L^*$	$a^*$	$b^*$
S1	15,8 ± 0,1 <sup>b,c</sup>	6,2 ± 0,1 <sup>d</sup>	-5,9 ± 0,0 <sup>b,c</sup>
S2	15,0 ± 0,0 <sup>c</sup>	8,2 ± 0,0 <sup>c</sup>	-7,0 ± 0,0 <sup>d</sup>
T1	17,2 ± 0,0 <sup>a</sup>	14,5 ± 0,1 <sup>a</sup>	-4,0 ± 0,1 <sup>a</sup>
T2	15,7 ± 0,1 <sup>b,c</sup>	13,2 ± 0,2 <sup>b</sup>	-5,6 ± 0,2 <sup>b</sup>
Q1	16,8 ± 0,3 <sup>a,b</sup>	14,5 ± 0,1 <sup>a</sup>	-4,2 ± 0,1 <sup>a</sup>
Q2	17,4 ± 1,1 <sup>a</sup>	14,4 ± 0,1 <sup>a</sup>	-3,9 ± 0,4 <sup>a</sup>
K1	13,2 ± 0,2 <sup>c</sup>	4,8 ± 0,1 <sup>c</sup>	-6,3 ± 0,1 <sup>c</sup>
K2	15,0 ± 0,1 <sup>d</sup>	7,5 ± 0,3 <sup>e</sup>	-8,0 ± 0,1 <sup>e</sup>
<b>Comparações</b>	<b><math>\Delta E</math></b>		
S1 vs. S2	2,8		
T1 vs. T2	3,3		
Q1 vs. Q2	0,2		
K1 vs. K2	6,5		
T vs. Q	0,8		
T vs. S	23,8		
T vs. K	34,5		
Q vs. S	31,0		
Q vs. K	43,8		
S vs. K	1,6		

Resultados expressos em média e desvio padrão, respectivamente. Letras sobescritas diferem-se na mesma coluna com  $p < 0,05$  de significância para análise de Two-way ANOVA com pós teste Tukey. Fonte: Autores.

### 3.3 Antioxidantes (Antocianinas e Fenólicos totais)

Não foi possível detectar as antocianinas. Tal fato fez com que os autores refletissem e discutissem a respeito de haver ou não sucos na composição dos kombuchas, durante o preparo da bebida, visto que a cor dos produtos era bem intensa e remetia a presença de fruta (Quadro 1). Para isso foi realizado o teste do carvão ativado que verificou, após a filtração, a despigmentação das bebidas, sendo umas mais intensas que as outras, com as amostras T e Q perdendo praticamente sua coloração inicial ficando próximo ao transparente (Figura 2), nos levando a conjecturar a adição de corantes nesses produtos. A técnica do carvão ativado é considerada o principal método para remoção de corantes, devido ao seu alto poder de adsorção (Önal et al., 2006). A legislação (Instrução Normativa da ANVISA nº 41, de 17 de setembro de 2019) permite o uso de aditivos e corantes naturais nos kombuchas não alcoólicos, contudo nenhuma das amostras apresentava em seu rótulo a identificação do uso de corantes alimentícios. Uma das hipóteses levantadas é que o apelo ao produto mais “natural e saudável” com intuito de atrair os consumidores pode afastá-los mediante a presença ou alegação de alguns ingredientes que o público possa julgar como não saudável. Neste sentido, Ballco et al. (2020) discutem que o público pode ter seletividade ao tipo de “claim” saudável do produto e estar disposto a pagar mais por este alimento, corroborando com a hipótese dos autores que talvez a afirmação ou indicação da presença de corantes no kombucha do presente trabalho poderia levar a perda de parte dos consumidores. Outro ponto a ser discutido é que a ausência dessa informação da adição de corantes no rótulo, pode gerar risco ao consumidor, visto que pessoas podem apresentar alergias a esses corantes (Vojdani et al., 2015).

**Figura 2.** Amostras de kombuchas pós filtração com carvão ativado.



Fonte: Autores.

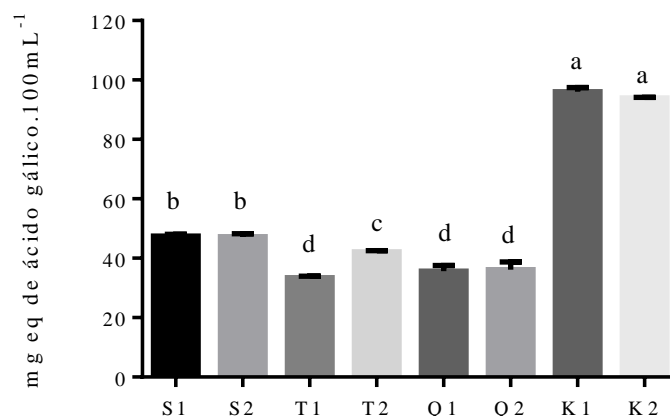
Na Figura 2 é importante ser notado a mudança de cor das amostras após a filtração com carvão ativado. Verificando que a amostra T foi praticamente toda despigmentada após o método empregado.

