

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLOGIA PAULA SOUZA**  
**ETEC TRAJANO CAMARGO**  
**Ensino Médio Integrado Ao Técnico Em Química**

**REFRIGERANTE NATURAL DE KOMBUCHA E SEUS BENEFÍCIOS**

**Nicole Caroline Gomes Belem**  
**Sara Rebeca Moura**

**Limeira – SP**  
**2024**

**Nicole Caroline Gomes Belem  
Sara Rebeca Moura**

## **REFRIGERANTE NATURAL DE KOMBUCHA E SEUS BENEFÍCIOS**

Trabalho apresentado para Conclusão de Curso Técnico em Química da Etec Trajano Camargo orientado pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gislaine Aparecida Barana Delbianco, como requisito para obtenção do diploma como Técnico em Química.

**LIMEIRA – SP  
2024**

## RESUMO

O consumo excessivo de refrigerantes, ricos em açúcar e substâncias prejudiciais, está associado a diversos problemas de saúde, como aumento de peso, diabetes e doenças cardiovasculares, especialmente entre jovens. No Brasil, esse consumo aumentou significativamente nas últimas décadas, reforçando a necessidade de alternativas saudáveis, como o kombucha. Trata-se de uma bebida fermentada produzida a partir de chá adoçado, geralmente chá verde, que passa por fermentação por meio de uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras (SCOBY). Ele contém ácidos orgânicos, como o ácido glucônico e o láctico, além de compostos bioativos, como polifenóis, vitaminas B e C, e minerais como cálcio, potássio e magnésio, que oferecem propriedades antioxidantes e antimicrobianas. O estudo buscou apresentar o kombucha como uma alternativa saudável aos refrigerantes, com sabores como laranja e melancia, ao mesmo tempo em que conscientizava a população sobre os malefícios do consumo frequente dessas bebidas açucaradas. Além de propor uma opção mais natural, o trabalho também incorporou práticas sustentáveis, como a reutilização do SCOBY, alinhando-se aos princípios da economia circular. Embora desafios como contaminações iniciais tenham ocorrido, o desenvolvimento do produto foi bem-sucedido e alcançou os objetivos propostos. Dessa forma, a iniciativa evidenciou a importância de aliar ciência, sustentabilidade e conscientização para transformar hábitos alimentares e ampliar o acesso a opções mais saudáveis.

**Palavra-chave:** SCOBY; Refrigerante natural; Fermentação.

## ABSTRACT

The excessive consumption of soft drinks, which are rich in sugar and harmful substances, is associated with various health problems, such as weight gain, diabetes, and cardiovascular diseases, especially among young people. In Brazil, the consumption of these beverages has increased significantly in recent decades, highlighting the need for healthier alternatives, such as kombucha. Kombucha is a fermented beverage made from sweetened tea, usually green tea, which undergoes fermentation through a symbiotic culture of bacteria and yeast (SCOBY). It contains organic acids, such as gluconic and lactic acids, as well as bioactive compounds, including polyphenols, vitamins B and C, and minerals like calcium, potassium, and magnesium, which provide antioxidants and antimicrobial properties. The study aimed to present kombucha as a healthy alternative to soft drinks, featuring flavors such as orange and watermelon, while raising public awareness about the health risks associated with frequent consumption of sugary beverages. In addition to offering a more natural option, the project also incorporated sustainable practices, such as reusing SCOBY, aligning with the principles of a circular economy. Although challenges, such as initial contamination, were encountered, product development was successful and achieved the proposed objectives. Thus, the initiative highlighted the importance of combining science, sustainability, and awareness to transform eating habits and expand access to healthier options.

**Key-words:** SCOBY; Natural soda; Fermentation.

## Sumário

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....   | 5  |
| 2. OBJETIVOS.....  | 7  |
| <b>2.1 Objetivo Geral</b> .....  | 7  |
| <b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....   | 7  |
| 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....  | 8  |
| <b>3.1 Consumo e produção dos refrigerantes no brasil</b> .....                                      | 8  |
| <b>3.2 Consequências malefícios do refrigerante</b> .....  | 9  |
| <b>3.3 Composição do refrigerante e tipos de refrigerantes</b> .....                                 | 11 |
| <b>3.4 O que é o Kombucha?</b> .....   | 12 |
| <b>3.5 Histórico do Kombucha</b> .....   | 16 |
| <b>3.6 Legislação ligada ao Kombucha</b> .....   | 16 |
| <b>3.7 Formulação do Kombucha</b> .....  | 17 |
| <b>3.7.1 Quebra da sacarose na produção de bebida kombucha</b> .....                                 | 18 |
| <b>3.7.2 Atividade microbiana</b> .....  | 18 |
| <b>3.8 Benefícios do Kombucha</b> .....  | 19 |
| <b>3.9 Aplicação da economia circular para trabalhar com o subproduto gerado pelo Kombucha</b> ..... | 20 |
| 4. MATERIAIS E MÉTODOS.....  | 22 |
| <b>4.1 Aquisição do Microorganismo e Armazenamento</b> .....   | 22 |
| <b>4.2 Produção da bebida com formulações</b> .....  | 23 |
| <b>4.3 Ensaio físicos, químicos e biológicos</b> .....   | 24 |
| <b>4.3.1 Acompanhamento por pH</b> .....   | 24 |
| <b>4.3.2 Destilação</b> .....  | 24 |
| <b>4.3.3 Coloração de Gram</b> .....   | 24 |
| <b>4.3.4 Diluição seriada</b> .....  | 25 |
| 5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....  | 26 |
| <b>5.1 Aquisição do Microorganismo e Armazenamento</b> .....   | 26 |
| <b>5.2 Produção da bebida com formulações</b> .....  | 27 |
| <b>5.3 Ensaio físicos, químicos e biológicos</b> .....   | 27 |
| <b>5.3.1 pH</b> .....  | 27 |
| <b>5.3.2 Destilação</b> .....  | 28 |
| <b>5.3.3 Coloração de Gram</b> .....   | 29 |
| <b>5.3.4 Diluição seriada</b> .....  | 30 |
| REFERÊNCIAS.....   | 32 |

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e Bebidas não Alcoólicas (ABIR), “o refrigerante é uma bebida industrializada, não alcoólica, carbonatada, adicionada de aromas, com alto poder refrescante. Uma lata de refrigerante do tipo cola contém cerca de sete a nove colheres de sopa de açúcar. Pode se dizer que os refrigerantes fornecem calorias vazias, sem nenhum valor nutritivo (BISHOP, 2022).

O consumo de refrigerantes por crianças e adolescentes é influenciado, principalmente, pelo sabor do produto, no Brasil, nos últimos anos, sendo que esse consumo vem aumentando nos últimos anos, com o intuito de diminuir esse consumo utilizaremos o kombucha (LIMA, 2013).

Em nosso cotidiano é extremamente comum o uso do refrigerante, porém é de senso comum que ele não tenha um efeito positivo na saúde da população, há problemas como retenção de líquidos, aumento de peso, pernas e estômago inchados. A composição química do refrigerante há substâncias que são prejudiciais à saúde, como ácido fosfórico, xarope de milho, corantes e potássio (MEDSCAN, 2022).

Segundo O GLOBO (2021) os refrigerantes contêm maior fonte de açúcar e sódio, vem sendo consumido em sua maioria por adolescentes. Em média, o brasileiro ingere 61L de bebidas açucaradas por ano. Muitas pessoas estão ficando doentes devido ao consumo de bebidas açucaradas e gaseificadas, tais como os refrigerantes, e mesmo sendo de vasto conhecimento, não mudam seus hábitos para prevenir malefícios, estes como a osteoporose ou acidez nos dentes humanos, também como pressão alta (que vem aumentando frequentemente de 96% nos últimos 30 anos) e diabetes, que aumentou 206% desde os anos 2000 (JARDIM, 2021).

O refrigerante traz problemas a saúde tais como a obesidade ou problemas que atingem o sistema cardiovascular, aumentando os riscos de níveis elevados de triglicérides. A gordura que se forma no sangue passa a envolver os órgãos, contribuindo para o risco de doença coronariana cardíaca, diabetes e acidente vascular cerebral (LIBARDONI; L.N. et al; 2017).

