

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE IMPERATRIZ - CCIM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E TECNOLOGIA

MAURIANE MACIEL DA SILVA

***TALINUM TRIANGULARE* COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA BEBIDA
TIPO KOMBUCHA**

IMPERATRIZ - MA

2022

MAURIANE MACIEL DA SILVA

TALINUM TRIANGULARE COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA BEBIDA TIPO
KOMBUCHA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Tecnologia.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Ana Lúcia Fernandes Pereira.

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a. Tatiana de Oliveira Lemos.

IMPERATRIZ - MA

2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

MACIEL DA SILVA, MAURIANE.

TALINUM TRIANGULARE COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA
BEBIDA TIPO KOMBUCHA / MAURIANE MACIEL DA SILVA. - 2022.

74 p.

Coorientador(a): TATIANA DE OLIVEIRA LEMOS.

Orientador(a): ANA LÚCIA FERNANDES PEREIRA.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Saúde e Tecnologia/ccim, Universidade Federal do Maranhão,
IMPERATRIZ-MA, 2022.

1. Bactérias acéticas. 2. Bactérias lácticas. 3.
Bebidas fermentadas. 4. Leveduras. 5. PANC. I. DE
OLIVEIRA LEMOS, TATIANA. II. FERNANDES PEREIRA, ANA
LÚCIA. III. Título.

MAURIANE MACIEL DA SILVA

TALINUM TRIANGULARE COMO SUBSTRATO ALTERNATIVO PARA BEBIDA TIPO
KOMBUCHA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Tecnologia.

Aprovada em: __/__/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof.^a Dr.^a Tatiana de Oliveira Lemos (Co-orientadora)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof.^a Dr.^a Virgínia Kelly Gonçalves Abreu
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Prof.^a Dr.^a Ana Erbenia Pereira Mendes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha irmã Maurilane Maciel da Silva por toda base e dedicação recebida, por nunca medir esforços para me ajudar, sem ela não seria possível.

A minha mãe Marina Ferreira Maciel e meu pai Arilton Brito da Silva por todo carinho e por se fazerem sempre presentes.

A Profa. Dra. Ana Lúcia Fernandes Pereira, pela orientação e todos os ensinamentos.

Aos professores participantes da banca examinadora Tatiana de Oliveira Lemos, Virgínia Kelly Gonçalves Abreu e Ana Erbenia Pereira Mendes pelas valiosas colaborações e sugestões.

Agradeço as minhas amigas, Andressa Bahia, Bruna Lima, Hernanda Batista, Gilmária Ferreira e Jaine Silva por todo companheirismo, suporte e apoio nos dias difíceis, por me ouvirem sempre que precisei, e por tornarem essa minha caminhada até aqui mais leve.

À Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA), pelo apoio financeiro e bolsa de auxílio concedida.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e ao Programa de Pós-graduação em Saúde e Tecnologia (PPGST) pela realização do mestrado.

RESUMO

A bebida kombucha tem se tornado uma presença marcante nas listas de tendências para alimentos a cada ano. Embora os chás pretos e verdes sejam os substratos tradicionalmente, usados na sua produção, pesquisas têm sido desenvolvidas utilizando como substratos infusões de diferentes plantas. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar bebidas fermentadas tipo kombucha a partir das folhas e das partes não convencionais de joão-gomes (*Talinum triangulare*) como substratos alternativos e estudar o comportamento do público-alvo da bebida. Para isso, o estudo foi dividido em quatro etapas. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa do perfil dos potenciais consumidores de kombucha. Na segunda etapa, foram avaliadas as condições de crescimento dos microrganismos nos chás de farinha de folhas (FJG) e de caules (CJG) de joão-gomes. Na terceira etapa, foi avaliada a cinética de crescimento dos microrganismos das melhores formulações nos dias 0, 2, 4, 6, 8 e 10. Foram realizadas as determinações de enumeração de microrganismos e pH. Na quarta etapa, realizou-se a saborização das bebidas com suco de uva. Para esta etapa foram produzidas bebidas de FJG, CJG e mistas (contendo FJG e CJG) que foram comparadas com a bebida tradicional de chá verde. As bebidas foram divididas em 3 tratamentos: não fermentadas, fermentadas e fermentadas e saborizadas. As determinações realizadas foram enumeração de microrganismos, fenólicos totais, flavonoides totais, atividade antioxidante, pH, acidez volátil, teor alcoólico e cor. Nesta etapa, também foi realizada a avaliação sensorial das bebidas. De acordo com os resultados, foi possível caracterizar o público-alvo e definir a *buyer persona* para a bebida. As condições ótimas para a produção das bebidas a partir de FJG foram 5,09% de farinha e 7,46% de sacarose. Para as bebidas obtidas a partir de CJG foram 2,14% de farinha e 6,05% de sacarose. A fermentação por 8 dias a 30 °C proporcionou a maior viabilidade das bactérias acéticas e lácticas e leveduras. Os compostos fenólicos e atividade antioxidante aumentaram com a fermentação e a saborização das bebidas. Em relação as características físico-químicas, os valores de pH, acidez volátil e teor alcoólico estavam de acordo com os padrões de identidade e qualidade estabelecidos na legislação brasileira e os valores de teor alcoólico caracterizaram as bebidas como não alcólicas. Com relação a cor, nas bebidas fermentadas e saborizadas, o suco de uva proporcionou um produto com menos brilho e com maior intensidade de vermelho. Com relação a avaliação sensorial, as bebidas contendo folhas tiveram percentuais na região abaixo do ideal por isso houve uma rejeição da bebida. No entanto, as bebidas a partir de caules e as mistas apresentaram boa aceitação. Dessa forma, FJG e CJG são bons substratos para a produção de bebidas tipo kombucha, tendo as bebidas dos caules e mistas melhor aceitação.

