**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**
**UNIDADE SÃO LUIZ GONZAGA**
**BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**JANICE CARNELOSSO VELASQUE**

# ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE KOMBUCHA DE CHÁ PRETO (*Camellia sinensis*) SABORIZADO COM SUCOS DE UVA

**SÃO LUIZ GONZAGA**
**2022**

**JANICE CARNELOSSO VELASQUE**

# ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE KOMBUCHA DE CHÁ PRETO (*Camellia sinensis*) SABORIZADO COM SUCOS DE UVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Cláudia Hernandes Ogeda

**SÃO LUIZ GONZAGA**

**2022**

Catalogação de Publicação na Fonte

V434e Velasque, Janice Carnelosso

Elaboração e avaliação físico-química e sensorial de kombucha de chá preto (*camellia sinensis*) saborizado com sucos de uva. / Janice Carnelosso Velasque. – São Luiz Gonzaga, 2022.

36 f.

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Hernandes Ogeda.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unidade em São Luiz Gonzaga, 2022.

1. Processo fermentativo. 2. Análise. 3. Carbonatação. I. Ogeda, Cláudia Hernandes. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Carina Lima CRB10/1905

**JANICE CARNELOSSO VELASQUE**

# ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE KOMBUCHA DE CHÁ PRETO (*Camellia sinensis*) SABORIZADO COM SUCOS DE UVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Cláudia Hernandes Ogeda

Aprovada em: 30 / 11 / 2022

**BANCA EXAMINADORA**

_____
Orientadora: Prof.ª Dr.ª Cláudia Hernandes Ogeda
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

_____
Prof.ª Dr.ª Fernanda Leal Leães
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

_____
Prof. Dr. Rafael Narciso Meirelles
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

Dedico a minha família pelo apoio e incentivo durante essa caminhada e a todos aqueles que de alguma forma acreditaram em mim.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados durante todos os anos de estudos, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados.

A minha família pelo apoio e incentivo que não mediram esforços para me ajudar nesta escolha de voltar a estudar depois de tanto tempo. Escolha que fiz durante um momento em que escolhi viver e superar os medos e traumas, após crises de pânico, que com certeza sem fé em Deus e o apoio da família teria sido muito difícil.

A minha orientadora Prof.ª Dr.ª Cláudia Hernandes Ogeda, pelo apoio, carinho, paciência, confiança e pelo privilégio de tê-la como orientadora durante as pesquisas e realização das análises.

Aos colegas pela amizade e por compartilhar de conhecimentos e vivencias que somente acrescentaram para nosso futuro tanto pessoal como profissional.

A esta instituição pela oportunidade de fazer o curso, seu corpo docente, direção e administração que não mediram esforços para, dentro do possível, tornar realidade nossa graduação.

Aos membros da banca pela participação e avaliação.

“Lembre-se que o importante não é viver uma vida perfeita, e sim uma vida melhor. Assim, permita que os outros lhe vejam exatamente como você é e abra mão do escudo protetor do perfeccionismo. Busque a excelência não a perfeição. ”

(TELLEZ, 2015)

**RESUMO**

Kombucha é uma bebida milenar fermentada com o auxílio de uma cultura de bactérias e leveduras selvagens proveniente de um chá ou uma infusão, podendo ser saborizada com frutas ou especiarias. O nome kombucha significa *kombu* = alga e *cha* = infusão das folhas da *Camellia sinensis*, que tomamos nas versões de chá branco, chá verde e chá preto, entre outras variações. O presente estudo teve como objetivo realizar o processo fermentativo para a produção de kombucha utilizando o chá preto como substrato e monitorar o processo fermentativo pela análise de pH, acidez total titulável, concentração de sólidos solúveis, além de saborizar e carbonatar a bebida. Após a carbonatação foi realizada análise sensorial. O resultado de pH, de acordo com a Instrução Normativa nº 41/2019 (BRASIL, 2019), deve estar entre 2,5 e 4,2, com isso considerou-se que ficou dentro dos parâmetros exigidos, alcançando o valor de pH igual a 3,45, valor dentro da faixa considerada segura para consumo humano. Valores abaixo de 2,5 de pH apresentam alta concentração de ácido acético, representando risco à saúde dos consumidores. Da mesma forma, valores de pH maiores que 4,2 podem comprometer a segurança microbiológica da bebida. A acidez total titulável foi aumentando de acordo com a queda do pH, alcançando o valor de 3,86% ao final da primeira fermentação, devido à produção dos ácidos acético e glucônico, entre outros. Na segunda fermentação com saborização e carbonatação foram utilizados sucos de uva tinta e branca e realizada a análise sensorial. O método sensorial utilizado foi o subjetivo ou afetivo, quantitativo e de escala hedônica em que expressam a opinião pessoal do julgador, medindo o quanto gostou ou desgostou de um produto, avaliando preferência ou aceitabilidade. Pelos dados obtidos observou-se que não houve uma significância na preferência de uma amostra para outra.

Palavras-chave: Processo fermentativo. Análise. Carbonatação.

**ABSTRACT**

Kombucha is an ancient drink fermented with the help of a culture of bacteria and wild yeasts from a tea or an infusion, and can be flavored with fruits or spices. The name kombucha means kombu = seaweed and cha = infusion of Camellia sinensis leaves, which we drink in versions of white tea, green tea and black tea, among other variations. The present study aimed to carry out the fermentation process for the production of kombucha using black tea as a substrate and to monitor the fermentation process by analyzing the pH, total titratable acidity, concentration of soluble solids, in addition to flavoring and carbonating the beverage. After carbonation, a sensory analysis was performed. The pH result, according to Normative Instruction No. 41/2019 (BRASIL, 2019), must be between 2.5 and 4.2, thus it was considered that it was within the required parameters, reaching the pH value equal to to 3.45, value within the range considered safe for human consumption. Values below pH 2.5 present a high concentration of acetic acid, representing a risk to the health of consumers. Likewise, pH values greater than 4.2 may compromise the microbiological safety of the beverage. The total titratable acidity increased with the decrease in pH, reaching a value of 3.86% at the end of the first fermentation, due to the production of acetic and gluconic acids, among others. In the second fermentation with flavoring and carbonation, red and white grape juices were used and sensory analysis was carried out. The sensory method used was the subjective or affective, quantitative and hedonic scale in which they express the personal opinion of the judge, measuring how much he liked or disliked a product, evaluating preference or acceptability. From the data obtained, it was observed that there was no significance in the preference of one sample for another.

Key words: Fermentative process. Analytics. Carbonation.

**SUMÁRIO**

**1 INTRODUÇÃO ..... 10**
**2 REFERENCIAL TEÓRICO ..... 12**
2.1 O KOMBUCHA ..... 12
2.2 SCOBY OU MÃE DO KOMBUCHA ..... 13
2.3 MICROBIOTA DO KOMBUCHA ..... 14
2.4 FERMENTAÇÃO E BIOQUIMICA DO KOMBUCHA ..... 16
2.5 O CHÁ ..... 17
2.6 SUCO DE UVA ..... 19
2.7 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ..... 19
**2.7.1 pH ..... 20**
**2.7.2 Acidez total ..... 20**
**2.7.3 Concentração de sólidos solúveis totais (Grau BRIX) ..... 20**
2.8 ANÁLISE SENSORIAL ..... 21
**3 METODOLOGIA ..... 22**
3.1 PREPARO DO KOMBUCHA ..... 22
3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS ..... 24
**3.2.1 pH ..... 24**
**3.2.2 Acidez total ..... 25**
**3.2.3 Concentração de sólidos solúveis totais (Grau BRIX) ..... 25**
3.3 ANÁLISE SENSORIAL ..... 25
**4 RESULTADOS E DISCUSSÃO ..... 27**
**5 CONSIDERAÇÕES FINAIS ..... 32**
**REFERÊNCIAS ..... 33**
**APÊNDICE – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL ..... 36**

# 1 INTRODUÇÃO

Kombucha é a bebida fermentada obtida pela respiração aeróbia e fermentação anaeróbia do mosto obtido pela infusão de *Camellia sinensis* e açúcares por uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras SCOBY (*symbiotic culture of bacteria and yeast*). (BRASIL, 2019). De origem chinesa, há mais de 2 mil anos é utilizada na conservação de chás, bem como para transformar todo sumo doce em vinagre, dependendo do direcionamento da fermentação. (CARVALHAES, 2020).