A Figura 3 indica a presença de compostos fenólicos em todas as bebidas, nela é possível observar que as maiores barras indicam as amostras com maior teor de fenólicos. Uma recente revisão bibliográfica demonstrou que para os trabalhos já publicados pode haver extensa variação da quantidade de fenólicos totais em kombuchas. No entanto, os resultados do presente trabalho são corroborados por esta revisão (Miranda et al., 2022). As variações de compostos fenólicos totais citadas na mesma revisão apontam resultados de 20 a 221 mg equivalentes a ácido gálico/100 mL. Foi possível observar que as bebidas K1 e K2 apresentaram o maior conteúdo de compostos fenólicos. O que diferencia principalmente essas amostras das demais é



o tipo de chá (*C. sinensis*) utilizado no preparo. As amostras K indicam o uso de chá preto em sua composição enquanto as demais utilizaram chá verde (Tabela 1). Apesar dos estudos mostrarem que o chá verde contém maior teor de fenólicos que o chá preto (Couto & Lima, 2020; Nishiyama et al., 2010), o que pode explicar esse resultado é a quantidade de chá preto estar em maior quantidade no produto em relação ao percentual dos outros chás reforçando a cor e a ordem dos ingredientes.

**Figura 3.** Compostos fenólicos totais nas amostras de kombuchas.



Resultados expressos em média e desvio padrão, respectivamente. Letras sobscritas diferem-se entre as barras com  $p < 0,05$  de significância para análise de Two-way ANOVA com pós teste Tukey. Fonte: Autores.

#### 4. Conclusão

Apesar do kombucha ser um produto com potencial biofuncional e com a tendência de ser uma bebida mais saudável, algumas demandas ainda são necessárias em vários aspectos. A ausência de legislação brasileira para definição de percentual de suco, chá ou polpa para o produto, impacta diretamente a qualidade e o padrão deste. Faz-se necessário também a fiscalização e padronização dos rótulos com relação aos “claims” e as alegações a saúde. Outro aspecto importante é falta da exigência de advertências sobre a ingestão deste chá para o público infantil, gestante e avisos sobre a presença de corantes nesses alimentos, como sendo obrigatório por lei para a rotulagem. Verificou-se não haver homogeneidade entre as marcas e os próprios lotes em alguns aspectos físico-químicos e antioxidantes. Entende-se que apesar de ser uma bebida nova no mercado brasileiro, esta precisa de uma maior divulgação e informação ao público. Além disso, tornar essa bebida mais acessível nas localidades de menor IDH a custo menor também se faz necessário, visto que é a literatura alega que a bebida possui benefícios a saúde. Portanto, mais estudos e especificação de legislações são necessárias de modo a uniformizar o padrão de identidade e qualidade dessas bebidas e comprovação e reconhecimento dos benefícios à saúde pelos órgãos reguladores nacionais.

#### Agradecimentos

Agradecemos às Instituições: Embrapa Agroindústria de Alimentos, Universidade Estácio de Sá (Campus Duque de Caxias II) e ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição (PPGAN/UNIRIO). Aos fomentos PIBIC-UNESA, Capes e FAPERJ.