No Brasil, os dados mais recentes das Pesquisas de Orçamentos Familiares revelaram que o consumo de refrigerantes aumentou em até 400%, na população, no período de 1975-2003. Apesar de esses dados serem preocupantes, a associação

entre consumo de bebidas açucaradas e obesidade na adolescência tem sido pouca explorada no país (LIBARDONI; L.N. et al; 2017).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estudar as propriedades do kombucha a partir do chá verde, feito a partir da planta *Camellia sinesis*, analisando suas características, benefícios e propriedades presentes

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Procurar amostra da colônia de leveduras juntamente com a empresa Companhia dos Fermentados;
- Contribuir para o conhecimento da população acerca do uso dos refrigerantes;
- Oferecer alternativas para o consumo de refrigerantes;
- Ensaio de organolépticos;
- Educação alimentar;
- Sugerir uma alternativa saudável;
- Produzir o kombucha a partir do chá com adição de sabor das frutas.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **3.1 Consumo e produção dos refrigerantes no Brasil**

O setor de refrigerantes começou no Brasil em 1904, quando a primeira fábrica foi criada. Em 1905, veio a segunda fábrica, e até os anos 30, mais três foram estabelecidas. Essas empresas, administradas por famílias, ainda operam hoje em dia e são conhecidas por atenderem principalmente suas regiões. Naquela época, a produção era toda feita à mão, então eles só conseguiam fazer até 150 garrafas por hora, ou até menos (CLOUDFRONT; 2018).

Um dos destaques dentre os sabores de refrigerantes no país é o de guaraná, que começou a ser produzido no Brasil em 1905, quando foi criado o xarope da fruta do guaraná, fruta que é considerada fruta nativa do Brasil, a região de Maués no Amazonas. Em 1921, um químico cria a fórmula do refrigerante de guaraná, chamado Guaraná Champagne Antarctica, lançado pela Companhia Antarctica Paulista, tornando grande sucesso na época e presente até os dias de hoje (CLOUFRONT; 2018).

Segundo o IBGE em 2011, a produção de bebidas representa cerca de 4% da indústria brasileira, como na tabela 1. Em decurso de necessidade investimentos demasiados, não emprega tantas pessoas. Mesmo assim, cerca de 144 mil trabalham nessa área, o que equivale a 2,2% do total da indústria no país (Figura 1) (JUNIOR; O. C. et al; 2017).

**Figura 1-** Composição do setor de bebidas, segundo valor das vendas e volume produzido – Brasil, acumulado 2005-2011 (em %)

| Segmento   | Participação |              |             |             | Segmento  | Participação |              |            |            |
|--|--------------|--------------|-------------|-------------|---|--------------|--------------|------------|------------|
|  | Na classe    |              | No setor    |             |   | Na classe    |              | No setor   |            |
|  | Valor        | Volume       | Valor       | Volume      |   | Valor        | Volume       | Valor      | Volume     |
| <b>Refrigerantes e outras bebidas não alcoólicas</b>   | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>45,7</b> | <b>46,5</b> | <b>Vinhos</b>   | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>2,8</b> | <b>1,3</b> |
| Refrigerantes  | 73,1         | 96,9         | 33,4        | 45,1        | Vinhos de uvas, exceto do tipo champanha  | 57,9         | 64,9         | 1,6        | 0,8        |
| Preparações em xarope para elaboração de bebidas, para fins industriais                      | 23,9         | 0,4          | 10,9        | 0,2         | Misturas de bebidas fermentadas ou de bebidas não alcoólicas com fermentadas                        | 18,5         | 20,2         | 0,5        | 0,3        |
| Bebidas não alcoólicas de outros tipos, exceto guaraná natural, sucos ou refrescos de frutas | 1,5          | 1,8          | 0,7         | 0,8         | Vinhos de uvas frescas, tipo champanha  | 14,3         | 6,1          | 0,4        | 0,1        |
| Bebidas isotônicas   | 1,0          | 0,6          | 0,5         | 0,3         | Sidra ou outras bebidas fermentadas   | 6,4          | 5,8          | 0,2        | 0,1        |
| Águas minerais ou águas gaseificadas com adoçantes ou aromatizantes                          | 0,3          | 0,3          | 0,1         | 0,1         | Vermutes ou outros vinhos de uvas frescas aromatizados  | 2,9          | 3,0          | 0,1        | 0,0        |
| Bebidas energéticas  | 0,1          | 0,1          | 0,1         | 0,0         | <b>Águas envasadas</b>  | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>2,3</b> | <b>9,9</b> |
| Preparações em xarope para elaboração de bebidas, exceto para fins industriais               | 0,1          | 0,0          | 0,0         | 0,0         | Águas minerais naturais, sem adoçantes ou aromatizantes, inclusive gaseificadas                     | 99,2         | 97,1         | 2,2        | 9,7        |
| <b>Malte, cervejas e chope</b>   | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>42,7</b> | <b>37,3</b> | Água purificada adicionada de sais minerais, sem adoçantes ou aromatizantes, inclusive gaseificadas | 0,8          | 2,9          | 0,0        | 0,3        |
| Cervejas ou chope  | 100,0        | 100,0        | 42,7        | 37,3        |   |              |              |            |            |
| <b>Aguardentes e outras bebidas destiladas</b>   | <b>100,0</b> | <b>100,0</b> | <b>6,6</b>  | <b>5,0</b>  |   |              |              |            |            |
| Aguardente de cana-de-açúcar (cachaça ou caninha); rum ou tafia                              | 48,8         | 79,0         | 3,2         | 3,9         |   |              |              |            |            |
| Bebidas alcoólicas destiladas, de outros tipos (aguardente de frutas, gim, genebra etc.)     | 24,8         | 10,6         | 1,6         | 0,5         |   |              |              |            |            |
| Uísques  | 11,2         | 1,7          | 0,3         | 0,1         |   |              |              |            |            |
| Vodca  | 10,7         | 6,3          | 0,7         | 0,3         |   |              |              |            |            |
| Aguardente de vinho ou de bagaço de uva (conhaque, brande etc.)                              | 4,5          | 2,5          | 0,7         | 0,1         |   |              |              |            |            |

**Fonte:** IBGE – PIA-Produto; 2024.

Comparando o valor das vendas com a quantidade produzida, podemos entender o valor extra dos produtos. Um exemplo é o xarope concentrado para refrigerantes. Embora represente apenas 0,4% da produção, contribui com 23,9% das vendas, mostrando seu alto valor. O mesmo se aplica a bebidas como uísque, vodca e vinhos especiais. Por outro lado, refrigerantes e algumas bebidas alcoólicas têm um valor extra menor, já que sua participação nas vendas é menor que na produção. (JUNIOR; O. C. et al; 2017).

### 3.2 Consequências malefícios do refrigerante

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), nos últimos 50 anos sucedeu um aumento de 500% no consumo de refrigerantes. Os refrigerantes contendo a maior fonte de açúcar, no tempo atual, metade dos americanos sendo a maioria dos adolescentes, consomem refrigerante

cotidianamente em suas refeições. Sendo assim a organização Mundial da Saúde recomenda o consumo máximo de açúcar de 25 gramas por dia do seu consumo (LIBARDONI; L.N. et al; 2017).

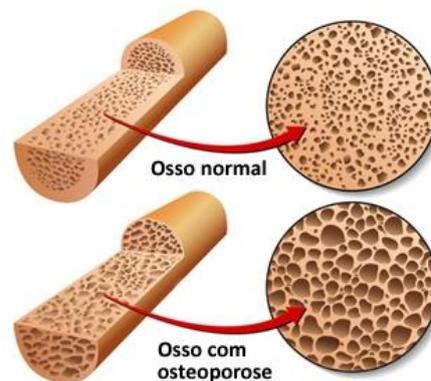
O consumo de bebidas açucaradas e industrializadas, tem sido uma pauta estudada na literatura internacional, com várias pesquisas indicando uma associação positiva entre consumo destas bebidas e ganho de peso. A obesidade na adolescência tem a tendência a continuar na fase adulta, sendo então relacionada a problemas futuro na saúde (LIMA; C. M; MEDES; D.R; 2013).