Nos últimos anos a procura por uma alimentação saudável vem ganhando cada vez mais espaço, fazendo com que o consumidor priorize não apenas o aspecto sensorial de um produto, mas também os benefícios e funcionalidades que este pode acrescentar em sua rotina. O kombucha é um chá fermentado tradicional cujo consumo tem aumentado nos últimos anos devido às suas múltiplas propriedades funcionais como potencial anti-inflamatório e com efeitos benéficos à saúde humana. (MOURA, 2019).

Trata-se de uma bebida probiótica com significativa ação principalmente na saúde intestinal. Contribui com a perda de peso, combate a gastrite, reduz o estresse, equilibra o pH do sangue, melhora o funcionamento do intestino, previne infecções urinárias e intestinais, fortalece o sistema imunológico, diminui o risco de dor de cabeça e enxaquecas, alivia os sintomas da menopausa e combate a insônia. (MIRANDA, 2022). No Brasil, estima-se que são produzidos 1,6 milhões de litros de kombucha anualmente com um faturamento de R$ 18,9 milhões (ABKOM, 2021).

Apesar de todos os benefícios o kombucha possui contraindicações, pois corre o risco de ser contaminado com outras bactérias se não for preparado corretamente. Os efeitos tóxicos associados ao consumo do kombucha ainda não estão claros, mas devido à possibilidade de reações adversas ocorrer, seu consumo é contraindicado em lactentes e gestantes, crianças menores de 4 anos, pacientes com insuficiência renal e pacientes com HIV. (MIRANDA, 2022). Os regulamentos em vigor para o kombucha abordam uma série de critérios, principalmente para o pH e o teor alcoólico, a fim de garantir a qualidade e segurança da bebida, bem como garantir a transparência da informação para os consumidores.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo desenvolver o kombucha em escala laboratorial utilizando o chá preto e sucos de uva branca e tinta, além de avaliar

parâmetros físico-químicos durante a fermentação, e caracterização sensorial do kombucha após saborização e carbonatação.

## OBJETIVOS

### Objetivo geral

O objetivo deste estudo foi desenvolver e avaliar as características físico-químicas e sensoriais das formulações de kombucha com chá preto e carbonatação com suco de uva tinta e branca.

### Objetivos específicos

a) Elaborar o kombucha com chá preto e SCOBY + Starter (10% da produção anterior);
b) Monitorar o processo fermentativo pela análise de pH, acidez total titulável, concentração de sólidos solúveis totais (Grau BRIX);
c) Desenvolver a saborização e carbonatação do kombucha;
d) Aplicar a análise sensorial para avaliar a aceitação;
e) Calcular o índice de aceitação.

# 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O kombucha está se tornando cada vez mais popular entre os consumidores que buscam um estilo de vida mais saudável. Por se tratar de uma bebida que pode ser elaborada em casa, de forma artesanal, é necessária a divulgação de informações sobre sua produção visando informar a população sobre as corretas condições de preparo e fontes alternativas de substrato. Através do monitoramento do processo fermentativo é possível a obtenção de dados sobre os parâmetros envolvidos, de forma a contribuir para um melhor entendimento do processo de obtenção da bebida. (MOURA, 2019).

## 2.1 O KOMBUCHA

O kombucha é uma bebida milenar de provável origem na Manchúria, nordeste da China. O primeiro registro histórico de que se tem notícias sobre a kombucha é de 221 a.C., ou seja, mais de 2200 anos de existência na China. Da China foi para o Japão em 414 d.C. como um medicamento, e se espalhou por rotas comerciais para a Rússia e Leste Europeu. Obtida a partir de chá fermentado por um consórcio microbiano composto por várias bactérias e leveduras. (DA SILVA et al., 2020).

No Brasil, estima-se que são produzidos 1,6 milhões de litros de kombucha anualmente com um faturamento de R$ 18,9 milhões (ABKOM, 2021). Publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Instrução Normativa nº 41, de 17 de setembro de 2019, estabelece o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) do kombucha. Esta normativa define o kombucha como bebida fermentada obtida pela respiração aeróbia e fermentação anaeróbia do mosto obtido pela infusão de *Camellia sinensis* e açúcares por uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras SCOBY (*symbiotic culture of bacteria and yeast*). (BRASIL, 2019).

De acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade do kombucha (PIQ), os ingredientes obrigatórios e opcionais são:

**Ingredientes obrigatórios**:

a) Água potável, conforme estabelecido em legislação específica do Ministério da Saúde, de acordo com a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011;

b) Infusão ou extrato aquoso de *C. sinensis;*

c) Açucares, conforme legislação específica da ANVISA, Resolução RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005;

d) Cultura simbiótica de bactérias e leveduras (SCOBY) adequadas para fermentação alcoólica e acética, desde que garantida a sua inocuidade à saúde humana;

e) Os microrganismos presentes no SCOBY podem estar presentes na bebida final, sendo vedada a adição dos mesmos após o processo de respiração e fermentação;

f) É autorizado o uso de processos tecnológicos adequados para a produção da kombucha, como pasteurização, filtração, ultracentrifugação, entre outros.

**Ingredientes opcionais**:

a) Infusão de espécies vegetais em água, ou seus extratos, autorizadas em legislação específica da ANVISA, Resoluções RDC nº 267, de 22 de setembro de 2005 e nº 219, de 22 de dezembro de 2006;

b) Fruta;

c) Vegetal;

d) Especiarias, previstos em legislação específica da ANVISA, Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005;

e) Mel;

f) Melado e outros açúcares de origem vegetal;

g) Gás carbônico ($CO_2$) industrialmente puro;

h) Fibras, vitaminas, sais minerais e outros nutrientes, previstos em legislação específica da ANVISA, Resolução RDC nº 54, de 12 de novembro de 2012, na kombucha não alcoólica;

i) Novos ingredientes, aprovados pela ANVISA;

j) Aditivos aromatizantes naturais e corantes naturais autorizados em legislação específica da ANVISA, Resolução RDC nº 02, de 15 de janeiro de 2007 e RDC nº 05, 4 de fevereiro de 2007, na kombucha não alcoólica.

## 2.2 SCOBY OU MÃE DO KOMBUCHA

Conhecida como SCOBY, sigla para *symbiotic culture of bacteria and yeast*, ou, em português, cultura simbiótica de bactérias e leveduras, a colônia de kombucha tem

uma aparência de panqueca e é responsável pelo processo de fermentação da bebida, de gosto ácido e gaseificada. Com base em estudos acadêmicos nas colônias de kombucha foram encontrados microrganismos dos gêneros e espécies *Acetobacter, Saccharomyces, Brettanomyces, Lactobacillus, Pediococcus, Gluconacetobacter kombuchae e Zugosaccharomyces kombuchaensis*, esses dois últimos levam o nome do kombucha porque foram isolados inicialmente nessa cultura. (CARVALHAES, 2020).

A cultura é chamada de “mãe” porque ela gera outras camadas de culturas com o passar do tempo. Seu crescimento se dá em sucessivas camadas horizontais ficando sempre no topo do pote de fermentação, podendo ou não se fundir com a cultura principal. No primeiro estágio surgem pontos esbranquiçados na superfície, do primeiro ao quarto dia, que evoluem para uma fina película transparente, do quinto ao décimo dia, e ganham cor e espessura com pelo menos mais 20 dias. (CARVALHAES, 2020).

O SCOBY necessita de um meio ácido para viver e se alimenta de tanino, sacarose, frutose, cafeína e precisa de oxigênio. O nome técnico da cultura é *zoogleia.* Trata-se de uma cultura selvagem composta por mais de 20 tipos de bactérias e leveduras, podendo ter grande variação de microbiota (quantidade e qualidade de diferentes espécies), dependendo do lugar, da temperatura e da formulação, o que torna cada mãe única. (CARVALHAES, 2020).