## Referências

- Abaci, N., Senol Deniz, F. S., & Orhan, I. E. (2022). Kombucha – An ancient fermented beverage with desired bioactivities: A narrowed review. *Food Chemistry: X*, 14, 100302. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2022.100302>
- Affonso R. K., & Vilas Boas R, É. (2021). *Rotulagem nutricional: as informações da rotulagem de alimentos dos produtos do grupo dos cereais integrais influenciam em melhores escolhas alimentares?* <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/24139>
- Alencar, B. F. de, Souza, J. C. de, Oliveira, J. G. P. de, Silva, I. C. S. da, Barbosa, J. P., Trindade, D. P. de A., Nunes, G. L., & Tette, P. A. S. (2020). *Adequação de rótulos de kombuchas comercializadas no brasil:* (p. 42–58). <https://doi.org/10.37885/200800862>
- Andreson, M., Kazantseva, J., Kuldjäv, R., Malv, E., Vaikma, H., Kaleda, A., Kütt, M.-L., & Vilu, R. (2022). Characterisation of chemical, microbial and sensory profiles of commercial kombuchas. *International Journal of Food Microbiology*, 373, 109715. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109715>
- Ballco, P., Jurado, F., & Gracia, A. (2020). Do health claims add value to nutritional claims? Evidence from a close-to-real experiment on breakfast biscuits. *Food Quality and Preference*, 85, 103968. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103968>
- Barbosa, S., Costa, B. R., & Araújo, R. (2020). Teste conceito da bebida kombucha: um estudo de marketing. *Nucleus*, 17, 95–115. <https://doi.org/10.3738/1982.2278.3764>
- Bishop, P., Pitts, E. R., Budner, D., & Thompson-Witrick, K. A. (2022). Kombucha: Biochemical and microbiological impacts on the chemical and flavor profile. *Food Chemistry Advances*, 1, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100025>
- BRASIL, MAPA-Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 41, de 17 setembro de 2019. <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/09/2019&jornal=515&pagina=13&totalArquivos=76>
- BRASIL. Associação Brasileira de Kombucha – ABKOM. <https://abkom.org.br/quem-somos/>
- Cavalcanti, A. L., de Oliveira, K. F., Paiva, P. S., Dias, M. V. R., da Costa, S. K. P., & Vieira, F. F. (2006). Determinação dos sólidos solúveis totais (OBRIX) e pH em bebidas lácteas e sucos de frutas industrializados. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*, 6(1), 57-64.
- Cheng, H., Xu, H., Julian McClements, D., Chen, L., Jiao, A., Tian, Y., Miao, M., & Jin, Z. (2022). Recent advances in intelligent food packaging materials: Principles, preparation and applications. *Food Chemistry*, 375, 131738. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.131738>
- Coelho, R. M. D., Almeida, A. L. de, Amaral, R. Q. G. do, Mota, R. N. da, & Sousa, P. H. M. de. (2020). Kombucha: Review. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 22, 100272. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100272>
- Costa, A. L. M., Barreto, B. C., Bevilacqua, S., & Júnior, E. V. M. (2020). Rotulagem, Segurança Alimentar e Nutricional e Políticas Públicas: Uma análise bibliométrica. *Revista Gestão & Políticas Públicas*, 10(2), 224–242. <https://doi.org/10.11606/issn.2237-1095.v10p224-242>
- Couto, G. O. do, & Lima, C. P. de. (2020). Análise de compostos fenólicos no chá verde, chá preto e kombuchas. *Anais do EVINCI - UniBrasil*, 6(1), 203–203.
- de Miranda, J. F., Ruiz, L. F., Silva, C. B., Uekane, T. M., Silva, K. A., Gonzalez, A. G. M., Fernandes, F. F., & Lima, A. R. (2022). Kombucha: A review of substrates, regulations, composition, and biological properties. *Journal of Food Science*, 87(2), 503–527. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16029>
- Diez-Ozaeta, I., & Astiazaran, O. J. (2022). Recent advances in Kombucha tea: Microbial consortium, chemical parameters, health implications and biocellulose production. *International Journal of Food Microbiology*, 377, 109783. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109783>
- Esper, L. H., & Furtado, E. F. (2019). Stressful life events and alcohol consumption in pregnant women: A cross-sectional survey. *Midwifery*, 71, 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2018.12.019>
- Fellows, P. J. (2022). Chapter 23—Packaging. Em P. J. Fellows (Org.), *Food Processing Technology (Fifth Edition)* (p. 633–709). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85737-6.00001-7>
- Francis, F. J. (1982). Analysis of anthocyanins. *Anthocyanins as food colors*, 1, 280.
- Franco-Arellano, B., Vanderlee, L., Ahmed, M., Oh, A., & L'Abbé, M. (2020). Influence of front-of-pack labelling and regulated nutrition claims on consumers' perceptions of product healthfulness and purchase intentions: A randomized controlled trial. *Appetite*, 149, 104629. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2020.104629>
- Hall, M. G., Lazard, A. J., Grummon, A. H., Mendel, J. R., & Taillie, L. S. (2020). The impact of front-of-package claims, fruit images, and health warnings on consumers' perceptions of sugar-sweetened fruit drinks: Three randomized experiments. *Preventive Medicine*, 132, 105998. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2020.105998>
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4ª ed. 1ª ed. Digital, São Paulo, 2008. 1020p.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA No 41, DE 17 DE SETEMBRO DE 2019: Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha, 1 (2019). <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-41-de-17-de-setembro-de-2019-2168035341>
- Jayabalan, R., & Waisundara, V. Y. (2019). 12—Kombucha as a Functional Beverage. Em A. M. Grumezescu & A. M. Holban (Orgs.), *Functional and Medicinal Beverages* (p. 413–446). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816397-9.00012-1>
- Kombucha Brewers International. <https://kombuchabrewers.org>