Um motivo possível para o ganho de peso causado pelo consumo excessivo de bebidas açucaradas é que os efeitos fisiológicos da ingestão energética na saciedade são diferentes entre líquidos e alimentos sólidos. O carboidrato consumido em forma líquida pode resultar em um saldo energético positivo maior, talvez devido à menor distensão gástrica e à maior rapidez de trânsito. Isso dificulta a detecção da energia contida nos líquidos pelo organismo, levando a uma ingestão subsequente de alimentos que não é ajustada adequadamente para compensar a energia consumida na forma líquida (LIMA; C. M; MEDES; D.R; 2013).

As pessoas estão ficando doentes devido ao consumo de bebidas açucaradas e gaseificadas, tais como os refrigerantes, e mesmo sendo do conhecimento de muitos, não fazem nada para reverter seus malefícios, estes como a osteoporose ou acidez nos dentes humanos (REIS; M.L. et al; 2019).

Na figura 2 há duas imagens de ossos, um normal e outro com osteoporose, causado pelo excesso de consumo de refrigerantes no organismo.

**Figura 2-** A osteoporose causada pelo abuso de refrigerantes



**Fonte:** UNIPACS; 2015.

Na figura 3 podemos observar os desgastes ocasionado nos dentes por meio da ingestão do refrigerante, principalmente aos que contém cola em sua composição.

**Figura 3-** Pesquisa descobriu que o uso de imagens de dentes estragados nos rótulos de bebidas doces pode diminuir o consumo dos produtos.



**Fonte:** REDAÇÃO VIRGULA; 2018.

### 3.3 Composição do refrigerante e tipos de refrigerantes

Segundo Lima e Afonso (2008), os ingredientes que compõem a formulação do refrigerante têm finalidades específicas e devem se enquadrar nos padrões estabelecidos. São eles: - Água: Constitui cerca de 88% m/m do produto. Ela precisa preencher certos requisitos para ser empregada na manufatura de refrigerante (Palha, 2005): - Baixa alcalinidade: Carbonatos e bicarbonatos interagem com ácidos orgânicos, como ascórbico e cítrico, presentes na formulação, alterando o sabor do refrigerante, pois reduzem sua acidez e provocam perda de aroma; - Sulfatos e cloretos: Auxiliam na definição do sabor, porém o excesso é prejudicial, pois o gosto ficará demasiado acentuado; - Cloro e fenóis: O cloro dá um sabor característico de remédio e provoca reações de oxidação e despigmentação, alterando a cor original do refrigerante. Os fenóis transferem seu sabor típico, principalmente quando combinado com o cloro (clorofenóis); Edição 17 – janeiro de 2019 11 - Metais: Ferro, cobre e manganês aceleram reações de oxidação, degradando o refrigerante; - Padrões microbiológicos: É necessário um plano de higienização e controle criterioso na unidade industrial, que garantam à água todas as características desejadas: límpida, inodora e livre de microorganismos. Açúcar: Como na tabela 2, segundo

ingrediente em quantidade (cerca de 11% m/m). Ele confere o sabor adocicado, “encorpa” o produto, juntamente com o acidulante, fixa e realça o paladar e fornece energia. - A sacarose (dissacarídeo de fórmula C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> - glicose + frutose) é o açúcar comumente usados (açúcar cristal). - Concentrados: Conferem o sabor característico à bebida. São compostos por extratos, óleos essenciais e destilados de frutas e vegetais (Palha, 2005). Sabor é a experiência mista de sensações olfativas, gustativas e táteis percebidas durante a degustação. - Acidulante: Regula a doçura do açúcar, realça o paladar e baixa o pH da bebida, inibindo a proliferação de microorganismos (quadro 1) (LIMA; AFONSO, 2008, p. 211).

**Quadro 1-** Tabela nutricional de refrigerantes mais consumidos no Brasil.

| <b>Tipos de refrigerantes</b> | <b>Quantidade</b>  | <b>Kcal</b> | <b>Gord</b> | <b>Carbs</b> | <b>Prot</b> | <b>Sódio</b> |
|-------------------------------|--------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
| <b>Guaraná Antartica</b>      | 1 copo<br>(200 ml) | 60kcal      | 0,00g       | 15,00g       | 0,00g       | 16mg         |
| <b>Coca-Cola</b>              | 1 copo<br>(200 ml) | 85kcal      | 0,00g       | 15,00g       | 0,00g       | 10mg         |
| <b>Coca-Cola (zero)</b>       | 1 lata<br>(350ml)  | 0,00kcal    | 0,00g       | 0,00g        | 0,00g       | 49mg         |
| <b>Fanta Laranja</b>          | 1 copo<br>(200ml)  | 82kcal      | 0,00g       | 20,00g       | 0,00g       | 24mg         |
| <b>Pepsi</b>                  | 1 lata<br>(350ml)  | 71kcal      | 0,00g       | 15,00g       | 0,00g       | 24mg         |
| <b>Pepsi (zero)</b>           | 1 lata<br>(350ml)  | 0,00kcal    | 0,00g       | 0,00g        | 0,00g       | 51mg         |
| <b>Sprite</b>                 | 1 copo<br>(200ml)  | 84kcal      | 0,00g       | 21,00g       | 0,00g       | 21mg         |

**Fonte:** OS AUTORES; 2024.

### 3.4 O que é o Kombucha?

Kombucha é uma bebida fermentada de origem asiática. No entanto, ganhou popularidade no Ocidente devido aos seus efeitos terapêuticos, como antimicrobianos, antioxidantes, anticarcinogênicos, antidiabéticos, tratamento para úlceras gástricas e colesterol alto. Também mostrou um impacto na resposta imune e

desintoxicação hepática (Chakravorty et al., 2016). A bebida tradicional é feita a partir da fermentação, originalmente, de chá preto adoçado (*Camellia sinensis*). No entanto, outros chás também podem usar para sua preparação (Rodrigues et al., 2018).

A fermentação do chá é o produto de uma colônia simbiótica de bactérias e leveduras instaladas em um filme de celulose. Esta película de celulose é chamada SCOBY (Colônia Simbiótica de Bactérias e Leveduras). No entanto, também é conhecido como fungo do chá ou mãe kombucha (De Filippis et al., 2018; Chakravorty et al., 2016; Santos, 2016).

Enquanto as leveduras osmofílicas fermentam o açúcar no chá e produzem etanol, as bactérias oxidam o álcool e produzem ácido acético (Teoh et al., 2004). Outro Além do ácido acético, formam-se ácidos orgânicos, como glucônico, láctico, málico, cítrico e tartárico, que possuem atividade antibacteriana e previnem a contaminação do kombucha por bactérias patogênicas (Neffe-Skocinska et al., 2017; Leal et al., 2018). Kombucha: Review - ScienceDirect. O conhecimento detalhado da composição e propriedades do chá de Kombucha é crucial para melhor compreensão de sua cinética.

No entanto, a composição e a concentração de metabólitos são dependentes da fonte de inóculo (Nguyen, Nguyen, Nguyen, & Le, 2015), da concentração de açúcar e chá (Fu, Yan, Cao, Xie, & Lin, 2014; Watawana e outros 2017), o tempo de fermentação (Chen & Liu, 2000) e a temperatura utilizada (Jayabalan et al., 2008; Lončar, Djurić, Malbaša, Kolarov, & Klašnja, 2006). Qualquer alteração nas condições de fermentação pode afetar o produto. No entanto, os principais componentes e alguns metabólitos chave produzidos no chá fermentado estão presentes a seguir no quadro 2:

Quadro 2- Componentes.

