

KOMBUCHAS À BASE DE INFUSÕES DE CHÁ DE HORTELÃ E CHÁ VERDE

Artur Natal Vicentin (UNISATC) E-mail: arturnv@outlook.com

Aline Resmini Melo (UNISATC) E-mail: aline.melo@satc.edu.br

Débora De Pellegrin Campos (UNISATC) E-mail: debora.campos@satc.edu.br

Carolina Resmini Melo Marques (UNISATC) E-mail: carolina.melo@satc.edu.br

Resumo: A kombucha é uma bebida milenar fermentada através da ação de uma cultura simbiótica de bactérias e leveduras microbiologicamente ativas com açúcares e chá verde, chá preto, ou outros chás derivados da planta *Camellia sinensis*. O presente trabalho teve por objetivo a produção de três tipos distintos de kombucha utilizando três chás: kombucha de chá verde, de hortelã e uma mistura entre chá verde e hortelã. As bebidas foram avaliadas de acordo com os parâmetros de teor alcoólico, acidez volátil e pH, usando como referência a Instrução Normativa nº 41, de 17 de setembro de 2019, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foram realizadas análises sensoriais com 40 voluntários não treinados, utilizando a escala hedônica para determinar o nível de satisfação do degustador, intensidade de aroma, sabor, aparência, nível de gás e intenção de compra quanto a cada bebida. Os resultados obtidos nas análises físico-químicas demonstraram a necessidade de utilizar maiores concentrações de açúcar ou até aumentar o tempo de fermentação das bebidas, para atingir os valores de acidez volátil propostos na legislação. As análises sensoriais evidenciaram que as bebidas não obtiveram altos percentuais de intenção de compra, visto que a kombucha que não passa pelo processo de saborização não tem um apelo comercial tão grande. As kombuchas de hortelã e blend de chá verde com hortelã foram as bebidas mais bem avaliadas pelos degustadores em comparação a kombucha de chá verde, o que torna viável a utilização de outros tipos de infusão na preparação da kombucha.

Palavras-chave: Bebida, fermentação, *Camellia sinensis*, bactérias, leveduras.

KOMBUCHAS BASED ON MINT TEA AND GREEN TEA INFUSIONS

Abstract: Kombucha is a beverage fermented through the action of a symbiotic culture of microbiologically active bacteria and yeast with sugars and green tea, black tea, or other teas derived from the *Camellia sinensis*. The objective of this work was to produce three different types of kombucha using three teas: green tea, mint and a mixture of green tea and mint. The drinks were evaluated according to the parameters of alcoholic content, volatile acidity and pH, using as a reference Normative Instruction nº. 41, of September 17, 2019, from the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA). Sensory analyzes were carried out with 40 volunteers, using the hedonic scale to determine the taster's level of satisfaction, aroma intensity, flavor, appearance, gas level and purchase intention for each drink. The results obtained in the physical-chemical analyzes demonstrated the need to use higher concentrations of sugar or even increase the fermentation time of the drinks, to achieve the volatile acidity values proposed in the legislation. Sensory analyzes showed that the drinks did not obtain high percentages of purchase intention, since kombucha that does not go through the flavoring process does not have such a great commercial appeal. Mint kombuchas and green tea blend with mint were the drinks best rated by tasters in comparison to green tea kombucha, which makes the use of other types of infusion in the preparation of kombucha viable.

Keywords: Drink, fermentation, *Camellia sinensis*, bacteria, yeast.

1. Introdução

As bebidas fermentadas estão presentes na vida humana desde a Idade Antiga, contendo registros históricos que evidenciam que essas eram consumidas em larga escala e muito presentes nas diversas civilizações da história. Os egípcios, por exemplo, deixaram registrados nos papiros as etapas de fabricação, produção e comercialização da cerveja e

do vinho (MCGOVER, FLEMING, KATZ, 1996).

Assim como a cerveja e o vinho, o chá também se destaca por ser uma das bebidas mais populares no mundo, ficando atrás apenas da água. O chá é uma bebida feita a partir da planta *Camellia sinensis* (ao contrário dos "chás" de ervas que são infusões feitas de plantas que não tem relação com a *Camellia sinensis*). A partir desses chás é possível produzir uma bebida fermentada, conhecida como kombucha (FAO, 2022).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2019) define a kombucha como uma bebida fermentada obtida através da respiração aeróbia e fermentação anaeróbia do mosto, obtido pela infusão ou extrato de *Camellia sinensis* e açúcares por cultura simbiótica de bactérias e leveduras microbiologicamente ativas (SCOBY). Essa bebida é tão antiga quanto o vinho e a cerveja, tendo evidências de que ela tenha se originado na China há dois mil anos (JAYABALAN et al., 2014).

Apesar da crescente nas buscas por kombucha, a área acadêmica brasileira não acompanhou este aumento elevado nas pesquisas. Segundo a pesquisa elaborada por Ribeiro (2021) apenas 0,24% da produção acadêmica mundial sobre kombucha entre 2015 e 2020, presente em uma das maiores bases de dados do mundo, é no Brasil.

Seguindo estas pesquisas, o presente trabalho buscou fomentar as pesquisas na área, utilizando uma matéria-prima não convencional como a hortelã (*Mentha viridis*) em comparação ao chá verde (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) para a produção de kombuchas.