No início da fermentação, as leveduras hidrolisam a sacarose em glicose e frutose. Esses açúcares são consumidos pelas leveduras produzindo etanol e dióxido de carbono ($CO_2$). As bactérias acéticas metabolizam o etanol produzindo ácido acético, causando a diminuição do pH. Bactérias acéticas e láticas metabolizam a glicose e a frutose e produzem diferentes ácidos orgânicos. Os principais são o ácido acético, glucônico, tartárico, málico e em menor proporção ácido cítrico, sendo responsáveis por um sabor ácido característico (SANTOS, 2016).

## 2.3 MICROBIOTA DO KOMBUCHA

Segundo Zailani e Adnan (2022), existem certas composições microbianas de gêneros e espécies de leveduras que podem ser encontradas no processo de fermentação do kombucha, conforme Figura 1. As leveduras que podem ser usadas para produzir kombucha são *Candida boidinii, Zygosaccharomyces rouxii, Dekkera*

*bruxellensis e Saccharomyces cerevisiae*. As mais comuns utilizadas na fermentação do kombucha são *Zygosaccharomyces* como a levedura predominante com 84,1% da porcentagem relativa de abundância e as *Dekkera* e *Pichia* com 6% e 5%, respectivamente. A levedura sofre sua fermentação em condições anaeróbicas, pois o SCOBY mantém as bactérias do ácido acético no topo da superfície, o que coloca as leveduras na parte inferior do filme, causando ausência de oxigênio.

Figura 1 – Espécies de leveduras no kombucha

| Genus | Species |
|---|---|
| **Candida** | *Candida boidinii, Candida famata, Candida guilliermondii, Candida obtusa* |
| **Dekkera** | *Dekkera bruxellensis* |
| **Saccharomyces** | *Saccharomyces cerevisiae, Saccharomyces bisporus* |
| **Zygosaccharomyces** | *Zygosaccharomyces rouxii, Zygosaccharomyces bailii* |

Fonte: Adaptado de ZAILANI, et al. (2022)

As bactérias do ácido acético são bactérias Gram-negativas aeróbicas com células em forma de bastonete que pertencem à família *Acetobacteraceae*, que é capaz de oxidar etanol a ácido acético estritamente em condições aeróbicas. De acordo com Zailani e Adnan (2022), atualmente, existem dezoito gêneros no grupo das bactérias acéticas, sendo *Gluconacetobacter, Acetobacter, Gluconobacter e Komagataeibacter* os gêneros mais importantes em termos de alimentos fermentados. Algumas das bactérias do ácido acético identificadas são *Bacterium gluconicum, Gluconobacter oxydans, Gluconacetobacter hansenii, Komagataeibacter xylinus e Acetobacter aceti*, conforme Figura 2. Bactérias acéticas que funcionam estritamente em condições aeróbicas são capazes de oxidar glicose e frutose em ácidos como ácidos glucônicos, ácidos glucurônicos e ácidos acéticos. As bactérias do ácido acético também têm a capacidade de oxidar o etanol produzido pelas leveduras e formar o biofilme de celulose flutuante. (ZAILANI, et al., 2022).

Figura 2 – Bactérias de ácido acético em SCOBY

| Genus | Species |
|---|---|
| *Komagataeibacter* | *Komagataeibacter xylinus*<br>*Komagataeibacter kombuchae* |
| *Acetobacter* | *Acetobacter aceti*<br>*Acetobacter xylinum (reclassified as Gluconacetobacter xylinus)*<br>*Acetobacter xylinoides* |
| *Bacterium* | *Bacterium gluconicum* |
| *Gluconobacter* | *Gluconobacter oxydans* |
| *Gluconacetobacter* | *Gluconacetobacter Hansenii*<br>*Gluconacetobacter kombuchae*<br>*Gluconacetobacter europaeus*<br>*Gluconacetobacter xylinus* |

Fonte: Adaptado de ZAILANI, et al. (2022)

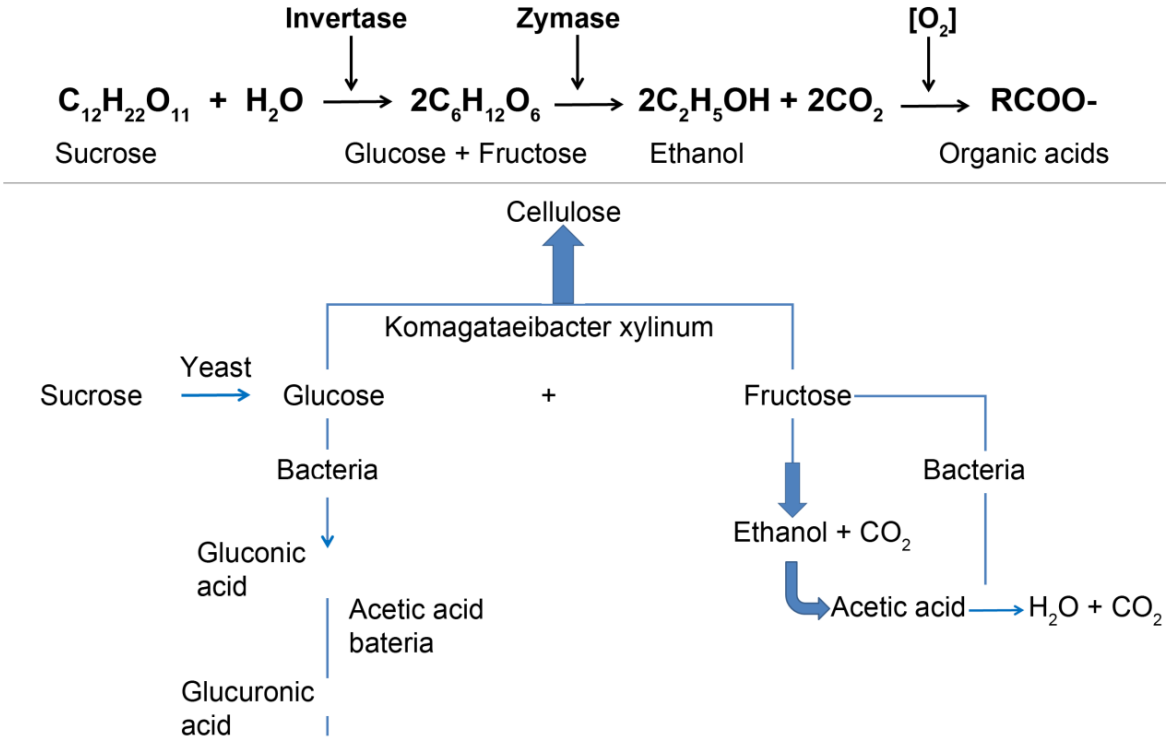
O kombucha é uma massa simbiótica de bactérias (muitas vezes *Acetobacter*) e leveduras osmofílicas e é uma placa plana, lisa e densa. Algumas novas camadas são criadas na primeira placa durante o processo de fermentação que seriam separadas das camadas anteriores. Primeiro, o fungo forma uma camada na superfície do chá que gradualmente engrossa mais tarde. (ZAILANI, 2022).

## 2.4 FERMENTAÇÃO E BIOQUIMICA DO KOMBUCHA

O substrato tradicional para a fermentação do kombucha é o extrato de chá preto ou verde com 5 a 8% de sacarose. O chá adoçado com açúcar é geralmente usado para produzir kombucha. A sacarose é a principal fonte de carbono neste processo. A sacarose do chá é hidrolisada em frutose e glicose pela invertase produzida pelas leveduras do kombucha, em seguida, a zimase transforma a glicose em $CO_2$ e álcool. Primeiro, a glicose é convertida em etanol e dióxido de carbono pelas leveduras, em seguida, o etanol é convertido em ácido acético por *acetobactérias*, conforme explica a Figura 3. Esta é a principal rota de fermentação do kombucha,

etanol, ácido glucônico e ácido acético são os principais produtos do chá de kombucha. (MASSOUD et al., 2022).