- Lima, A. B. de, Ferreira, J. da S., Santos, P. H. da S., Santini, E., Hackenhaar, M. L., & Massad, J. C. F. de A. B. (2020). Comportamento do consumidor frente à informação nutricional em rotulagem de produtos alimentícios. *CONNECTION LINE - REVISTA ELETRÔNICA DO UNIVAG*, 22, Article 22. <http://periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/1522>
- 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. <https://doi.org/10.1080/19476337.2017.1410499>
- McGuire, R. G. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12), 1254-1255.
- Moraes, R.R. *Refratometria*. <http://www.fapepi.pi.gov.br/ciencia/documentos/REFRAT%D4METRO.PDF>
- Mota, M. M. de A., & Mota, M. M. de A. (2019). Caracterização química de kombucha a base de chás de hibisco e preto. *Revista Brasileira De Agrotecnologia*, 8(3), 32-37. <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/6365>
- Moura, G. C., Fetter, M. D. R., Vizzotto, M., & Antunes, L. E. C. (2011). Compostos bioativos e atividade antioxidante de pitangas em função de diferentes estádios de maturação e espaçamentos de plantio.
- Nishiyama, M. F., Costa, M. A. F., Costa, A. M. da, Souza, C. G. M. de, Bôer, C. G., Bracht, C. K., & Peralta, R. M. (2010). Chá verde brasileiro (*Camellia sinensis* var *assamica*): Efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida. *Food Science and Technology*, 30, 191–196. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612010000500029>
- Nobrega, L., Ares, G., & Deliza, R. (2020). Are nutritional warnings more efficient than claims in shaping consumers' healthfulness perception? *Food Quality and Preference*, 79, 103749. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103749>
- Önal, Y., Akmil-Başar, C., Eren, D., Sarıcı-Özdemir, Ç., & Depci, T. (2006). Adsorption kinetics of malachite green onto activated carbon prepared from Tunçbilek lignite. *Journal of Hazardous Materials*, 128(2), 150–157. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2005.07.055>
- Pieniz, S., Colpo, E., Oliveira, V. R. de, Estefanel, V., & Andreazza, R. (2009). Avaliação in vitro do potencial antioxidante de frutas e hortaliças. *Ciência e Agrotecnologia*, 33(2), 552–559. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542009000200030>
- Richetin, J., Caputo, V., Demartini, E., Conner, M., & Perugini, M. (2022). Organic food labels bias food healthiness perceptions: Estimating healthiness equivalence using a Discrete Choice Experiment. *Appetite*, 172, 105970. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.105970>
- Rodrigues, R. D. S., Machado, M. R. G., BARBOZA, G., Soares, L. S., Heberle, T., & Leivas, Y. M. (2018). *Características físicas e químicas de Kombucha à base de chá de Hibisco (Hibiscus sabdariffa, L.)*. ANAIS.
- Santos, Y. M. A., de Almeida Mota, M. M., Santiago, Â. M., Gouveia, D. S., de Lima Dantas, R., & dos Santos Moreira, I. (2019). Avaliação da composição de kombucha a base de diferentes chás (verde e preto). *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, 13(3), 01-06.
- Soares, M. G., de Lima, M., & Reolon Schmidt, V. C. (2021). Technological aspects of kombucha, its applications and the symbiotic culture (SCOBY), and extraction of compounds of interest: A literature review. *Trends in Food Science & Technology*, 110, 539–550. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.017>
- Sütterlin, B., & Siegrist, M. (2015). Simply adding the word “fruit” makes sugar healthier: The misleading effect of symbolic information on the perceived healthiness of food. *Appetite*, 95, 252–261. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2015.07.011>
- Teoh, A. L., Heard, G., & Cox, J. (2004). Yeast ecology of Kombucha fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 95(2), 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2003.12.020>
- Verghese, K. (2008). 8—Environmental assessment of food packaging and advanced methods for choosing the correct materials. Em E. Chiellini (Org.), *Environmentally Compatible Food Packaging* (p. 182–210). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1533/9781845694784.2.182>
- Villarreal-Soto, S. A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J.-P., Renard, T., Rollan, S., & Taillandier, P. (2019). Impact of fermentation conditions on the production of bioactive compounds with anticancer, anti-inflammatory and antioxidant properties in kombucha tea extracts. *Process Biochemistry*, 83, 44–54. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2019.05.004>
- Vojdani, A., & Vojdani, C. (2015). Immune reactivity to food coloring. *Altern. Ther*, 21, 1-100.
- Vojdani, A., & Vojdani, C. (2015). Immune reactivity to food coloring. *Altern. Ther*, 21, 1-100
- Watawana, M. I., Jayawardena, N., Gunawardhana, C. B., & Waisundara, V. Y. (2015). Health, Wellness, and Safety Aspects of the Consumption of Kombucha. *Journal of Chemistry*, 2015, e591869. <https://doi.org/10.1155/2015/591869>
- Waterhouse, A. (2006). Folin-Ciocalteu micro method for total phenol in wine—Waterhouse Lab.