As bebidas foram produzidas a partir de um chá ideal para fermentação da bebida (chá verde), um chá não-ideal (hortelã) e de uma mistura desses dois tipos, a fim de comparar suas características físico-químicas e sensoriais, além de comparar os resultados obtidos com os teores requeridos na legislação brasileira. Sendo assim busca-se: determinar o potencial hidrogeniônico - pH, acidez volátil, grau brix e graduação alcoólica final das bebidas, além de avaliar a aceitabilidade e características sensoriais com degustadores não treinados para comparar aos resultados físico-químicos obtidos.

2. Revisão Bibliográfica

A kombucha é uma bebida produzida através da fermentação a base de chás, açúcares e culturas de bactérias ativas. A produção da bebida acontece a partir do "fungo do chá", que é uma associação de leveduras e espécies *Acetobacter* (BAA) que proporcionam a fermentação do chá (*Camellia sinensis*) açucarado, transformando-o em uma bebida refrescante levemente ácida (SIEVERS et al., 1995). Ela é composta por duas fases: um biofilme celulósico flutuante, popularmente conhecido como SCOBY, e uma fase líquida ácida (SOTO et al., 2018). A fase líquida ácida é formada a partir da mistura do chá doce com o chá de arranque.

Esta bebida é conhecida popularmente por seus diversos efeitos probióticos benéficos à saúde. Os probióticos são microrganismos vivos, capazes de melhorar o equilíbrio da microbiota intestinal, também conhecida como flora intestinal (EPIFANIO, 2012). A kombucha é composta por substâncias com propriedades bioativas, com destaque para os compostos fenólicos. Estes representam o principal grupo de antioxidantes presentes na kombucha e são responsáveis pela maioria dos benefícios à saúde (CARDOSO et al., 2020).

Na produção da kombucha, para preparar o chá doce utiliza-se em média 5 a 6 g/L do chá para a primeira fermentação (REISS, 1994; BLANC, 1996) e 50 a 70 g/L de açúcar

(REISS, 1994; MALBASA et al., 2008; Blanc, 1996). Em adição a este chá doce utiliza-se 10% (v/v) de chá de arranque para a inoculação. O tempo de produção desta bebida à temperatura ambiente pode variar entre 7 a 10 dias (JAYABALAN et al., 2014). Porém, dependendo dos níveis de pH, temperatura, quantidade de oxigênio, CO₂ dissolvido, sistema operacional e outros parâmetros microbiológicos, o tempo de fermentação pode variar (MARSH et al., 2014).

2.1 Legislação brasileira

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) determinou em 2019 as características aceitas para a comercialização das kombuchas no Brasil.

A legislação traz consigo alguns ingredientes obrigatórios que devem compor a bebida como: 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 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011); Infusão ou extrato aquoso de *Camellia sinensis*; Açúcares, conforme legislação específica da ANVISA, Resolução RDC nº 271, de 22 de setembro de 2005 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005); Cultura simbiótica de bactérias e leveduras (SCOBY) adequadas para fermentação alcoólica e acética, desde que garantida a sua inocuidade à saúde humana (MAPA, 2019).

O MAPA (2019) define também níveis aceitos de pH, teor alcoólico para kombucha alcoólica e não alcoólica, acidez volátil e pressão (para kombuchas com carbonatação forçada). Os níveis aceitos estão apresentados na Tab. 1.

Tabela 1 - Parâmetros definidos pelo MAPA para comercialização da kombucha.

Parâmetro	Mínimo	Máximo
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) na kombucha adicionada de CO ₂	1,1	3,9

Fonte: MAPA (2019).

3. Procedimento experimental

O procedimento experimental foi dividido em três etapas: Na preparação das bebidas, nos testes físico-químicos e na análise sensorial das mesmas. O método de preparo e as análises efetuadas foram as mesmas para as três infusões propostas. As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Química II do curso de Engenharia Química da UNISATC e no Instituto de Pesquisas Ambientais Tecnológicas (IPAT).

3.1 Fluxograma de preparo das kombuchas

A Fig. 1 apresenta o fluxograma do processo, com as etapas de preparo das bebidas desde o preparo dos chás adoçados.