Figura 3 – Rotas fermentativas do kombucha




Fonte: Adaptado de MASSOUD, et al. (2022)

Existem muitos compostos químicos na bebida de kombucha, como ácidos acético, fólico, lático, glucônico carbônico, glucurônico, oxálico, málico e cítrico, vitamina C, B1, B3, B12, bem como os principais componentes do chá, como catequinas, teaflavina e flavonóis, e algumas enzimas, incluindo invertase, amilase e outras enzimas oxidativas. O ácido úsnico é um dos antibióticos naturais do kombucha, que possui propriedades antibacterianas e antivirais. É eficaz contra bactérias Gram-positivas como *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus*. (MASSOUD et al., 2022).

## 2.5 O CHÁ

O chá é a segunda bebida mais consumida no mundo atrás da água. Possui um papel importante na produção do kombucha, não apenas para suprir as necessidades nutricionais dos microrganismos, mas também por contribuir diretamente nos compostos bioativos da bebida. A atividade fermentativa modifica a

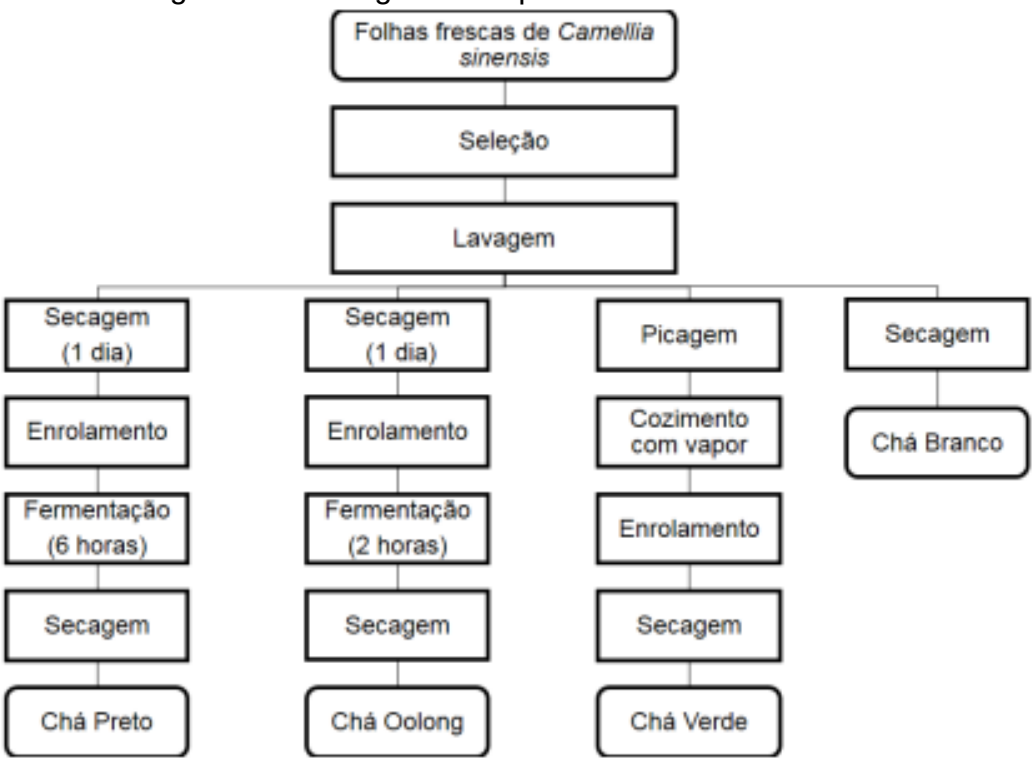
composição química da bebida aumentando as atividades profiláticas destes compostos. Pelo fato destas atividades causarem modificações positivas nos compostos bioativos, além da utilização do chá, outras possibilidades de infusões e substratos estão sendo testados e avaliados.

A planta do chá é colhida e processada de forma diferente em todo o mundo. Essas diferenças na colheita e processamento levam a diferentes estilos de chá. Esses estilos incluem o chá oolong, que representa cerca de 2% da produção global, o chá verde cerca de 20% da produção e chá preto com cerca de 78% da produção. Existem seis variedades de chá de *C. sinensis* consumido: preto, escuro (incluindo Pu-erh ou Puer é um Chá "pós-fermentado"), verde, branco, amarelo e oolong. As diferenças entre os diferentes chás são determinadas pelo estágio de crescimento quando as folhas são colhidas e como são processadas. (BISHOP et al., 2022).

Os processamentos das folhas para obtenção dos chás são diferentes dependendo do tipo de chá desejado, porém segue basicamente as seguintes etapas: colheita; limpeza das folhas; secagem parcial ou total das folhas, tornando-as mais macias e maleáveis para a próxima etapa; rolagem, com o objetivo de promover o rompimento das membranas celulares das folhas, expondo seus componentes ao ar, sendo que as folhas podem ser moldadas ou cortadas nesta etapa; fermentação ou não das folhas, conforme o produto exigido; secagem final; seleção (peneiramento) e embalagem do produto final. (DA SILVA et al., 2019).

Salientando que em cada uma dessas etapas são utilizados equipamentos com condições de processo específicas em cada produto. Alteração nessas condições podem causar prejuízos no produto final ou modificar suas características drasticamente. O chá preto e o verde são os mais populares das seis variedades e duas das variedades mais comumente usadas para fazer kombucha. Os chás pretos, verdes, oolongs e brancos são preparados a partir da mesma planta, a *C. sinensis*, a principal diferença entre eles está na maneira como as folhas são colhidas e preparadas. (DA SILVA et al., 2019). A Figura 4 apresenta o fluxograma do processamento dos chás.

Figura 4 – Fluxograma do processamento dos chás




Fonte: Adaptado de DA SILVA, et al. (2019)

## 2.6 SUCO DE UVA

O consumo de kombucha pode ser puro, após fermentar, é possível bebê-lo diretamente, sem saborizar, ou a partir da 2ª fermentação, em que geralmente se adicionam sabores. O suco de uva integral é o suco apresentado na sua composição natural, límpido ou turvo, não sendo permitida a adição de açúcar, água, corantes ou conservantes. (RIZZON et al., 2007). Foram utilizados como um meio para a segunda fermentação do kombucha, criando um novo produto potencializando suas propriedades sensoriais, saborizando o kombucha e gaseificando naturalmente.

Ao utilizar suco de frutas faz-se diluindo 10% de suco para a quantidade de kombucha produzida. A saborização com frutas é uma opção saborosa, colocando dentro da garrafa pedaços da fruta, tem a vantagem da alta carbonatação devido a adição de mais frutose, que também vai fermentar e a desvantagem é a curta validade e o sabor de fruta passada devido a fermentação das fibras da fruta. (CARVALHAES, 2020).

## 2.7 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

### 2.7.1 pH

A medida do pH baseia-se na determinação da atividade dos íons hidrogênio por meio da medida potenciométrica usando um eletrodo de vidro e um de referência ou um eletrodo de vidro combinado. A força eletromotriz medida com o sistema do eletrodo de vidro combinado varia linearmente com o pH. O instrumento de medida de pH é, incluindo o eletrodo combinado, calibrado com soluções-tampão de pH conhecido. A intensidade da tensão é medida e convertida em uma escala de pH, que é apontada em uma numeração que vai de 0 a 14, em que índices iguais a 7 indicam neutralidade, menores do que 7 apontam acidez e acima disso representam alcalinidade. (KASVI, 2015)

### 2.7.2 Acidez total

A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação dos produtos industriais. A análise de acidez mais comum é a quantitativa, que determina a acidez total por titulação. A acidez total titulável é a quantidade de ácido de uma amostra que reage com uma base de concentração conhecida. O procedimento é feito com a titulação de uma alíquota de amostra com uma base de normalidade conhecida utilizando fenolftaleína como indicador. (IAL, 2008).