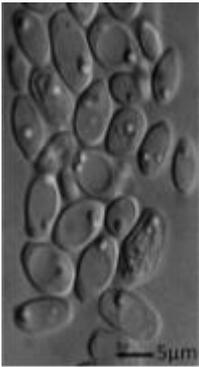
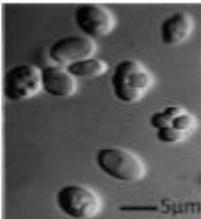
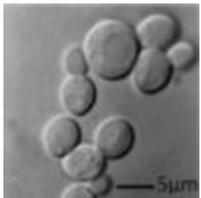
|                         | Compostos   | Concentração                 | Sacarose inicial | Fermentação (dias) |
|-------------------------|---|------------------------------|------------------|--------------------|
| <b>Ácidos orgânicos</b> | Ácido acético   | 5.6 g/L                      | 70 g/L           | 15 d               |
|                         | Ácido acético   | 8.36 g/L                     | 100 g/L          | 18 d               |
|                         | Ácido acético   | 11 g/L                       | 100 g/L          | 30 d               |
|                         | Ácido acético   | 39 g/L                       | 100 g/L          | 60 d               |
|                         | Ácido acético   | 0.016 g/L                    | 70 g/L           | 21 d               |
|                         | Ácido acético   | 0.18 g/L                     | 100 g/L          | 18 d               |
|                         | Ácido glucônico   |                              |                  |                    |
|                         | Ácido glicurônico   |                              |                  |                    |
| Ácido láctico           |   |                              |                  |                    |
| <b>Vitaminas</b>        | Vitamina B1   | 0.74 mg/mL                   | 70 g/L           | 15 d               |
|                         | Vitamina B2   | 8 mg/mL                      | 70 g/L           | 10 d               |
|                         | Vitamina B6   | 0.52 mg/mL                   | 70 g/L           | 15 d               |
|                         | Vitamina B12  | 0.84 mg/mL                   | 70 g/L           | 15 d               |
|                         | Vitamina C  | 25 mg/mL                     | 70 g/L           | 10 d               |
| <b>Compostos gerais</b> | Etanol  | 5.5 g/L                      | 100 g/L          | 20 d               |
|                         | Proteínas   | 3 mg/mL                      | 100 g/L          | 12 d               |
|                         | Polifenóis do chá   | 7.8 mg EAG                   | 100 g/L          | 15 d               |
| <b>Minerais</b>         | Cu, Fe, Mn, Ni, Zn  | 0.1 até 0.4 $\mu\text{g/mL}$ | 70 g/L           | 15 d               |
| <b>Ânions</b>           | F <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , HPO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> | 0.04 até 3.20 mg/g           | 100 g/L          | 7 d                |

Fonte: VILLARREAL-SOTO ET AL., 2018

Existem muitos gêneros e espécies de leveduras na cultura de Kombucha, um amplo espectro foi relatado, incluindo espécies de *Zygosaccharomyces*, *Candida*,

Kloeckera/Hanseniaspora, Torulaspora, Pichia, Brettanomyces/Dekkera, Saccharomyces, Lachancea, Saccharomycoides, Schizosaccharomyces e Kluyveromyces (Chakravorty et al., 2016; Coton et al., 2017; Marsh et al., 2014). Apesar de sua variabilidade, algumas das espécies predominantes são apresentadas (Quadro 3).

**Quadro 3-** espécie de leveduras

| <b>Espécies</b>                          | <b>Morfologia</b>   | <b>Características</b>   |
|--|---|--|
| <b><i>Schizosaccharomyces pombe</i></b>  |    | Alta fermentação;<br>Habilidade de converter ácido málico em etanol;<br>Libera altas quantidades de polissacarídeos.                                     |
| <b><i>Brettanomyces bruxellensis</i></b> |   | Alta resistência osmótica e alta produção de etanol;<br>Tendência a converter açúcar em etanol, e alta produção de ácido acético em condições aeróbicas. |
| <b><i>Saccharomyces cerevisiae</i></b>   |  | Alta tolerância ao etanol;<br>Fermentação rápida;<br>Insensível a temperatura e concentração de substrato.   |
| <b><i>Zygosaccharomyces rouxii</i></b>   |  | Ótimo desenvolvimento em locais com alta salinidade e pressão osmótica.  |

Fonte: VILLARREAL-SOTO ET AL., 2018.

### 3.5 Histórico do Kombucha

Segundo MARCUS (2021), o Kombucha é de origem chinesa, tendo sua produção iniciada em 221 a.C., durante a Dinastia Qin. Ele era conhecido como “chá da imortalidade. Antes de ser utilizado como chá, a planta era bastante usada no quesito medicinal, somente após alguns anos se tornou popular como chá. Suas fermentações, ocorriam devido ao transporte da época. Em decorrência ao tempo em que foi descoberto, não há muitas informações, somente lendas e especulações.

Após alguns séculos o kombucha se espalhou para vilas próximas a sua origem, em decorrência da rota da seda, que eram rotas comerciais interligadas entre a Ásia meridional e central. Durante as expedições foi-lhe atribuída o nome de “chaínyi grib”, que significa “cogumelo do chá”, que se torna um pouco irônico já que ele é feito a partir de leveduras e bactérias e não cogumelos (KUREI KOMBUCHA, 2023).

Com suas rotas comerciais, sua chegada na Europa foi iminente, sua chegada se deu entre o final do século XIX e XX na França e na Alemanha. Médicos começaram a utilizar o kombucha para tratar doenças, porém foi utilizado no dia a dia das famílias (KUREI KOMBUCHA, 2023).

### 3.6 Legislação ligada ao Kombucha

O MINISTRO DE ESTADO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO SUBSTITUTO, no uso da atribuição que lhe confere o art. 87, parágrafo único, inciso II, da Constituição, com base no art. 1º, inciso III, do Decreto nº 8.851, de 20 de setembro de 2016, tendo em vista o disposto na Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, no Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009, e o que consta do Processo nº 21000.052620/2017-51, resolve:

Art. 1º Estabelecer o Padrão de Identidade e Qualidade do Kombucha em todo o território nacional, na forma desta Instrução Normativa e do seu Anexo.

Art. 2º Para efeito desta Instrução Normativa considera-se: I - fruta: a designação genérica do fruto comestível, incluído o pseudofruto e a infrutescência, apresentado na forma in natura, suco, polpa ou água de coco, e destinado à produção de bebida; II - vegetal: a planta e suas partes, exceto a fruta, apresentadas na forma in natura ou suco de vegetal, e destinadas à produção de bebida; e III - extrato aquoso: extrato obtido de espécies vegetais e suas partes, previstas em legislação específica da ANVISA, e obtidas por métodos físicos, utilizando água como único agente extrator.

Art. 3º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação, sendo fixado o prazo de trezentos e sessenta e cinco dias para serem efetuadas as devidas adequações as regras estabelecidas quanto ao registro e a rotulagem.

Parágrafo único. O produto fabricado na vigência do prazo estipulado no caput poderá ser comercializado até a data de sua validade. Brasil. Instrução Normativa no 41, de 17 de setembro de 2019. Estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade do Kombucha em todo o território nacional. Diário Oficial da União. 17 set 2019; Seção 1

**Tabela 1-** Parâmetros analíticos.

| <b>Parâmetros</b>  | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> |
|--|---------------|---------------|
| pH   | 2,5           | 4,2           |
| Graduação alcoólica (% v/v) kombucha sem álcool                | -             | 0,5           |
| Graduação alcoólica (% v/v) kombucha com álcool                | 0,6           | 8,0           |
| Acidez volátil (mEq/L)   | 30            | 130           |
| Pressão (atm a 20°C) no kombucha adicionada de CO <sub>2</sub> | 1,1           | 3,9           |

**Fonte:** INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº41, 2019.

### 3.7 Formulação do Kombucha

De acordo com SOUZA (2022), há variações da composição da bebida fermentada, como tempo de fermentação, substratos utilizados no chá e no SCOBY. Durante a fermentação do Kombucha, a levedura fragmenta a sacarose em glicose e frutose, dada esta reação, elas convertem o produto em etanol com a liberação de dióxido de carbono. Isso faz com que as enzimas bacterianas oxidam o etanol, fazendo com que haja uma produção de ácido acético, tornando o pH baixo.

Ao final da produção da bebida, é constituído por açúcares, polifenóis, ácidos orgânicos, lisina (aminoácido), fibras, etanol, e alguns elementos essenciais nas bebidas, como K (potássio), Na (sódio), Ca (cálcio), Cu (cobre), Fe (ferro), Mn (manganês), Ni (níquel) e Zn (zinco), além de vitaminas, como a B, C e B2. Também algumas substâncias antibióticas e enzimas hidrolíticas (WATAWANA *et al.*, 2015).

Com a saborização da fruta temos a adição de seus nutrientes, sendo o da laranja vitamina B1, riboflavina, niacina, vitamina B6, folato (vitamina B9 ou ácido fólico), vitamina B5, fósforo, magnésio, manganésio, selênio e cobre (MÉDIS, 2019). Já na melancia há vitamina A, licopeno, citrulina, vitamina C, complexo B e também



bactérias mais comuns encontradas nos SCOBY's (Figura 6) (JAYABALAN *et al.*, 2014).