Palavras-chave: PANC. Bebidas fermentadas. Bactérias acéticas. Leveduras. Bactérias lácticas. Folhas. Caules.

ABSTRACT

The kombucha beverage has become a presence on food trend each year. Although black and green teas are the substrates traditionally used in their production, research has been carried out using infusions of different plants. Thus, the aim of this study was to develop fermented kombucha beverages from leaves and unconventional joão-gomes (*Talinum triangulare*) parts as alternative substrates. For this, the study was divided into four stages. Initially, a survey of the profile of potential kombucha consumers was carried out. In the second stage, the growth conditions of microorganisms in tea made from leaf (LJG) and stem (SJG) flour from joão-gomes were evaluated. In the third stage, the growth kinetics of microorganisms of the best formulations on days 0, 2, 4, 6, 8 and 10 were evaluated. Determinations of microorganism enumeration and pH were performed. In the fourth stage, the beverage was flavored with grape juice. For this stage, LJG, SJG and mixed beverages (containing LJG and SJG) were produced, which were compared with the traditional beverage of green tea. The beverages were divided into 3 treatments: unfermented, fermented and fermented and flavored. The determinations performed were microorganisms enumeration, total phenolics, total flavonoids, antioxidant activity, pH, volatile acidity, alcohol content and color. At this stage, the sensory evaluation of the beverages was also carried out. According to the results, it was possible to characterize the consumer profile and define the buyer persona for the beverage. The optimal conditions for the production of beverages from LJG were 5.09% flour and 7.46% sucrose. For beverages obtained from SJG, 2.14% flour and 6.05% sucrose were used. Fermentation for 8 days at 30 °C provided the highest viability of acetic and lactic bacteria and yeasts. Phenolic compounds and antioxidant activity increased with the fermentation and flavoring of the beverages. For the the physicochemical characteristics, the pH values, volatile acidity and alcohol content were in accordance with the identity and quality standards established in Brazilian legislation and the alcohol content values characterize the drinks as non-alcoholic. For the color, in fermented and flavored beverages, grape juice provided a product with less lightness and greater redness. For the sensory evaluation, beverages containing leaves had high percentages in the not enough region, so there was a rejection of the beverage. However, stems and mixed drinks were well accepted. Thus, LJG and SJG are good substrates for the production of kombucha drinks, with stem and mixed drinks having better acceptance.