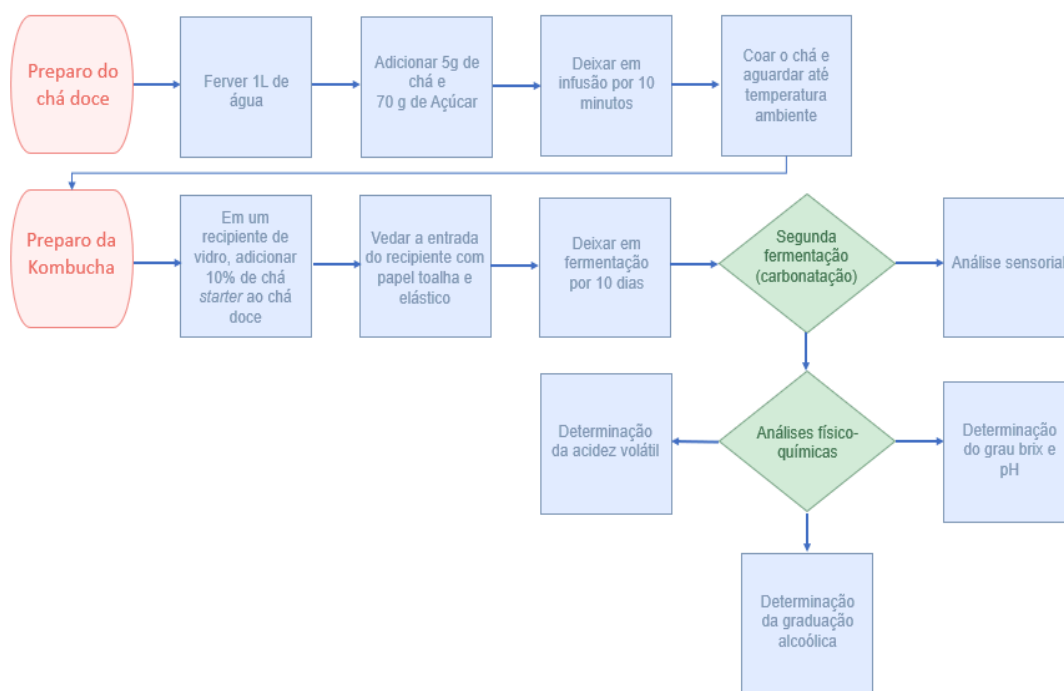


Figura 1 - Fluxograma do processo de preparação e análise das kombuchas.

3.2 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas das kombuchas produzidas foram feitas a fim de comparar os níveis de pH, acidez volátil e graduação alcoólica requeridos na legislação brasileira. Também foi medido o grau brix para analisar o consumo de açúcar ao longo do processo.

O pH das bebidas foi medido a cada três dias até o final da fermentação, tendo a primeira medição no momento em que o chá adoçado foi adicionado ao chá starter. Nesta etapa foi utilizado o pHmetro de bancada da marca QUIMIS modelo Q400AS.

A metodologia utilizada para a obtenção da acidez volátil das bebidas seguiu a norma MTFQ-072 rev.02 para bebidas fermentadas, utilizando a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). A medição da acidez volátil foi realizada no fim do período fermentativo das bebidas, e o cálculo utilizado para determinação de acidez volátil é observado na Eq. (1).

$$acidez\ volátil\ em\ \frac{mEq}{L} = \frac{n*f*N*1000}{V} \quad acidez\ volátil\ em\ \frac{mEq}{L} = \frac{n*f*N*1000}{V} \quad (1)$$

n = volume de solução de hidróxido de sódio gasto na titulação (mL);

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio (adimensional);

N = normalidade da solução de hidróxido de sódio (adimensional);

V = volume da amostra (mL).

Para a análise do teor alcoólico das bebidas, foi reproduzida a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), segundo a norma MTFQ-072 rev.02 para bebidas fermentadas. A análise foi realizada ao fim do período de fermentação.

Brix (símbolo °Bx) é uma escala numérica que mede a quantidade de sólidos solúveis

em uma solução de sacarose. A escala Brix é utilizada na indústria de alimentos para medir a quantidade aproximada de açúcares em sucos de fruta, vinhos e na indústria de açúcar (UNIVAP, 2011).

Ao longo do processo fermentativo foi realizada a análise de grau brix das bebidas, a fim de acompanhar o decaimento nos níveis de açúcar das culturas. A medição foi efetuada no primeiro e último dia de fermentação, para comparar a quantidade consumida de açúcar no processo utilizando um refratômetro analógico da marca Lorben.

3.3 Análise sensorial

As análises sensoriais foram realizadas na UNISATC, composta por 40 degustadores não treinados, utilizando a escala hedônica de 9 pontos para determinar o nível de satisfação do degustador quanto a cada bebida. Para isto, as três amostras de kombuchas produzidas foram dispostas em copos para degustação, posteriormente as fichas foram preenchidas entre “gostei extremamente” (9) e “desgostei extremamente” (1) em relação a cada uma das bebidas. A Fig. 2 apresenta a Ficha de Análise Sensorial utilizada para a avaliação sensorial das bebidas produzidas.

FICHA DE ANÁLISE SENSORIAL

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Você está recebendo três amostras de Kombucha. A partir da degustação dessas três amostras, avalie-as de forma geral utilizando a escala hedônica de 9 pontos:

Nota geral para cada amostra

(9) Gostei extremamente	() Amostra 1 () Amostra 2 () Amostra 3
(8) Gostei muito	
(7) Gostei moderadamente	
(6) Gostei ligeiramente	
(5) Indiferente	
(4) Desgostei ligeiramente	
(3) Desgostei moderadamente	
(2) Desgostei muito	
(1) Desgostei extremamente	

Características específicas

Utilizando a escala hedônica de 5 pontos, avalie as bebidas quanto ao aroma, sabor e nível de gás:

Escala	Aroma	Sabor	Nível de gás
(5) Muito perceptível			
(4) Perceptível	() Amostra 1	() Amostra 1	() Amostra 1
(3) Indiferente	() Amostra 2	() Amostra 2	() Amostra 2
(2) Pouco perceptível	() Amostra 3	() Amostra 3	() Amostra 3
(1) Imperceptível			

Aparência da bebida e intenção de compra

Utilizando a escala hedônica de 5 pontos, avalie as bebidas quanto a sua aparência e intenção de compra:

Escala	Aparência	Escala	Intenção de compra
(5) Muito agradável		(5) Certamente compraria	
(4) Agradável	() Amostra 1	(4) Talvez compraria	() Amostra 1
(3) Indiferente	() Amostra 2	(3) Indiferente	() Amostra 2
(2) Pouco agradável	() Amostra 3	(2) Talvez não compraria	() Amostra 3
(1) Muito desagradável		(1) Certamente não compraria	

Figura 2 - Ficha de Análise Sensorial.