### 2.7.3 Concentração de sólidos solúveis totais (Grau BRIX)

O teor de sólidos solúveis representa o conteúdo de açúcares, principalmente glicose, frutose e sacarose apresentando uma relação direta com o grau de doçura do produto. Os sólidos solúveis totais foram medidos através de um refratômetro analógico (0 a 30% BRIX - ATC), com escala em grau BRIX, onde determinou-se a concentração de sólidos solúveis totais. A escala BRIX é calibrada pelo número de gramas de açúcar contidos em 100g de solução. Quando se mede o índice de refração de uma solução de açúcar, a leitura em percentagem de BRIX deve combinar com a concentração real de açúcar na solução. As escalas em percentagem de BRIX apresentam as concentrações percentuais dos sólidos solúveis contidos em uma amostra. (CAVALCANTI et al., 2006).

## 2.8 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial é uma ferramenta usada para provocar, medir, analisar e interpretar reações ás características de bebidas e alimentos percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. Pode determinar a aceitabilidade e qualidade dos alimentos. Método sensorial utilizado foi o subjetivo ou afetivo, quantitativo e de escala hedônica em que expressam a opinião pessoal do julgador, medindo o quanto gostou ou desgostou de um produto, avaliando preferência ou aceitabilidade. (BENTO et al., 2013).

Com o teste de escala hedônica, o indivíduo expressa o grau de gostar ou desgostar de um determinado produto, de forma globalizada ou em relação a um atributo específico. As escalas mais utilizadas são as de sete e nove pontos, escala mista, que utiliza adjetivos verbais e números, apresentando descrições opostas nas extremidades, que contêm os termos definidos situados entre “gostei muitíssimo” e “desgostei muitíssimo”, contendo um ponto intermediário com o termo “nem gostei, nem desgostei”, com número balanceado de categorias para gosto e desgosto (Apêndice – ficha de análise sensorial). O teste quantitativo, teste de preferência pareada, foram utilizadas duas amostras e os provadores escolheram a partir de sua preferência, optando por uma delas. (BENTO et al., 2013).

# 3 METODOLOGIA

A elaboração do kombucha ocorreu em novembro de 2022, no laboratório de Ciências, da UERGS unidade em São Luiz Gonzaga. Uma das regras mais importantes para fazer o kombucha fermentado de maneira segura é ter atenção a limpeza de tudo o que envolverá seu preparo, todos os utensílios que forem ter contato com o chá e o SCOBY devem ser fervidos e limpos com álcool 70 % e não esquecer de lavar bem as mãos antes de manipular o SCOBY.

## 3.1 PREPARO DO KOMBUCHA

Foram utilizados como ingredientes o SCOBY + Starter (10% da produção anterior), o chá preto, o açúcar refinado e o suco de uva integral tinto e branco da AURORA TP 1500mL, os quais foram adquiridos pela internet e no comércio local.

Para o preparo do chá colocou-se a água mineral em uma panela, aquecendo até atingir 85ºC. Adicionou-se 7,5g do chá e 75g do açúcar, tampando a panela e deixando em infusão por 5 minutos.

Após foi coado deixando o líquido o mais translúcido possível. Foi deixado em banho maria, com água fria, mexendo até resfriar.

Para a primeira fermentação foi despejado o chá resfriado a uma temperatura de 23ºC no pote de vidro esterilizado. Adicionou-se o SCOBY (cultura simbiótica de bactérias e leveduras) com 150mL do liquido starter, tampando com um pano e este fixado com elástico.

Esta etapa de fermentação teve duração de 8 dias, de acordo com a temperatura, da força da cultura, quantidade de açúcar e chá utilizado pode levar de 5 a 8 dias. (Figura 5).

Figura 5 – Etapas da elaboração do kombucha

Fonte: Adaptado de ZAILANI, et al. (2022)

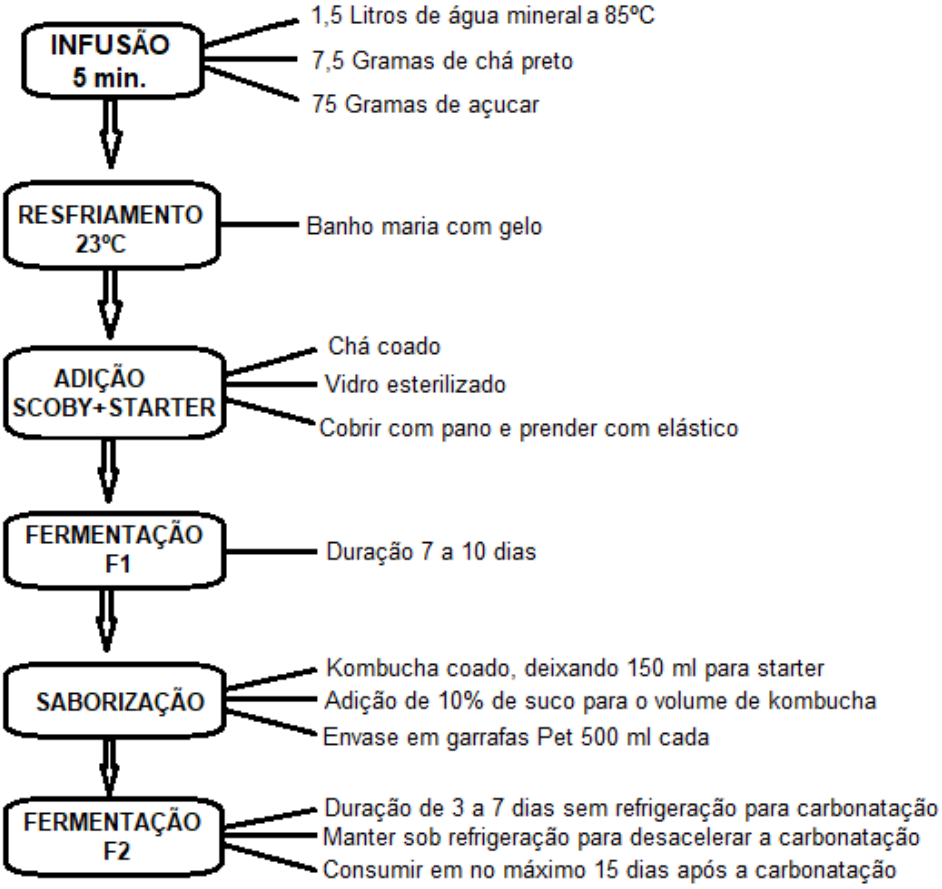
Para a segunda fermentação foi transferido o líquido coado do pote fermentador para uma jarra, deixando o SCOBY e 10% do liquido no pote (Starter). Adicionando 50mL de suco de uva integral em uma garrafa PET de 500mL e completando com o kombucha.

Nesta etapa de saborização (2ª fermentação) foram utilizadas duas garrafas PET, sendo uma adicionada de suco de uva branca e em outra de suco de uva tinta da AURORA TP 1500mL. Etapas conforme a Figura 6 que apresenta o fluxograma de elaboração do kombucha.

Esta etapa de fermentação os açucares residuais se transformam em gás carbônico, ácido lático e etanol. Tem prazo de validade de até 15 dias mantido em refrigeração. (CARVALHAES, 2020).

A cultura SCOBY e 10% do liquido permanecem no pote fermentador para uma nova leva de kombucha. Repetindo o procedimento de preparo do chá e da primeira fermentação e adicionando-o no pote fermentador.

Figura 6 – Fluxograma de elaboração do kombucha




Fonte: Autoria própria (2022)

Para finalizar a elaboração do kombucha com suco de uva branca e tinta integral, realizou-se uma análise sensorial, utilizando o método sensorial subjetivo ou afetivo, quantitativo e de escala hedônica em que expressam a opinião pessoal do julgador, medindo o quanto gostou ou desgostou de um produto, avaliando preferência ou aceitabilidade entre os provadores.

## 3.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

### 3.2.1 pH

As leituras foram feitas diretamente em um medidor de pH de bancada (PHOX P1000), previamente calibrado em solução tampão em três valores de pH 4, 7 e 10. Foram retirados 20mL de kombucha a cada análise de pH e feitas em triplicatas para média. As análises de pH foram realizadas conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz. (IAL, 2008).