**Figura 6-** Composição do microbioma mais comuns no Kombucha.

| Microorganismos presentes no Kombucha |  |
|---------------------------------------|--|
| Bactérias                             | Leveduras                                    |
| Acetobacter                           | Brettanomyces                                |
| • Acetobacter xylinum                 | • Brettanomyces bruxellensis                 |
| • Acetobacter aceti                   | • Brettanomyces intermedius                  |
| • Acetobacter pasteurianus            |  |
| Gluconobacter                         | Candida                                      |
|                                       | • Candida famata                             |
|                                       | Mycoderma                                    |
|                                       | • Mycotorula Pichia                          |
|                                       | • Pichia membranaefaciens                    |
|                                       | Saccharomyces                                |
|                                       | • Saccharomyces cerevisiae subsp. Aceti      |
|                                       | • Saccharomyces cerevisiae subsp. cerevisiae |
|                                       | Schizosaccharomyces Torula                   |
|                                       | Torulaspora delbrueckii                      |
|                                       | Torulopsis                                   |
|                                       | Zygosaccharomyces                            |
|                                       | • Zygosaccharomyces bailii                   |
|                                       | • Zygosaccharomyces rouzii                   |

Fonte: GREENWALT *et al.* 2000.

### 3.8 Benefícios do Kombucha

O Kombucha é um dos produtos com maior valor nutricional, probiótico e funcional, fazendo com que ao seu final gera resíduos metabólicos, como: ácido glucurônico (responsável pela desintoxicação das células) e ácido hialurônico. Durante o envelhecimento de um indivíduo, perde-se a capacidade de criar estes ácidos no organismo, por isso inicia-se um processo visual de envelhecimento, como as linhas de expressão. O uso do kombuchá irá auxiliar no equilíbrio aumentando nosso sistema imunológico (CHEN, LIU, 2000).

Existem muitos benefícios proporcionados pelo Kombucha sendo relatado por pessoas ao longo de mais de 2200 anos de história. Atualmente, os registros científicos não mostram resultados efetivos nos seres humanos, não por falta de

potencial terapêutico do chá, mas por falta de pesquisa aplicada em seres humanos. Há indícios que os primeiros relatórios médicos são do Exército Russo na Primeira Guerra Mundial (1914-1918). O remédio caseiro secreto Russo costumava aliviar dores de cabeça, dores gástricas, atuava na regulação das atividades intestinais (SHENOY, 2000; BRASIL, 2018).

### **3.9 Aplicação da economia circular para trabalhar com o subproduto gerado pelo Kombucha**

O termo SCOBY significa “cultura simbiótica de bactérias e leveduras”. É um ingrediente usado na fermentação e produção de kombucha. Nesse processo, carboidratos, como açúcar ou amido, se transformam em álcool ou ácido pela ação dos micro-organismos benéficos (ECYCLE, 2023). De acordo com Antonio Lopes (2020), há algumas formas de reutilizar o SCOBY, como:

- Doar;
- Vender;
- Hotel de kombucha: O hotel é um frasco onde armazena as bolachas de kombucha extra. Produz vinagre mais rapidamente e são uma espécie de cópia de segurança caso a sua fermentação corra mal e ganhe bolor;
- Comer: Sim, as bolachas, compostas majoritariamente por polissacarídeos e celulose bacteriana, também se comem (molhos, hamburguer, gelatina, substituto do peixe etc.) (Figura 7).

**Figura 7-** Sushi de SCOBY.



**Fonte:** MONTANARI, 2023.

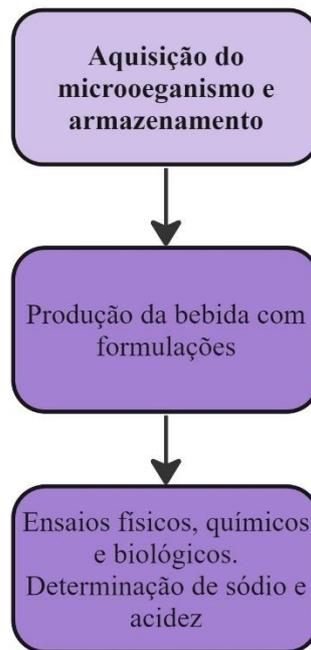
- Fazer massa mãe para panificação;

- É mais prático usar o líquido, mas pode liquidificar a bolacha (ou não) e juntar à farinha e água como Cultura Mãe para dar início ao seu isco;
- Compostagem;
- Coméstica: na produção de sabonete, entre outros.

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades experimentais foram realizadas na ETEC Trajano Camargo, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Gislaine Barana Aparecida Delbianco e Prof<sup>a</sup> Eng<sup>a</sup> Margarete Galzerano Franscescato, baseado no trabalho da Engenheira de Alimentos Luiza Vetorazzi Lopes (2017), conforme o fluxograma (Figura 8).

**Figura 8-** Fluxograma das atividades experimentais.



**Fonte:** Arquivo pessoal, 2024.

O desenvolvimento do projeto, visa contribuir para o conhecimento da população acerca do uso dos refrigerantes, também oferecer alternativas para o consumo de refrigerantes propende a piorar com os passar dos anos, por isso incentivar uma proposta a ser inserida na sociedade.

##### 4.1 Aquisição do Microorganismo e Armazenamento

Para realizar o kombucha é necessário o SCOBY (colônia de bactérias e leveduras), entramos em contato então com a empresa Companhia Dos Fermentados (2023) de São Paulo, de acordo com eles:

“Todas as nossas culturas são produzidas pela Companhia dos Fermentados com cuidados de manipulação e contaminação garantindo organismos viáveis para a melhor fermentação. Os organismos presentes são procedentes de uma seleção

própria onde não há a presença de patógenos ou organismos indesejáveis. Essa é a mesma cultura utilizada para produzir os kombuchas da Companhia dos Fermentados”.

A tutoria do SCOBY doado pela empresa se deu na data de 15 de março de 2024. Já o segundo foi comprado pela mesma empresa na data de 21 de agosto de 2024. O primeiro SCOBY foi armazenado em um pote de vidro esterilizado em uma temperatura de -5°C em um refrigerador doméstico, o segundo foi armazenado de mesma forma, porém a 4°C.

## 4.2 Produção da bebida com formulações

Na produção da bebida fermentada, é averiguado parâmetros físico-químicos, a fim de apresentar uma melhor formulação. O processo é iniciado aquecendo uma solução de açúcar e água, até que ele fosse homogeneizado. Após, foi adicionado o chá-verde e infundido por 10 minutos, e coado até atingir temperatura ambiente. Em um pote de vidro esterilizado, adicionou-se o chá e o SCOBY. Tampamos o mesmo com uma camada porosa, sendo ela usualmente de papel toalha, para que ocorresse a fermentação entre 7 (sete) e 10 (dez) dias, sendo necessário armazenar em um local que não houvesse interferência da luz direta.

Com a realização da primeira fermentação, o SCOBY foi retirado e armazenado, seguindo com a análise de pH da solução. Transferiu-se o líquido para uma garrafa pet que poderia conter 10% de suco de laranja ou melancia, preenchemos a garrafa com a solução da primeira fermentação, deixando outra fermentação entre 2 (dois) a 5 (cinco) dias.

Com a amostra 0 do Kombucha, utilizamos a variação de açúcar e de chá utilizado já que são diretamente proporcionais, seguindo a tabela 2.

**Tabela 2-** Comparação de formulação.

|               | <b>F01</b> | <b>F02</b> | <b>F03</b> |
|---------------|------------|------------|------------|
| <b>Açúcar</b> | 6%         | 7%         | 8%         |
| <b>Chá</b>    | 0.6%       | 0.7%       | 0.8%       |
| <b>Água</b>   | 93.4%      | 92.3%      | 91.2%      |

**Fonte:** Os autores, 2024.

### **4.3 Ensaio físicos, químicos e biológicos**

Na fabricação de um produto, é fundamental realizar uma análise qualitativa. Como se trata de um líquido, no laboratório, foi avaliado o pH utilizando um pHmetro portátil. Além disso, foi realizada a coloração de Gram para investigar a microbiologia do Kombucha, a medição do teor alcoólico, a fim de determinar a quantidade gerada, visto que se trata de uma bebida fermentada e diluição seriada para a contagem de colônias microbianas.