Os degustadores também avaliaram individualmente a intensidade de aroma, sabor, aparência, nível de gás e intenção de compra de cada uma das kombuchas, utilizando a escala hedônica de 5 pontos. Para as avaliações de aroma, sabor e nível de gás a

classificação varia entre “imperceptível” (1) e “muito perceptível” (5). Para as avaliações de aparência, as bebidas foram classificadas entre “muito desagradável” (1) e “muito agradável” (5). Por fim, a intenção de compra pôde ser classificada entre “certamente não compraria” (1) a “certamente compraria” (5).

4 Resultados e discussão

Abaixo estão discurridos os resultados e discussões obtidos através dos testes físico-químicos e análises sensoriais efetuadas para cada uma das amostras, após 10 dias totais da primeira fermentação.

4.1 pH

A Fig. 3 expressa o decaimento dos valores de pH com o passar dos dias no acompanhamento da fermentação das bebidas, onde os dados foram coletados em uma diferença de três dias para cada valor.

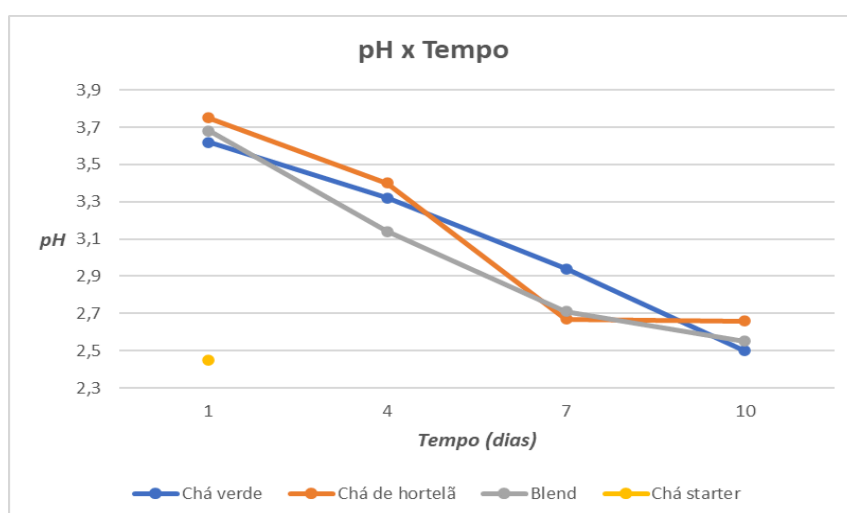


Figura 3 - pH das bebidas *versus* Tempo de fermentação em dias.

Os resultados comprovam que com o passar dos dias as bactérias e leveduras estavam efetuando a fermentação das bebidas, com a transformação do substrato (açúcar) em ácido acético, promovendo assim a diminuição do potencial hidrogeniônico das amostras. No último dia da primeira fermentação, observou-se que todas as três bebidas estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira para pH das kombuchas, com mínimo de 2,5 e máximo 4,2 (MAPA, 2019). Os resultados também cumprem com os valores propostos por Jayabalan et al. (2010), onde o pH final de 2,5 sinaliza o fim do processo fermentativo.

Comparando os resultados entre si, observa-se que as curvas de decaimento das culturas compostas por chá verde e blend de chás mantiveram um decaimento proporcional e linear, enquanto o chá de hortelã teve uma variação abrupta na segunda medição, isso pode ser derivado de um erro de medição ou pela lenta acidificação inicial da própria hortelã, onde teve maior atividade microbiológica a partir dos primeiros dias de medição.

4.2 Grau brix

A Tab. 2 representa as medições de grau brix (açúcar) de cada uma das bebidas no

primeiro e último dia de fermentação.

Tabela 2 - Medições do grau brix das bebidas.

Tipo de chá	Grau brix do início da fermentação (°Bx)	Grau brix do fim da fermentação (°Bx)
Chá verde	5,0	2,0
<i>Blend</i>	5,0	1,2
Chá de hortelã	5,0	1,9

Fonte: Do autor (2023).

No primeiro dia em que as culturas foram inoculadas e o processo fermentativo ainda não tinha sido iniciado, o grau brix de todas as bebidas marcou em 5 °Bx, isso porque a mesma quantidade de açúcar, de 70 g, foi adicionada a cada litro de cultura. Ao fim do processo observa-se que o grau brix de todas elas diminuíram semelhantemente, expressando o consumo de açúcar pelas bactérias e leveduras. A mistura de chá verde e hortelã resultou no maior consumo entre os chás, com uma diminuição de 3,8 °Bx.

Em teoria, como o chá verde é o chá mais adequado para a fermentação da kombucha, haveria um maior consumo de açúcar pela atividade das bactérias e leveduras, o que não ocorreu. Portanto, a presença do chá de hortelã influenciou a fermentação do Blend.

4.3 Acidez volátil e graduação alcoólica

A Tab. 3 representa os resultados dos testes de acidez volátil e porcentagem alcoólica das bebidas ao fim do processo fermentativo, realizados no Instituto de Pesquisas Ambientais Tecnológicas (IPAT), seguindo a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), segundo a norma MTFQ-072 rev.02 para bebidas fermentadas.

Tabela 3 - Acidez volátil e graduação alcoólica das kombuchas.