Key-words: PANC. Fermented beverages. Acetic acid. Yeasts. Lactic acid. Leaves. Stems.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - João-gomes (<i>Talinum Triangulare</i>).....	26
Figura 2 - Grau de cuidado dos participantes da pesquisa de mercado de kombucha com a saúde.....	37
Figura 3 - Grau de alimentação saudável dos participantes da pesquisa de mercado de kombucha.....	37
Figura 4 - Dados levantados com a pesquisa de mercado on-line para kombucha com os fatores que podem influenciar na compra: Grau de consumo (4a), motivos de consumo (4b) e frequência de consumo (4c).....	38
Figura 5 - Proposta de <i>buyer persona</i> de kombucha.....	39
Figura 6 - Superfícies de resposta da viabilidade de bactérias acéticas (log UFC/mL) de bebidas tipo kombucha da farinha das folhas (a) e dos caules (b) de joão-gomes e das bactérias lácticas (log UFC/mL) de bebidas da farinha das folhas (c) e dos caules (d) de joão-gomes.....	45
Figura 7 - Viabilidade de (a) bactérias acéticas, (b) bactérias lácticas, (c) leveduras e (d) valores de pH durante a fermentação do chá elaborado com (■) farinhas das folhas e dos (●) caules de joão-gomes.....	46
Figura 8 - Percentuais de frequência na região acima do ideal, ideal e abaixo do ideal para os termos doçura (a), acidez (b) e sabor de uva (c) da kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes (JG).....	58
Figura 9 – Representação do kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes (JG) e dos termos usados nas primeira e segunda dimensões da Análise de Correspondência nos dados do CATA.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ensaio do planejamento experimental das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes.....	30
Tabela 2 - Ensaio do planejamento experimental das kombuchas de folhas de joão-gomes.....	41
Tabela 3 - Ensaio do planejamento experimental das kombuchas de caules de joão-gomes.....	41
Tabela 4 - Viabilidade das bactérias acéticas e lácticas e das leveduras da kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes (JG).....	48
Tabela 5 - Compostos fenólicos e flavonoides totais e atividade antioxidante da kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes (JG).....	50
Tabela 6 - Características físico-químicas da kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes (JG).....	52
Tabela 7 - Componentes de cor L*, a* e b* da kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes (JG).....	54
Tabela 8 - Resultado da associação de palavras, exemplos de associações individuais e frequência de menção das categorias.....	56
Tabela 9 - Aceitação sensorial dos atributos cor, aparência, aroma, sabor e impressão global medidos usando escala hedônica da kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes (JG).....	57
Tabela 10 - Percentuais de frequência dos descritores mais utilizadas pelos avaliadores na metodologia do CATA, para descrever coletar informações sobre a percepção dos consumidores a respeito das características sensoriais do kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes (JG).....	60

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Kombucha.....	15
2.2 Processo de elaboração da kombucha.....	16
2.3 Microbiota da kombucha	18
2.3.1 Bactérias acéticas.....	18
2.3.2 Bactérias lácticas	19
2.3.3 Leveduras	20
2.4 Composição química da kombucha.....	21
2.5 Propriedades benéficas da kombucha.....	23
2.6 Elaboração de kombucha usando extratos alternativos.....	24
2.6.1 Plantas alimentícias não-convencionais (PANC)	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1 Delineamento experimental	28
3.2 Pesquisa de mercado on-line.....	28
3.3 Obtenção da matéria-prima, SCOBY e produção das bebidas	29
3.4 Condições de crescimento dos microrganismos presentes na cultura simbiótica no chá das farinhas das folhas e dos caules de joão-gomes	30
3.5 Determinações	30
3.5.1 Enumeração dos microrganismos	30
3.5.2 pH	31
3.5.3 Determinação de compostos fenólicos	31
3.5.4 Determinação de flavonóides	31
3.5.5 Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo).....	32
3.5.6 Acidez volátil	32

3.5.7 <i>Teor alcoólico</i>	33
3.5.8 <i>Determinação de cor</i>	33
3.5.9 <i>Avaliação sensorial</i>	33
3.6 Análise estatística	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 Pesquisa de mercado on-line	36
4.1.1 <i>Público-alvo</i>	36
4.1.2 <i>Proposta de buyer persona do consumidor de kombucha</i>	38
4.2 Condições de crescimento dos microrganismos presentes na cultura simbiótica no chá das farinhas das folhas e dos caules de joão-gomes	40
4.3 Cinética de crescimento dos microrganismos e pH das bebidas tipo kombuchas elaboradas a partir das folhas e caules de joão-gomes	46
4.4 Enumeração de microrganismos, fenólicos totais, flavonoides totais, atividade antioxidante, pH, acidez volátil e teor alcoólico da kombucha tradicional e das bebidas tipo kombucha de folhas, de caules e mistas de joão-gomes	47
4.5 Avaliação sensorial de kombucha tradicional das bebidas tipo kombucha de folhas e caules de joão-gomes	55
4.5.1 <i>Associação de palavras</i>	55
4.5.2 <i>Testes de aceitação por escala hedônica e escala do ideal</i>	57
4.5.3 <i>Check-All-Tath-Apply (CATA)</i>	60
5 CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS	66