#### **4.3.1 Acompanhamento por pH**

A medição do pH das amostras foi utilizado um pHmetro portátil, a fim de analisar a acidez do produto em comparação com os parâmetros requeridos pela Instrução Normativa nº 41.

#### **4.3.2 Destilação**

A destilação é o processo de separação de misturas, que comumente são líquidos. Este processo se baseia na diferenciação de ponto de ebulição dos componentes presentes na mistura (FOGAÇA, 2014).

Com esta diferença é possível descobrir qual o líquido presente na solução, pois cada componente tem seu ponto de ebulição próprio, ou seja, a temperatura em que ocorre a mudança de fase do estado líquido para gasoso (FOGAÇA, 2014).

Foi pensada para esta aula a destilação simples, que é adicionado a mistura em um balão de fundo redondo aquecido, quando a mistura atinge seu ponto de ebulição, sua forma gasosa passa por um condensador com uma baixa temperatura. Quando o gás entra em contato com a baixa pressão, ele volta a seu estado líquido e separado do restante do produto inicial (FOGAÇA, 2014).

#### **4.3.3 Coloração de Gram**

A Coloração de Gram é uma análise que classifica as bactérias em dois grupos, Gram positivas e negativas, elas se diferenciam pela estrutura celular. Cada bactéria reage de formas diferentes aos reagentes utilizados, sendo eles, cristal violeta, mordente, agente descorante e Safranina (UFRGS, 2024).

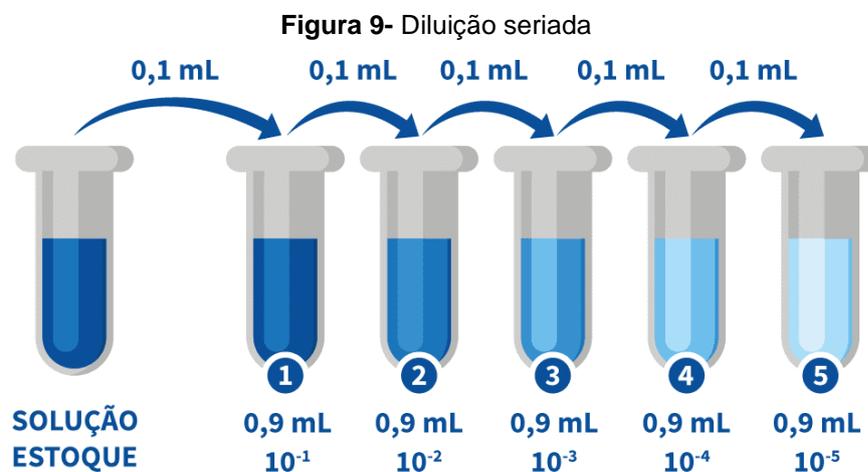
As bactérias Gram positivas são identificadas pelo corante roxo, pois sua espessa camada de peptidoglicano retém o cristal violeta. Elas geralmente são

bactérias sensíveis a antibióticos e não possuem lipopolissacarídeos (LPS) (KASVI, 2019).

Já as Gram negativas são identificadas pelo corante vermelho, pois sua fina camada de peptidoglicanos após o agente descorante não retém o corante violeta. Elas em sua maioria são mais resistentes a antibióticos e possuem LPS na membrana externa (KASVI, 2019).

#### 4.3.4 Diluição seriada

Esta análise permite a contagem de colônias bacterianas presentes em uma amostra. Nela há diluições progressivas, assim ampliando o fator de diluição a cada solução (Figura 9). Quando há uma amostra com microorganismos, é utilizado para reduzir o número de colônias para que em condições adequadas, uma bactéria viva isolada se dividirá e formará uma colônia visível em uma placa de ágar. O ágar é um meio nutritivo solidificado, ele é um polissacarídeo complexo extraído de determinadas algas marinhas (VARESCHE, 2014).



Fonte: KASVI, 2023.

Nesta análise foi utilizado um ágar que já estava preparado no laboratório e refrigerado a 2 °C. Primeiramente 1g se SCOBY foi diluído em 100mL de água deionizada.

## 5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 5.1 Aquisição do Microorganismo e Armazenamento

A aquisição do organismo ocorreu como desejado. Na primeira aquisição do SCOBY produzimos o kombucha na instituição Etec Trajano Camargo, porém ele foi contaminado. Já na segunda aquisição tivemos sucesso no armazenamento e na produção da formulação do kombucha, seguindo a tabela (Tabela 3) (Figura 10).

**Tabela 3-** Aquisição.

|                     | <b>Data da entrega</b> | <b>Como chegou</b> | <b>Quando foi contaminada</b> | <b>Odor</b>               |
|---------------------|------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|
| <b>1ª aquisição</b> | 15 de março de 2024    | A vácuo            | 19 de agosto de 2024          | Vinagre muito concentrado |
| <b>2ª aquisição</b> | 21 de agosto de 2024   | A vácuo            | Não foi contaminado           | Vinagre pouco concentrado |

**Fonte:** Os autores, 2024.

**Figura 10 –** SCOBY a vácuo.



**Fonte:** Arquivo Pessoal, 2024.

A contaminação ocorreu no dia 19 de agosto por conta da falta de esterilização dos materiais usados no laboratório de química, então decidimos na segunda aquisição produzir nosso kombucha em casa, conforme a produção não houve mais contaminação e fomos utilizando amostras do kombucha para fazer as aulas práticas. (Figura 11). Seguimos sem contaminação em nosso produto.

Já o armazenamento do produto foi feito em sua maioria na geladeira a uma temperatura de 4 a 8 graus, e em sua minoria em locais frescos durante a fermentação.

**Figura 11 – SCOBY contaminado.**

Fonte: Arquivo Pessoal, 2024.

## 5.2 Produção da bebida com formulações

Por conseguinte, da produção com alteração de formulação, realizamos diferentes porcentagens de suco para agrado do paladar, mostrado na tabela a seguir (Tabela 4).

Com as variações de formulação, foi possível identificar que a formulação com melhor desempenho são as F02 e S01, pois seus processos se adequaram às normas exigidas.

**Tabela 4-** Formulação.

|                 | <b>S01</b> | <b>S02</b> |
|-----------------|------------|------------|
| <b>Kombucha</b> | 80%        | 90%        |
| <b>Suco</b>     | 20%        | 10%        |

Fonte: Os autores, 2024.

## 5.3 Ensaio físicos, químicos e biológicos

### 5.3.1 pH

Um dos primeiros ensaios feitos foi o teste de pH. Primeiramente medimos com o pHmetro a solução inicial do kombucha, o qual foi considerado o menos ácido de todos os pHs medidos (laranja, Melancia, in natura), segue a tabela (Tabela 5). Há mudança de pH pois a concentração das formulações são diferentes, ou seja, os microorganismos obtém maior fonte de energia em uma formulação do que em outra. Devemos levar em conta também a frutose (fonte de energia, assim como a sacarose (açúcar) que compõe as frutas.

Tabela 5- pH

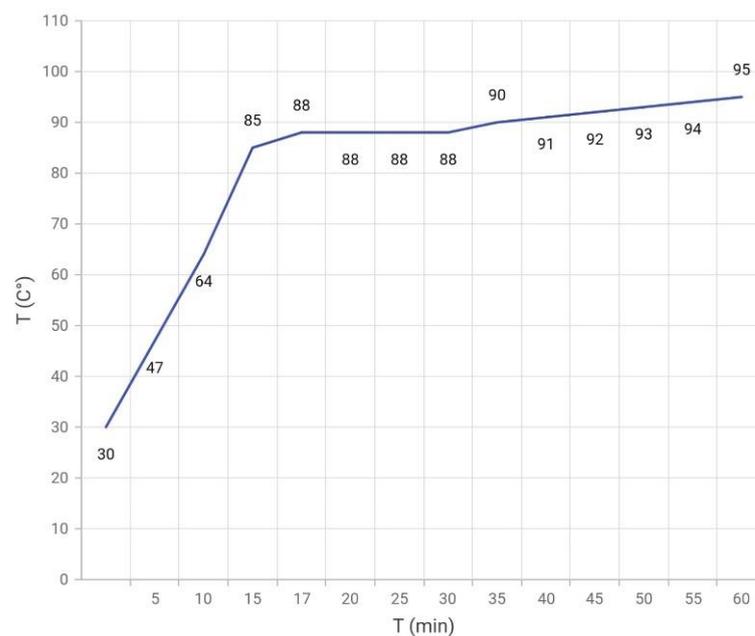
|            | pH inicial | pH <i>in natura</i> | pH melancia | pH laranja |
|------------|------------|---------------------|-------------|------------|
| <b>F02</b> | 6          | 2.39                | 4.77        | 3.47       |
| <b>F01</b> | 6          | 2.54                | 4.95        | 3.58       |
| <b>F03</b> | 6          | 2.31                | 4.68        | 3.38       |

Fonte: Os autores, 2024.