Tipo de chá	Acidez volátil (mEq/L)	Graduação alcoólica (%)
Chá verde	15,07	0,0
<i>Blend</i>	14,58	0,0
Chá de hortelã	17,49	0,0

Fonte: Do autor (2023).

Em termos de acidez volátil, todas as bebidas tiveram valores aproximados a 15 mEq/L, que é metade do nível mínimo requerido pela legislação (30mEq/L e 130mEq/L). Em relação à graduação alcoólica, todos os tipos de chás estavam dentro dos padrões exigidos pelo MAPA para kombuchas não alcoólicas, resultando em um valor satisfatório de 0% de álcool.

Os resultados descritos expressaram que, apesar das bactérias converterem todo o álcool em ácidos, a quantidade não foi suficiente para alcançar a acidez volátil requerida pela legislação, então as kombuchas não estavam ácidas o suficiente. Para suprir a

necessidade de ácidos, seria interessante adicionar quantidades maiores de açúcar na fermentação, para que as leveduras possam produzir mais álcool e conseqüentemente, para que as bactérias consigam converter maiores números de ácidos voláteis, conforme proposto por Markov (2003) na Fig. 1.

4.4 Análises sensoriais

Quarenta voluntários não treinados participaram das análises sensoriais conduzidas na UNISATC. A Fig. 4(a) apresenta a distribuição por gênero dos participantes, onde observa-se mais participantes do gênero feminino, com um resultado de 67,50% registrado para mulheres e 32,50% para homens. Já a Fig. 4(b) apresenta a distribuição por faixa etária dos participantes. Como as análises foram feitas com alunos e colaboradores da Instituição, a maior parcela amostrada foi de jovens entre 18 e 24 anos, representando um percentual de 80%, seguido por 10% de voluntários entre 25 e 30 anos, 2,5% entre 31 e 40 anos e 7,5% com 41 anos ou mais.

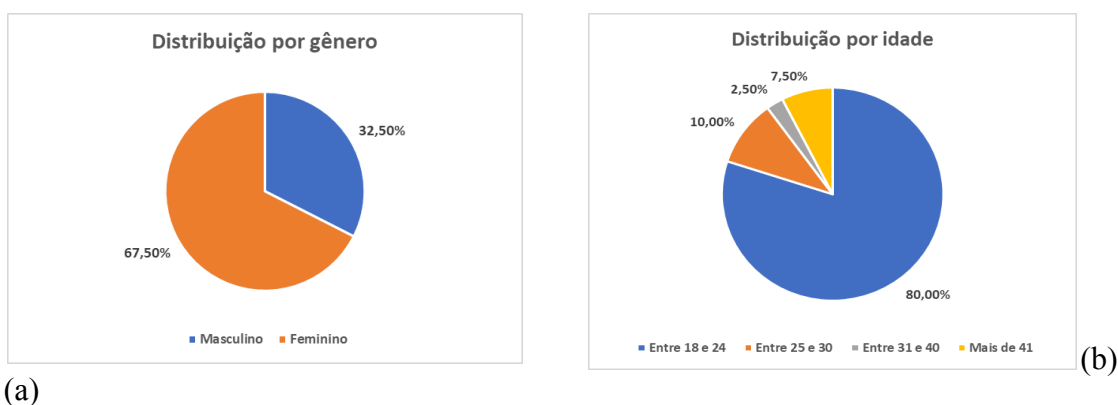


Figura 4 – (a) Distribuição de gênero dos degustadores. (b) Distribuição por idade dos degustadores.

Foi solicitado aos degustadores para que avaliassem as bebidas em cinco parâmetros: intensidade de aroma, intensidade de sabor, nível de gás, aparência e intenção de compra. Além disso, os participantes também deram uma nota geral para cada bebida amostrada.

Os degustadores avaliaram o aroma, sabor e nível de gás entre 5 (“Muito perceptível”), 4 (“Perceptível”), 3 (“Indiferente”), 2 (“Pouco perceptível”) e 1 (“Imperceptível”). A Fig. 5 representa a distribuição das avaliações quanto a intensidade de aroma.

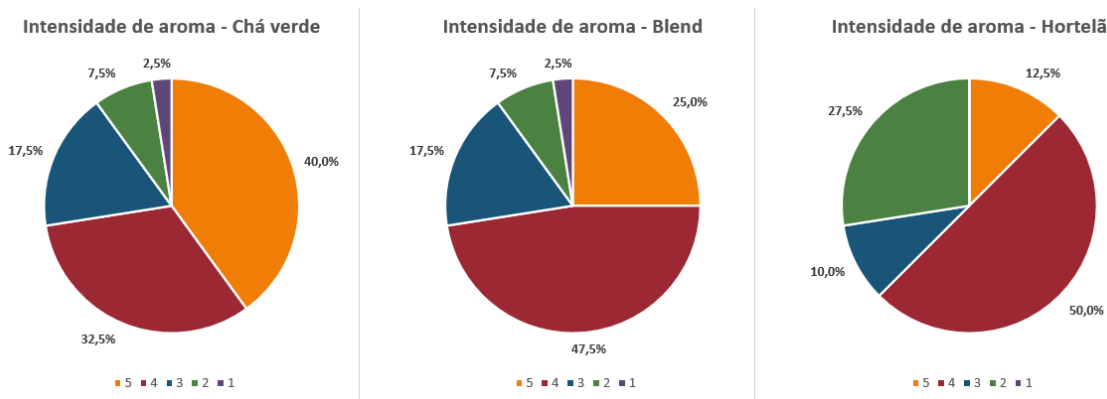


Figura 5 - Avaliação da intensidade de aroma das kombuchas.