### 3.2.2 Acidez total

Com o auxílio de uma pipeta foram coletados 5mL da amostra e esta foi adicionada em um Erlenmeyer, juntamente com 25mL de água destilada, na sequência, foram adicionadas 3 gotas do indicador fenolftaleína e em seguida titulou-se a amostra com uma solução de NaOH 0,1 mol/L até a obtenção de coloração rósea, estas análises foram em triplicatas e feito uma média, seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz. (IAL, 2008).

Os valores para acidez total (%) foram obtidos através da seguinte equação:

$$\frac{\mathrm{V\ x\ F\ x\ 10}}{\mathrm{P}} = acidez\ \%$$

V= volume gasto de hidróxido de sódio;

f = fator de correção do hidróxido de sódio 0,1 M (FC = 1,0161);

P = peso ou volume da amostra.

### 3.2.3 Concentração de sólidos solúveis totais (Grau BRIX)

Com o auxílio de um refratômetro analógico (0 a 30% BRIX - ATC), com escala em grau BRIX, determinou-se a concentração de sólidos solúveis totais. Foram transferidas duas gotas da amostra homogeneizada para o prisma do refratômetro, calibrado com água destilada, estas análises foram em triplicatas e feito uma média, para a verificação do Grau Brix da bebida durante seu processo de preparo.

## 3.3 ANÁLISE SENSORIAL

Após a 2ª fermentação (carbonatação e saborização) com uso de sucos de uvas tinta e branca Aurora TP 1500mL, foi realizado o teste de análise sensorial. Método sensorial utilizado foi o subjetivo ou afetivo, quantitativo e de escala hedônica em que expressam a opinião pessoal do julgador, medindo o quanto gostou ou desgostou de um produto, avaliando preferência ou aceitabilidade (Apêndice – ficha de análise sensorial). O número de pessoas recrutadas foi de dezenove, lembrando que essas pessoas não eram treinadas. Foram utilizadas duas amostras de kombucha

saborizadas com sucos de uva branca e tinta e solicitado aos provadores avaliar a aceitação dos atributos de aparência, cor, odor, sabor, sabor residual e aceitação global, utilizando uma escala de nove pontos, e escolherem a partir de sua preferência optando por uma delas. Após as análises, com os dados obtidos, foram feitos cálculos utilizando as formulas de variância (ANOVA) conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz. (IAL, 2008).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fermentação da kombucha foram analisados o pH, acidez total e sólidos totais. Os resultados estão expressos nas tabelas abaixo. (Tabelas 1,2 e 3).

Tabela 1 – Variação do pH durante a fermentação do kombucha

| Dia | pH |
|---|---|
| 0 | 3,83 |
| 2 | 3,74 |
| 5 | 3,56 |
| 7 | 3,45 |

Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 2 – Variação da acidez total (%) durante a fermentação do kombucha

| Dia | Acidez % |
|---|---|
| 0 | 1,63 |
| 2 | 2,44 |
| 5 | 2,84 |
| 7 | 3,86 |

Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 3 – Resultados de Concentração de sólidos solúveis totais (graus BRIX) obtidos

| Dia | Graus BRIX |
|---|---|
| 0 | 5 |
| 2 | 4,5 |
| 5 | 4,5 |
| 7 | 4,5 |

Fonte: Autoria própria (2022)

O pH de acordo com a Instrução Normativa nº 41/2019 (BRASIL, 2019), este deve estar entre 2,5 e 4,2, com isso considerou-se que ficou dentro dos parâmetros exigidos. Esses resultados também estão de acordo com os registrados por Cardoso et al. (2020), ficando os valores dentro da faixa considerada segura para consumo humano, que varia de 2,5 a 4,2. Valores abaixo de 2,5 de pH apresentam alta concentração de ácido acético, representando risco à saúde dos consumidores. Da mesma forma, valores de pH maiores que 4,2 podem comprometer a segurança microbiológica da bebida.

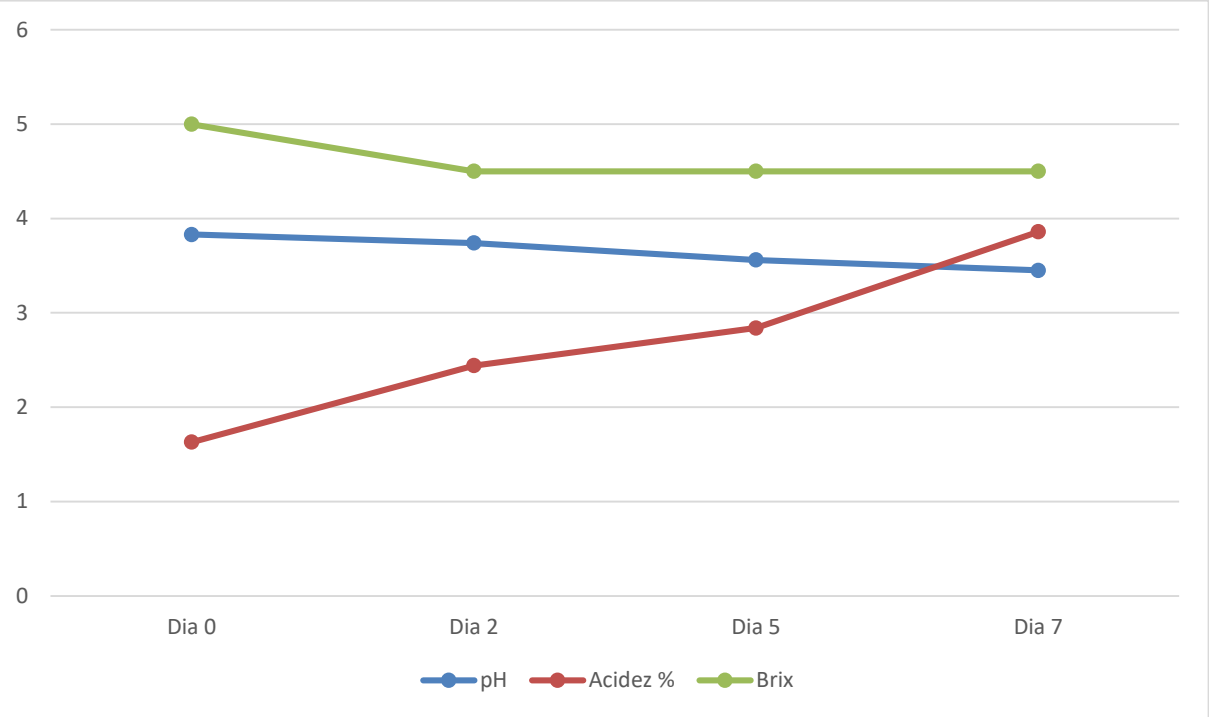
De acordo com Rodrigues et al. (2021), o baixo pH encontrado para este tipo de produto é um parâmetro considerado desejável, pois pode inibir o crescimento de microrganismos patogênicos. No entanto, um pH muito baixo, pode interferir na qualidade sensorial da bebida em decorrência da formação de ácidos orgânicos, principalmente do ácido acético, tornando o produto inaceitável. Estes estudos também estão se acordo com Suhre (2020), onde cita que os valores de pH abaixo de 4,2 indicam a produção de ácidos, os quais interrompem e inibem a proliferação da maioria dos microrganismos patogênicos. Além disso, o pH não deve ultrapassar o limite inferior de 2, ideal para evitar problemas dentários e gastrointestinais nos consumidores e garantir uma bebida sensorialmente agradável.

A acidez total foi aumentando de acordo com a queda do pH, alcançando o valor de 3,86 g/100mL no 7º dia de fermentação. Suhre (2020) avaliou acidez total em seis marcas comercializadas no Brasil e encontrou valores similares, que variaram entre 1,2 a 5,82 g/100mL. Suhre ainda relacionou alguns fatores para a variação de acidez total, como a composição da comunidade microbiana e outros parâmetros da fermentação podem variar, isso pode refletir em uma variação dos valores de acidez total. Não foi possível comparar o valor de acidez encontrado com o estabelecido em legislação, uma vez que a legislação vigente padroniza o parâmetro de acidez volátil em meq/L e não em acidez total.