### 5.3.2 Destilação

Foi realizada destilação para determinar o álcool presente em nosso kombucha e para comprovar que está dentro dos parâmetros permitidos (Figura 12 e 13). Em decorrência da disponibilidade do laboratório, não é possível realizar a análise de identificação do álcool. Nestas condições, é pressuposto a presença de etanol e talvez metanol, não em seus pontos de ebulição ideal, já que o produto é uma mistura de diversos componentes.

Figura 12- Gráfico de ponto de ebulição e identificação alcoólica.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

**Figura 13-** Teor alcoólico.



**Fonte:** Arquivo pessoal, 2024.

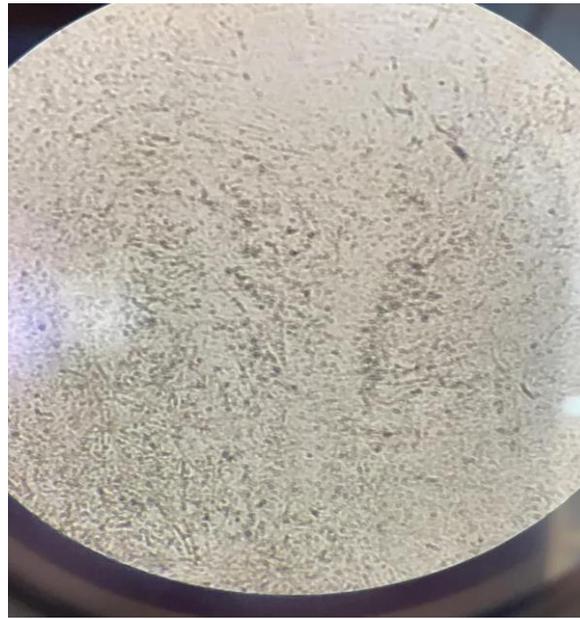
Em decorrência da disponibilidade do laboratório, não é possível realizar a análise de identificação do álcool. Nestas condições, é pressuposto a presença de etanol e talvez metanol, não em seus pontos de ebulição ideal, já que o produto é uma mistura de diversos componentes.

### **5.3.3 Coloração de Gram**

Foi realizada a aplicação da coloração de Gram (Figura 14), mas infelizmente não atingimos o objetivo esperado. Nos baseamos no trabalho da Engenheira de Alimentos Luiza Vetorazzi Lopes, o qual foi realizado em 2017.

Na coloração de Gram feita pela Luiza foram identificadas apenas bactérias bastonetes, Gram positivas e leveduras em ambos os meios de cultura. E por não ter conseguido realizar essa aplicação não possuímos resultados.

**Figura 14-** Coloração de Gram.



**Fonte:** Arquivo pessoal, 2024.

#### **5.3.4 Diluição seriada**

Foi feita uma diluição seriada no dia 29 de novembro de 2024, no laboratório de microbiologia para analisar o número de microrganismos em amostras com alta concentração, a qual se trata de uma diluição passo a passo de uma substância usando um fator de diluição constante, causando uma progressão geométrica de concentração de forma logarítmica (Figura 15).

Seguimos nos inspirando na análise feita pela Luiza Vetorazzi Lopez, na qual usamos o mesmo método para realizar a contagem total de microrganismos, utilizando a diluição em duplicata seriada.

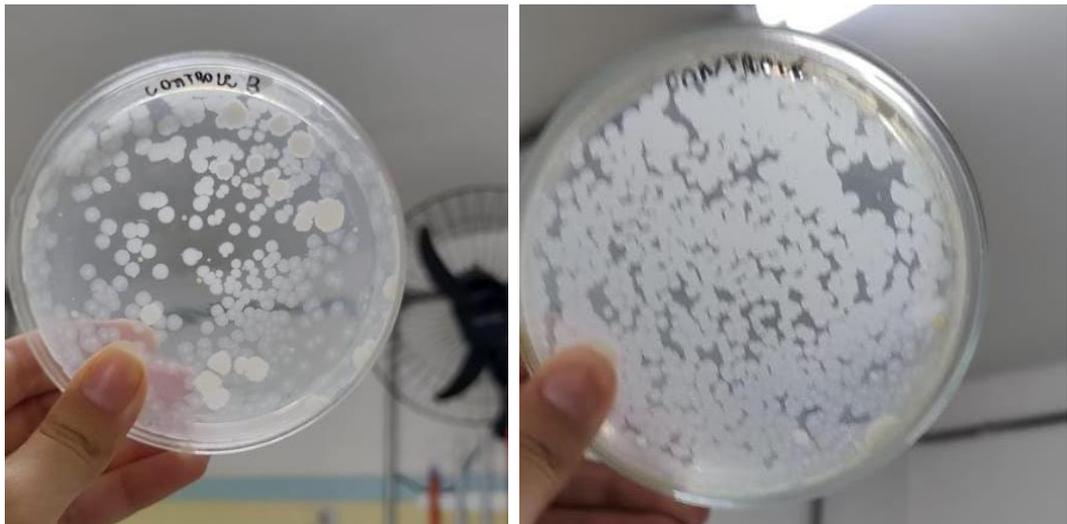
**Figura 15-** Diluição seriada, análise da placa B e A.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Infelizmente nosso meio de cultura foi contaminado enquanto estava na refrigeração (Figura 16).

Figura 16- Placa de controle, B e A.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Segundo Lopez (2017), as leveduras e bactérias se desenvolvem melhor em meio ácido, com uma média de  $1 \times 10^7$  UFC/mL em seu ápice de 45 dias. Já em um meio neutro, um média de  $1 \times 10^5$  UFC/mL em 15 em seu ápice de 15 dias.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante entender os malefícios dos refrigerantes, como aumento de peso, problemas cardiovasculares e diabetes, especialmente entre jovens, devido ao alto teor de açúcar e substâncias prejudiciais. No Brasil, o consumo de refrigerantes aumentou significativamente nas últimas décadas. Como alternativa, o kombucha, uma bebida fermentada com benefícios para a saúde, tem se tornado popular. Ele é rico em probióticos, ácidos orgânicos e antioxidantes.

Com estudo sobre os riscos que o consumo frequente de refrigerantes pode oferecer, o trabalho teve o objetivo de oferecer uma alternativa saudável aos refrigerantes, com sabores de laranja e melancia, tornando a população ciente sobre os malefícios dos refrigerantes.

O kombucha é uma bebida fermentada produzida a partir da infusão de chá adoçado, geralmente chá verde, que é fermentada por uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras (SCOBY). Durante a fermentação, as leveduras convertem os açúcares presentes no chá em etanol, enquanto as bactérias transformam o etanol em ácido acético, que confere o sabor característico ácido da bebida. Além do ácido acético, são produzidos outros ácidos orgânicos como ácido glucônico e láctico, responsáveis pelas propriedades antimicrobianas e antioxidantes do kombucha. A bebida também contém compostos bioativos como polifenóis, vitaminas B e C, além de minerais como cálcio, potássio e magnésio.

Além disso, a reutilização do SCOBY como subproduto provou o ponto de aplicabilidade prática da economia circular inspirando a sustentabilidade, embora tenha havido dificuldades com a contaminação inicial, o desenvolvimento do produto saiu bem-sucedido e atingiu os objetivos propostos, o que é outro ponto que reforça o papel da educação nutricional na promoção de escolhas mais conscientes e saudáveis.