Para todas as bebidas amostradas observa-se que o aroma estava bem perceptível, visto que todas as kombuchas atingiram porcentagens maiores que 60% para a soma das notas 4 e 5. A kombucha de hortelã foi a que mostrou maiores avaliações de aroma “pouco perceptível” ou “imperceptível”, o que pode ser resultado do cheiro suave proveniente da hortelã em comparação ao chá verde.

As avaliações quanto ao sabor estão apresentadas na Fig. 6, onde observa-se que todas as bebidas seguiram um padrão com fortes avaliações de sabor “perceptível” ou “muito perceptível”, visto que a característica da kombucha ser ácida e refrescante continua presente em todos os sabores amostrados igualmente.

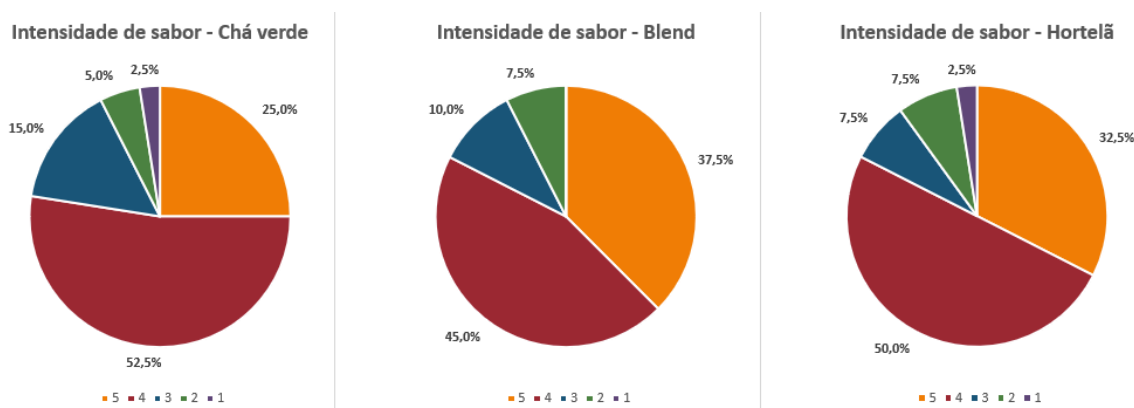


Figura 6 - Avaliação da intensidade de sabor das kombuchas.

Em relação ao nível de gás (Fig. 7), as amostras também demonstraram grande perceptibilidade, com destaque para a bebida de chá verde que apontou o maior percentual de avaliações “muito perceptível”, com 35% registrados. Além disso, mais da metade dos degustadores (60%) indicou que o nível de gás da kombucha de hortelã aparentava “perceptível”, então a bebida adquiriu gás suficiente para degustação, com o mesmo tempo da segunda fermentação das outras amostras.

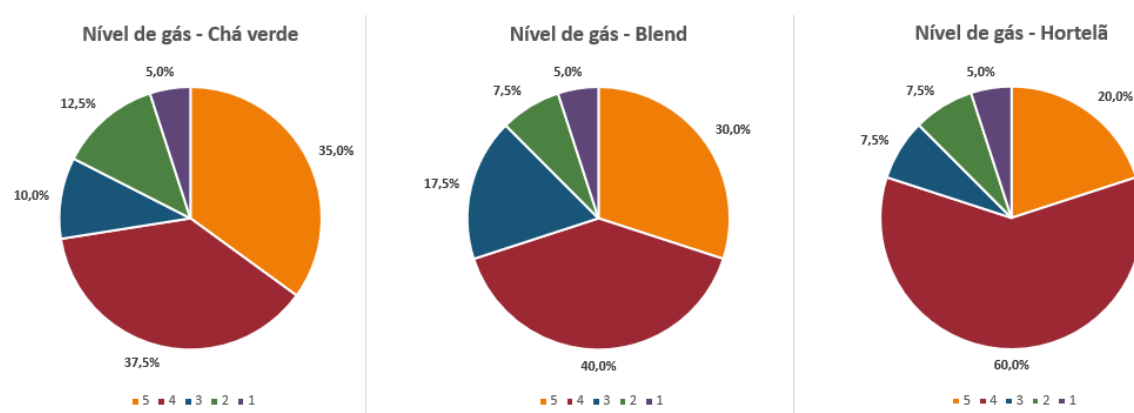


Figura 7 - Avaliação do nível de gás das kombuchas.

Os degustadores também avaliaram a aparência das bebidas, classificando-as entre 5

(“Muito agradável”), 4 (“Agradável”), 3 (“Indiferente”), 2 (“Pouco agradável”) e 1 (“Muito desagradável”).

Como todas as bebidas apresentaram coloração semelhante a um chá com cor esverdeada, as avaliações atingiram altos níveis de percentuais “Indiferentes”, com 30% para o chá verde, 25% para o blend e 17,5% para a hortelã. Por ser uma bebida fermentada pela ação de bactérias e leveduras ainda havia resquícios de levedos em algumas amostras que, apesar de não serem prejudiciais, podem causar estranhamento dos degustadores, o que pode ter influenciado avaliações “pouco agradável” ou “muito desagradável” em todas as kombuchas. Os resultados podem ser observados na Fig. 8.