Na análise de concentração de sólidos solúveis totais (Graus BRIX), com os dados obtidos observou-se que houve uma ligeira queda nos sólidos solúveis totais nos primeiros dias e depois manteve-se estável nas outras amostras. Segundo Lima et al. (2019), deveria haver uma redução significativa durante o período, caso isso não ocorra deve-se considerar aspectos da fermentação como a temperatura por exemplo.

As análises foram feitas em triplicatas, durante a primeira fermentação e utilizando o mesmo inóculo, os resultados obtidos podem ser observados de acordo com a Figura 7.

Figura 7 – Cinética do pH, da acidez total e sólidos solúveis totais durante a fermentação do kombucha




Fonte: Autoria própria (2022)

A análise sensorial para a aceitação dos atributos de aparência, cor, odor, sabor, sabor residual e aceitação global, foi feita utilizando uma escala de 9 pontos. Analisando os resultados, conforme as tabelas 4 e 5 e de acordo com a Figura 8, percebeu-se que o atributo odor obteve a menor aceitação em ambas as amostras, isto devido ao aumento do ácido acético produzido pelas *acetobactérias,* que converte o etanol em ácido acético, produzindo um odor característico de vinagre. Os outros atributos tiveram boa aceitação pelos provadores, sendo o principal motivo a saborização feita com os sucos, aumentando a aceitação na maioria dos atributos.

Tabela 4 – Notas referentes aos atributos avaliados na análise sensorial do kombucha com suco de uva branca

| Atributo | Contagem | Soma | Média | Variância |
|---|---|---|---|---|
| Aparência | 19 | 148 | 7,79 | 1,18 |
| Cor | 19 | 137 | 7,21 | 1,73 |
| Odor | 19 | 113 | 5,95 | 4,16 |
| Sabor | 19 | 142 | 7,47 | 2,93 |
| Sabor residual | 19 | 136 | 7,16 | 1,92 |
| Aceitação global | 19 | 137 | 7,21 | 3,73 |

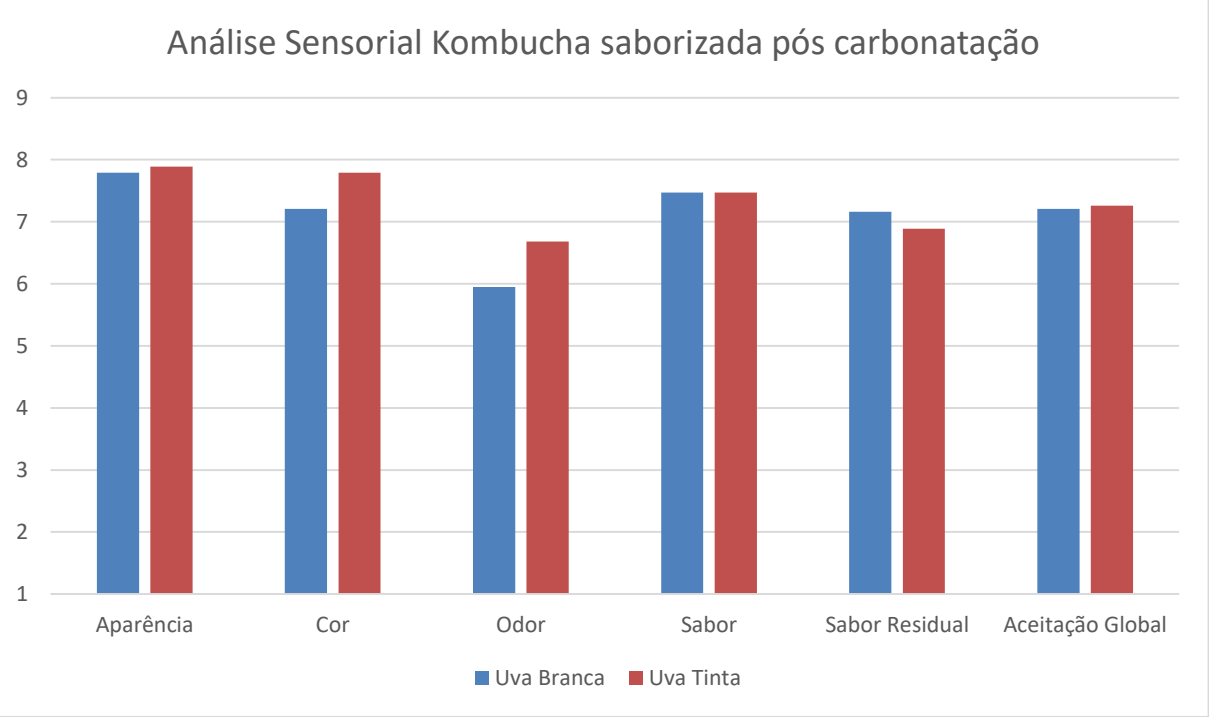
Fonte: Autoria própria (2022)

Tabela 5 – Notas referentes aos atributos avaliados na análise sensorial do kombucha com suco de uva tinta

| Atributo | Contagem | Soma | Média | Variância |
|---|---|---|---|---|
| Aparência | 19 | 150 | 7,89 | 1,10 |
| Cor | 19 | 148 | 7,79 | 1,51 |
| Odor | 19 | 127 | 6,68 | 3,67 |
| Sabor | 19 | 142 | 7,47 | 2,49 |
| Sabor residual | 19 | 131 | 6,89 | 2,99 |
| Aceitação global | 19 | 138 | 7,26 | 3,09 |

Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 8 – Cinética dos valores médios de aceitação dos atributos do kombucha saborizada pós carbonatação




Fonte: Autoria própria (2022)

Para a análise sensorial por preferência os resultados foram calculados somando o número de provadores que preferiram cada amostra, identificando a amostra indicada pela maioria dos provadores como sendo a mais preferida, conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Resultado da análise sensorial por preferência

| **Amostra** | **Nº de provadores que preferiram a amostra** |
|---|---|
| Uva tinta | 7 |
| Uva Branca | 12 |

Fonte: Autoria própria (2022)

Após foi consultado a Figura 9 e verificado o número mínimo de respostas para o número total de testes e a significância. Se a soma da amostra indicada como preferida for maior ou igual ao número tabelado há preferência significativa de uma amostra em relação a outra. Pelos dados obtidos observou-se que não houve uma significância na preferência de uma amostra para outra.

Figura 9 – Número de respostas para estabelecer diferença significativa entre as amostras

| Número mínimo de respostas corretas para estabelecer diferença significativa entre as amostras, em vários níveis de significância. | | | |
|---|---|---|---|
| Número de respostas | Níveis de significância (%) | | |
| | 10 | 5 | 1 |
| 5 | 5 | - | - |
| 6 | 6 | 6 | - |
| 7 | 7 | 7 | - |
| 8 | 7 | 8 | 8 |
| 9 | 8 | 8 | 9 |
| 10 | 9 | 9 | 10 |
| 11 | 9 | 10 | 11 |
| 12 | 10 | 10 | 11 |
| 13 | 10 | 11 | 12 |
| 14 | 11 | 12 | 13 |
| 15 | 12 | 12 | 13 |
| 16 | 12 | 13 | 14 |
| 17 | 13 | 13 | 15 |
| 18 | 13 | 14 | 15 |
| 19 | 14 | 15 | 16 |
| 20 | 15 | 15 | 17 |

Fonte: BENTO, et al. (2013)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo conclui-se que ambos os resultados foram satisfatórios, a formação de substratos durante a fermentação apresentou comportamentos semelhantes aos encontrados por outros autores, indicando um processo de fermentação bem conduzido. O parâmetro de pH apresentou-se dentro do que a legislação brasileira prevê, o que significa que o processo fermentativo foi bem conduzido e resultou um produto com segurança microbiológica. A acidez total, apesar de não ser um parâmetro previsto na legislação brasileira, apresentou resultado similar aos obtidos por outros pesquisadores assim como o teor de sólidos solúveis totais que também não tem estabelecido um limite padrão. Na análise sensorial, após a segunda fermentação com saborização e carbonatação, as duas formulações foram bem aceitas, por não ter havido diferença significativa de acordo com os resultados.