Com isto foi possível propagar as informações sobre o kombucha e seu potencial como uma alternativa saudável e natural às bebidas fermentadas promovendo mudanças nas dietas dos consumidores e no mercado de bebidas. Assim como na saúde e qualidade de vida de toda a sociedade.

## REFERÊNCIAS

CHEN, C.; LIU, B. Y. ***Changes in major components of tea fungus metabolites during prolonged fermentation.*** *Journal of Applied Microbiology, England*, v. 89, n. 5, p. 834-839, 2000.

CLOUDFRONT. “**Consumo e Produção de Refrigerantes**”. 2018. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31960198/downloadsDT-libre.pdf?1391430161=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Ddownloads\\_DT.pdf&Expires=1709913504&Signature=e-GRzbJM](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/31960198/downloadsDT-libre.pdf?1391430161=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3Ddownloads_DT.pdf&Expires=1709913504&Signature=e-GRzbJM). Acesso em: 27 fev. 2024.

ECYCLE. **o que é scoby e como funciona**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/scoby/>. Acesso em: 12 mai. 2024.

FATSECRET. “**Calorias e Informações Nutricionais**”. 2020. Disponível em: <https://www.fatsecret.com.br/calorias-nutri%3C%A7%3C%A3o/search?q=Refrigerante&pg=1>. Acesso em: 01 mar. 2024.;

FARISCO, M. **Kombucha**: Estudo das Propriedades Funcionais e o Efeito das Redes Sociais na Informação sobre a Bebida. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/ff9f45d5-2fa2-4624-bd69-e4b2cc5f5cb2/3062403.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2024.

FOGAÇA, J. R. V. **Destilação**. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-geral/destilacao.htm>. Acesso em: 04 dez. 2024.

GREENWALT, C.J; STEINKRAUS, K. H; LEDFORD, R. A. **Kombucha, the Fermented Tea: Microbiology, Composition, and Claimed Health Effects**. Journal of Food Protection, nº 7, Vol. 63. P. 976-981. International Department of Food Science, Cornell University, 2000.

JAYABALAN, R. **A Review on Kombucha Tea – Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus**. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Vol. 13, p. 538-550. Institute of Food Technologies, 2014.

JARDIM, L. **Consumo de refrigerantes resulta em gastos de R\$ 2,9 bi por ano à Saúde no Brasil**. Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com/lauro-jardim/post/consumo-de-refrigerantes-resulta-em-gastos-de-r-29-bi-por-ano-saude-no-brasil.html>. Acesso em: 27 mai. 2024.

JUNIOR; O. C. et al. “**O setor de bebidas do Brasil**”. 2017. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil_P.pdf). Acesso em: 27 fev. 2024.

KASVI. **Coloração de Gram – O que é bactéria Gram-positiva e Gram-negativa?** Disponível em: <https://kasvi.com.br/bacteria-gram-positiva-gram-negativa/>. Acesso em: 04 dez. 2024. 34

KASVI. **Preparo de soluções em laboratório: concentração, fator de diluição e diluição seriada**. Disponível em: <https://kasvi.com.br/preparo-de-solucoeslaboratorio-concentracao-fator-diluicao-seriada/>. Acesso em: 04 dez. 2024.

KUREI KOMBUCHA. **A Fascinante História do Kombucha**. Disponível em: <https://kurei.com.br/a-fascinante-historia-do-kombucha>. Acesso em: 27 mai. 2024.

LIBARDONI; L.N. et al. “**REFRIGERANTE: GRANDE VILÃO DA SAÚDE**”. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/alunoetec/Downloads/8570-Texto%20do%20artigo-36275-1-10-20171218.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2024.

LIMA; AFONSO. “**A química do Refrigerante**”. P. 211. 2008. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/10-PEQ-0608.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/10-PEQ-0608.pdf). Acesso em: 01 de mar. 2024.

LIMA, C. M., MENDES, D. R. G. **Efeitos Nocivos Causados por Bebidas Industrializadas**. Disponível em: <https://www.unirio.br/cecane/arquivos/1032491SM.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2024.

LOPES, A. **O que fazer com o excesso de SCOBYS de kombucha**. Disponível em: <https://vida-probiótica.com/2020/05/11/o-que-fazer-com-o-excesso-de-scobys-de-kombucha/>. Acesso em: 12 de mai. 2024.

LOPEZ, L. V. **Análise microbiológica de chá kombucha**. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/20324/1/LVLopez.pdf>. Acesso em: 26 set. 2024.

MARCUS. **Qual a origem da Kombucha? Conheça a história desta bebida milenar**. Disponível em: <https://jeyy.com.br/blog/kombucha-origem/>. Acesso em: 13 abr. 2024.

MÉDIS. **O PODER DAS LARANJAS**. Disponível em: <https://www.medis.pt/mais-medis/dieta-e-nutricao/o-poder-das-laranjas/>. Acesso em: 27 mai. 2024.

MEDSCAN. **por que refrigerante faz tanto mal a saúde?** Disponível em: <https://www.medscan.med.br/index.php/blog/item/21-por-que-refrigerante-faz-tanto-mal-a-saude>. Acesso em: 14 mar. 2024.

MIRANDA, J. F. et al. **Kombucha: A review of substrates, regulations, composition, and biological properties**. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1750-3841.16029>. Acesso em: 27 fev. 2024.

MONTANARI, L. **Pode comer o scoby de kombucha? FERMENTA COM CIÊNCIA**. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=l\\_tDItUr\\_8Q](https://www.youtube.com/watch?v=l_tDItUr_8Q). Acesso em: 27 mai. 2024.

REDAÇÃO VIRGULA. **SORRISO DE REFRIGERANTE: DENTES PODRES PODEM VIRAR RÓTULO DE BEBIDAS DOCES**. 2015. Disponível em: <https://virgula.me/saude/sorriso-de-refrigerante-dentes-podres-podem-virar-rotulo-de-bebidas-doces/>. Acesso em: 03 mar. 2024.

RESENDE, G. M.; DIAS, R. C. S. **Cultivo de Melancia**. Disponível em: [http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema\\_producao/spmelancia/quimica.htm](http://www.cpatsa.embrapa.br:8080/sistema_producao/spmelancia/quimica.htm). Acesso em: 27 mai. 2024.

SANTOS, A. R. **Avaliação cinética da fermentação de chá de erva-mate tostada por SCOBY de kombucha.** Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218819/TCC\\_%20Amanda%20Rafaela%20dos%20Santos\\_Reposit%3%b3rioUFSC.pdf](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/218819/TCC_%20Amanda%20Rafaela%20dos%20Santos_Reposit%3%b3rioUFSC.pdf). Acesso em: 07 mar. 2024.

SHENOY, C. **Hypoglycemic activity of biotea in mice.** *Indian Journal of Experimental Biology*, v. 38, n. 3: 278-9, 2000.

SOUZA, J.S. **caracterização físico-química da bebida fermentada kombucha.** Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/29575/4/caracaterizacaofisicoquimicakombucha.pdf>. Acesso em: 28 abr.2024.

UFRGS. **Coloração de Gram.** Disponível em: [https://www.ufrgs.br/aulaspraticasdempip/?page\\_id=134](https://www.ufrgs.br/aulaspraticasdempip/?page_id=134). Acesso em: 04 dez. 2024.  
UIPACS. **“REFRIGERANTE: UM VERDADEIRO RISCO À SAÚDE”.** 2015.  
Disponível em: <http://www.unipacs.com.br/sem-categoria/refrigerante-um-verdadeiro-risco-a-saude/>. Acesso em: 03 mar. 2024.

VARESCHE, M. B. A. **Métodos Clássicos De Microbiologia Aplicados No Estudo De Reatores Biológicos De Tratamento De Águas Residuárias.** Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=2882786>. Acesso em: 04 dez. 2024.

VILLARREAL-SOTO, S. **Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review.** *Journal of Food Science*, v. 83, nº 3, p. 580-588. 2018.

WATAWANA, M. I. **Health, Wellness, and Safety Aspects of the Consumption of Kombucha.** *Journal of Chemistry*, v. 2015. Article ID 591869, p. 1-11.

ZANIN, T. **Kombucha: o que é, benefícios e como fazer.** Disponível em: <https://www.tuasaude.com/beneficios-do-kombucha/>. Acesso em: 14 mar. 2024.