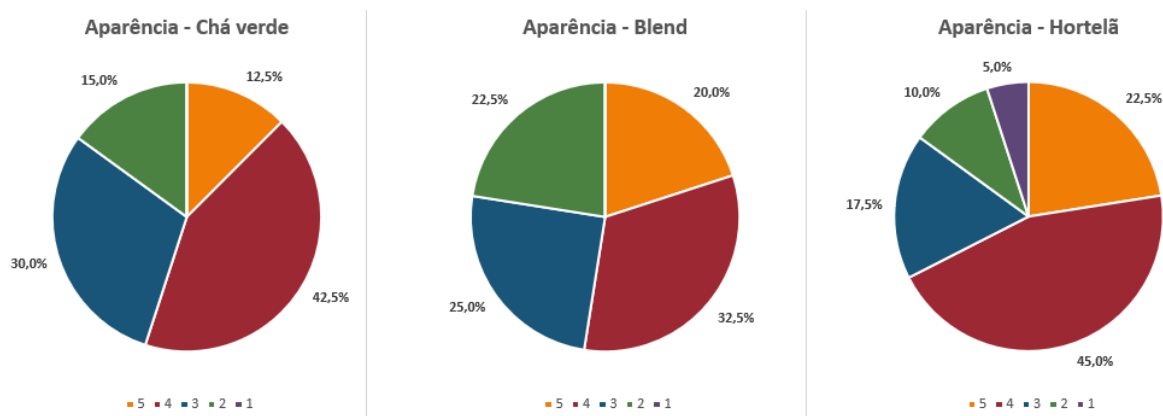


Figura 8 - Avaliação da aparência das kombuchas.

Para avaliar a intenção de compra das bebidas os degustadores classificaram cada amostra entre 5 (“Certamente compraria”), 4 (“Talvez compraria”), 3 (“Indiferente”), 2 (“Talvez não compraria”) e 1 (“Certamente não compraria”).

Como as kombuchas preparadas neste estudo não passaram pelo processo de saborização com frutas, especiarias ou outros chás, elas não possuíam o apelo necessário para a comercialização, não atingindo altos valores de aceitabilidade. Apesar disso é possível observar que as kombuchas de hortelã e blend foram as mais bem avaliadas neste quesito, visto que alcançaram porcentagens de “Certamente compraria” e “Talvez compraria” somadas de 45%, enquanto a kombucha de chá verde obteve apenas 32,5%. Os resultados estão sendo mostrados na Fig. 9.

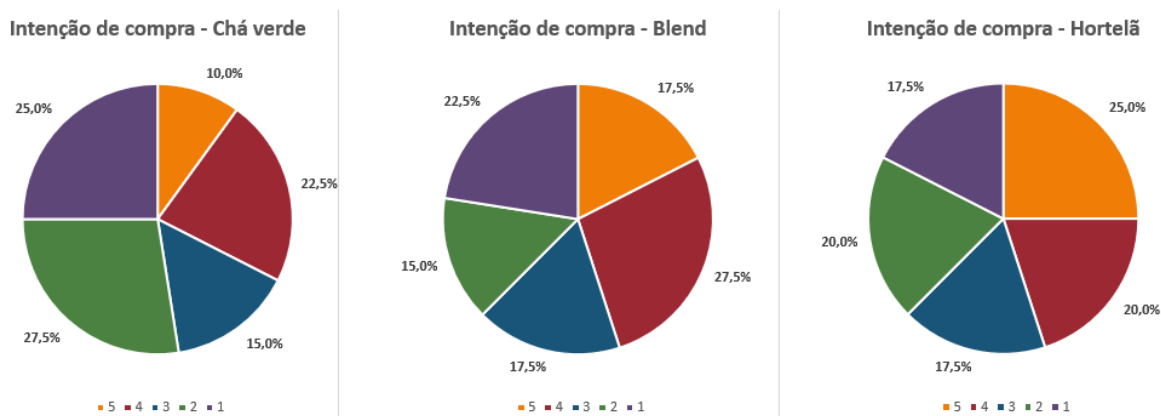


Figura 9 - Avaliação de intenção de compra das kombuchas.

Por fim, os participantes utilizaram a escala hedônica de 9 pontos para avaliar as bebidas de maneira geral, dando notas entre 1 (“Desgostei extremamente”) e 9 (“Gostei extremamente”), conforme a Fig. 10.

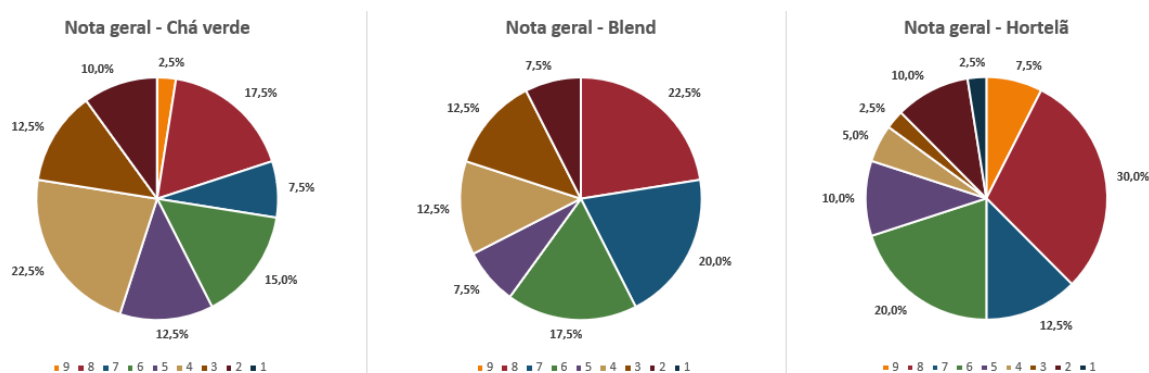


Figura 10 - Avaliação geral para cada kombucha.