# REFERÊNCIAS


ABKOM. **Associação Brasileira de Kombucha**. 2021. Disponível em: https://www.abkom.org.br/. Acesso em 29 de agosto de 2022.

BENTO, R. A.; ANDRADE, S. A. C.; SILVA, A. M. A. D. **Análise sensorial de alimentos**. Recife: Rede e-Tec Brasil, 2013.

BISHOP, P. et al. **Composição Química do Kombucha**. Beverages, [S. l.]. 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/beverages8030045. Acesso em: out. 2022.

BLAUTH, Cristina Maldaner. **KOMBUCHA: tecnologia de produção e composição**. 2019. Disponível em: http://repositorio.ufcspa.edu.br/jspui/handle/123456789/1141. Acesso em: 25 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n° 41 de 17 de setembro de 2019. Padrão de Identidade e Qualidade da Kombucha**. Diário Oficial da União, Brasília, DF. Seção 1 p.13, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-41-de-17-de-setembro-de-2019.pdf/view. Acesso em: 29 ago. 2022.

BRUSCHI, J. S.; SOUSA, R. C. S.; MODESTO, K. R. **O Ressurgimento do Chá de Kombucha**. Revista de Iniciação Científica e Extensão, *[S. l.]*, v. 1, p. 162–168, 2018. Disponível em: https://revistasfacesa.senaaires.com.br/index.php/iniciacao-cientifica/article/view/68. Acesso em: 9 set. 2022.

CARDOSO, R. R.; et al. **Kombuchas dos chás verde e preto possuem perfil fenólico diferente, o que impacta suas capacidades antioxidantes, atividades antibacterianas e antiproliferativas**. Pesquisa Alimentar Internacional, v. 128. Fev. 2020. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996919306684?via%3Dihub. Acesso em: nov. 2022.

CAVALCANTI, A. L.; et al. **Determinação dos Sólidos Solúveis Totais (ºBRIX) e pH em Bebidas Lácteas e Sucos de Frutas Industrializados**. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada. 2006. V. 6, p. 57-64.

CARVALHAES, F. G., ANDRADE A. A. **Fermentação a brasileira: explore o universo dos fermentados com receitas e ingredientes nacionais**. 1 ed. São Paulo. Editora Melhoramentos, 2020. V. 1 p. 78-102.

DA SILVA, D. P. et al. **Kombuchá: do “chá da imortalidade” a produção de celulose bacteriana**. Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal de Pernambuco. v 4. P. 75-87. Disponível em: https://downloads.editoracientifica.org/articles/210303499.pdf. Acesso em: 25 ago. 2022.

DA SILVA, L. R.; VILELA, D. M. **Tecnologia de chá e seus processos: uma revisão**. Maringa – PR: Revista Uningá Review, v. 34, n. 2, p. 39-50, abr./jun. 2019.

ETGETON, Schaina Andriela Pontarollo; ZANETTE, Cristina Maria. **Desenvolvimento de kombucha: caracterização microbiológica, físico-química e aspectos de mercado**. Brazilian Journal of Food Research, v. 11, n. 4, p. 1-14, 2022. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/14679. Acesso em: 25 ago. 2022.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations **AGRIS – FAO/2018** Disponível em: https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201800131051. Acesso em 29 ago. 2022.

I. A. L. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo. Edição digital, 2008. V. 1.

KASVI. Produtos e equipamentos para pesquisa e ciência. **Como medir o pH**. Disponível em: https://kasvi.com.br/como-medir-ph/#:~:text=O%20pH%20%C3%A9%20a%20unidade,%C3%A9%20nem%20%C3%A1cido%20ou%20b%C3%A1sico. Acesso em: nov. 2022.

LIMA N. S.; Silva N. F. S.; Abreu B. S.; Modesto K. R. **Verificação de viabilidade em amostra de kombucha**. Revista Iniciação Cientifica e Extensão. v 2, n 2, p. 72-74. [S. l.] fev. 2019.

MASSOUD, R. et el. **Todos os aspectos das propriedades antioxidantes da bebida kombucha**. Biointerface Research in Applied Chemistry. V. 12, p. 4018–4027. *[S. l.]* 2021.

MENDONÇA, G. R. et al. **Propriedades antioxidantes e efeitos antimicrobianos da kombucha: revisão da evidência científica**. Revista Contexto & Saúde, *[S. l.]*, v. 20, n. 40, p. 244–251, 2020. DOI: 10.21527/2176-7114.2020.40.244-251. Disponível em: https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/view/10523. Acesso em: 9 set. 2022.

MIRANDA, J. F. et al. **Kombucha: Uma revisão de substratos, regulamentos, composição e propriedades biológicas** Journal of Food Science. p. 1 a 25. *[S. l.]*. jul. 2021.

RODRIGUES, F. P. **Desenvolvimento e avaliação de formulações de chá fermentado (kombucha)**. Revista Científica UMC, v. 3, n. 3, 2018. Disponível em: http://seer.umc.br/index.php/revistaumc/article/view/509/401. Acesso em: 25 ago. 2022.

RODRIGUES, G. L.; LOPES, P. M. S.; COELHO, R. M. D. **Acompanhamento do processo fermentativo durante a produção de Kombucha**. Dissertação (mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, 2021. Disponível em:

https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/2264/LIVRO-CIE%cc%82NCIAS-NATURAIS-2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: nov. 2022.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. **Suco de uva**. Embrapa Uva e Vinho – Brasília, DF. 2007.

SANTOS, M. J. DOS. **Kombucha: Caracterização da microbiota e desenvolvimento de novos produtos alimentares para uso em restauração**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Lisboa, 2016. Disponível em: http://hdl.handle.net/10362/19346. Acesso em: 29 ago. 2022.

SOARES, Marcelo Gomes. **Propriedades, aplicações e uso terapêutico do kombucha e seu SCOBY: uma revisão**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/31744. Acesso em: 25 ago. 2022.

SUHRE, Tais. **Kombuchas produzidas e comercializadas no Brasil: características físico-químicas e composição microbiana**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio
Grande do Sul. Porto Alegre, 2020. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/211888/001115269.pdf. Acesso em: nov. 2022. Acesso em: nov. 2022.

TELLEZ, Gloria. **O segredo do sucesso está em errar**. Programa de coaching para empoderamento da mulher. Poder Rosa. P. 47. *[S. l.]*. 2015.

ZAILANI, N. S.; ADNAN, A. **Substratos e Vias Metabólicas na Cultura Simbiótica de Fermentação de Bactérias e Leveduras (SCOBY): Uma mini revisão**. Jurnal Teknologi. V 84. p. 155–165. Malásia, 2022. Disponível em: https://journals.utm.my/jurnalteknologi/article/view/18534. Acesso em: nov. 2022.

## APÊNDICE – FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

Nome: _____

Data: ____/____/_____ Idade: _____

### PROCEDIMENTOS

Você está recebendo duas amostras de kombucha saborizada com suco de uva branca e tinta. Avalie as características de aparência, cor, odor, sabor, sabor residual e aceitação global das amostras e atribua notas para aceitação de cada atributo, segundo tabela abaixo:

| **Aceitação** |
|---|
| 1 – desgostei muitíssimo |
| 2 – desgostei muito |
| 3 – desgostei moderadamente |
| 4 – desgostei levemente |
| 5 – nem desgostei nem gostei |
| 6 – gostei levemente |
| 7 – gostei moderadamente |
| 8 – gostei muito |
| 9 – gostei muitíssimo |

Anotar para cada característica e cada amostra o resultado na tabela abaixo. Proceder avaliando primeiro aparência, cor e odor. Através de degustação avaliar textura, sabor, sabor residual e aceitação global.

| | **Uva branca** | **Uva tinta** |
|---|---|---|
| **Aparência** | | |
| **Cor** | | |
| **Odor** | | |
| **Sabor** | | |
| **Sabor residual** | | |
| **Aceitação global** | | |

Comentários:

Você compraria este produto? ( ) Sim ( ) Não Qual? _____