Observando os resultados, a kombucha de hortelã teve a soma das avaliações de 6 a 9 em maiores percentuais, com 70% registrados, seguido por 60% da kombucha do blend de chá verde com hortelã e 42,5% da kombucha de chá verde. Esses valores mostram que a kombucha de hortelã foi a mais bem avaliada entre as três amostras.

5 Conclusão

Com os resultados obtidos no trabalho evidencia-se que é possível utilizar outros tipos de infusões para a produção de kombuchas, e que estas obtenham até melhores resultados quando comparadas às infusões tradicionais utilizando chás derivados da planta *Camellia Sinensis*.

As análises físico-químicas realizadas estavam de acordo com os resultados propostos na legislação para teores de graduação alcoólica e pH, apesar dos valores de acidez volátil não alcançarem os requeridos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Para suprir a falta de acidez recomenda-se a utilização de concentrações maiores de açúcar por litro de bebida, de 80g/L a 100g/L, ou até maiores tempos de fermentação.

Além disso, a kombucha de hortelã recebeu boas notas gerais na avaliação sensorial, com 70% das notas entre 6 e 9. Em contrapartida, como todas as análises foram feitas no mesmo tempo de fermentação de 10 dias, para trabalhos futuros seria interessante a utilização de tempos diferentes de fermentação de cada sabor, visto que a kombucha de chá verde pode fermentar mais rápido que as outras culturas.

Referências

BLANC, P.J. *Characterization of the tea fungus metabolites*. 18. ed. Países Baixos: Biotechnology Letters, 1996. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/BF00128667>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

CARDOSO, R. R. et al. *Kombuchas from green and black teas have different phenolic profile, which impacts their antioxidant capacities, antibacterial and antiproliferative activities*. [S. l.]: Food Research International, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108782>>. Acesso em: 23 abr. 2023.

- EPIFANIO, M.** *Prebióticos e probióticos nas fórmulas infantis: o que temos de evidência?* 2012. Disponível em: <https://www.sprs.com.br/sprs2013/bancoimg/131210152040bcped_12_01_03.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2023.
- FAO.** *Tea*. 2022. Disponível em: <<https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities/tea/en/>>. Acesso em: 26 mar. 2023.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ** (São Paulo). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- JAYABALAN, R.** et al. *A Review on Kombucha Tea: Microbiology, Composition, Fermentation, Beneficial Effects, Toxicity, and Tea Fungus*. [S. l.], 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1541-4337.12073>>. Acesso em: 23 abr. 2023.
- JAYABALAN, R.** et al. *Biochemical characteristics of tea fungus produced during kombucha fermentation*. 19. ed. Coréia: Food Science and Biotechnology, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10068-010-0119-6>>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- MAPA.** *Instrução Normativa nº 41, de 17 de setembro de 2019*. 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-41-de-17-de-setembro-de-2019-216803534>>. Acesso em: 26 mar. 2023.
- MARKOV, S.** et al. *Kombucha - functional beverage: Composition, characteristics and process of biotransformation*. 10. ed. Servia: Hemijska industrija, 2003. Disponível em: <<https://doiserbia.nb.rs/Article.aspx?id=0367-598X0310456S>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- MARSH, A.** et al. *Sequence-based analysis of the bacterial and fungal compositions of multiple kombucha (tea fungus) samples*. Alemanha: Food Microbiology, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fm.2013.09.003>>. Acesso em: 22 abr. 2023.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE** (Brasil). Anvisa. *RESOLUÇÃO-RDC Nº 271, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005*. 2005. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0271_22_09_2005.html>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE** (Brasil). Gabinete do Ministro. *Portaria Nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011*. 2011. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 30 abr. 2023.
- REISS, J.** *Influence of different sugars on the metabolism of the tea fungus*. 6. ed. Alemanha: European Food Research and Technology, 1994. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/BF01192606>>. Acesso em: 25 abr. 2023.
- RIBEIRO, L. S.** *Kombucha: o que dizem as pesquisas brasileiras dos últimos cinco anos (2015 – 2020)*, 2021. [S. l.], 2021. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/59479>>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- SIEVERS, M.** et al. *Microbiology and Fermentation Balance in a Kombucha Beverage Obtained from a Tea Fungus Fermentation*. 4. ed. [S. l.]: Systematic and Applied Microbiology, 1995. Disponível em: <[https://doi.org/10.1016/S0723-2020\(11\)80420-0](https://doi.org/10.1016/S0723-2020(11)80420-0)>. Acesso em: 23 abr. 2023.
- SOTO, S. A. V.** et al. *Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review*. [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/1750-3841.14068>>. Acesso em: 23 abr. 2023.
- UNIVAP.** Universidade do Vale do Paraíba. *Refratometria. Determinação do índice de refração de líquidos*. 2011. Disponível em: <https://www1.univap.br/spilling/FQE2/FQE2_EXP11_Refratometria.pdf> Acesso em: 10 nov. 2023.