

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE SAÚDE E BIOTECNOLOGIA - ISB
CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

RAYANDRA DA SILVA TORRES

**MELOMEL DE TAPEREBÁ (*Spondias mombin*) COM MEL DE
ABELHAS-SEM-FERRÃO DA AMAZÔNIA:
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, CARACTERIZAÇÃO
SENSORIAL E FÍSICO-QUÍMICA**

Coari-AM

2024

RAYANDRA DA SILVA TORRES

**MELOMEL DE TAPEREBÁ (*Spondias mombin*) COM MEL DE
ABELHAS-SEM-FERRÃO DA AMAZÔNIA:
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E
FÍSICO-QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi

Coorientadora: Profa. Dra. Kemilla Sarmiento Rebelo

Coari-AM

2024

RAYANDRA DA SILVA TORRES

**MELOMEL DE TAPEREBÁ (*Spondias mombin*) COM MEL DE
ABELHAS-SEM-FERRÃO DA AMAZÔNIA:
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, CARACTERIZAÇÃO SENSORIAL E
FÍSICO-QUÍMICA**

Este trabalho foi apresentado, julgado e aprovado como quesito para obtenção do título de Bacharel em Nutrição pela Universidade Federal do Amazonas

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Regina Coeli da Silva Vieira - UFAM

Profa. Dra. Verena Silva Lima - UFAM

Profa. Tayna Ofélia Freitas Suarez - UFAM

DATA DE APRESENTAÇÃO: 22/08/2024

RESUMO

Introdução: O melomel é produzido a partir da fermentação do mel de abelhas, água, levedura e fruta. **Objetivo:** Elaborar e caracterizar o melomel de taperebá (*Spondias mombin*) utilizando o mel de abelhas-sem-ferrão nativas da Amazônia. **Metodologia:** Para produzir o melomel de taperebá, foi utilizado 2,8 L de mosto, 1,2 litros de polpa de taperebá e 1 g de levedura, totalizando 4 L de bebida. A bebida foi colocada na geladeira para realizar a fermentação durante 30 dias. Após esse período foi realizada a primeira trasfega e a bentonita foi adicionada para realizar a clarificação. A segunda trasfega foi realizada depois de 27 dias e a bebida foi colocada em temperatura ambiente para o monitoramento do grau brix, pH e temperatura ambiente. E por fim, foi realizada a filtração a vácuo, o envase, a pasteurização e o armazenamento em temperatura ambiente até o momento das análises físico-químicas. As análises foram realizadas de acordo com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Resultados:** A média da temperatura ambiente foi de 26 ± 2 °C. A média de pH foi de $2,74 \pm 0,04$, que caracteriza um pH ácido. Os valores de grau brix e porcentagem de ABV estão apresentados no gráfico 1. A acidez total (62,87 meq/L), a acidez volátil (1,59 meq/L), acidez fixa (61,27 meq/L) e cinzas ($0,89 \pm 0,00$ g/ 100 g) estão de acordo com o padrão estabelecido para hidromel. **Conclusão:** Conclui-se que a fermentação na geladeira não foi eficiente para a produção de álcool. A bebida formulada está de acordo com o padrão estabelecido para hidromel.

Palavras-chave: Frutas. Hidromel. Meliponicultura.

ABSTRACT

Introduction: Mead is produced from the fermentation of honey, water, yeast, and fruit. **Objective:** Develop and characterize mead made with taperebá (*Spondias mombin*) using honey from stingless bees native to the Amazon. **Methodology:** To produce the taperebá mead, 2.8 liters of must, 1.2 liters of taperebá pulp, and 1 gram of yeast were used, totaling 4 liters of beverage. The beverage was placed in the refrigerator to ferment for 30 days. After this period, the first racking was done and bentonite was added for clarification. The second racking was performed after 27 days, and the beverage was kept at room temperature for monitoring the Brix degree, pH, and ambient temperature. Finally, vacuum filtration, bottling, pasteurization, and storage at room temperature were carried out until the time of the physicochemical analyses. The analyses were conducted according to the Analytical Standards of the Adolfo Lutz Institute **Results:** The average ambient temperature was 26 ± 2 °C. The average pH was 2.74 ± 0.04 , which indicates an acidic pH. The Brix degree and ABV percentage values are presented in figure 1. The total acidity (62.87 meq/L), volatile acidity (1.59 meq/L), fixed acidity (61.27 meq/L), and ash content (0.89 ± 0.00 g/100 g) are in accordance with the standard established for mead. **Conclusion:** It is concluded that fermentation in the refrigerator was not efficient for alcohol production. The formulated beverage complies with the established standard for mead.

Keywords: Fruits. Mead. Stingless bee keepin.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo geral.....	6
3.2 Objetivos específicos.....	6
4 METODOLOGIA.....	7
4.1 Elaboração do melomel	7
4.1.1 Preparação do mosto (água e mel)	7
4.1.2 Primeira Trasega.....	8
4.1.3 Clarificação.....	8
4.1.4 Segunda Trasega	8
4.1.5 Filtração, envase, pasteurização e armazenamento	9
4.2 Análises físico-químicas	9
4.2.1 Acidez total	9
4.2.2 Acidez volátil.....	10
4.2.3 Acidez fixa.....	10
4.2.4 Cinzas.....	10
5 RESULTADOS/DISCUSSÃO	11
6 CONCLUSÃO.....	14
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

1 INTRODUÇÃO

O hidromel é uma bebida alcoólica originalmente produzida a partir da fermentação do mel de abelhas, água e levedura (Silva *et al.*, 2018) e ainda é pouco popular no Brasil, mas é bastante tradicional na Europa. Na sua produção, o mel passa por um processo de conversão enzimática para que ocorra a redução do açúcar e a retirada do excesso de umidade (Gupta; Sharma, 2009). Tendo como base essa composição, o hidromel pode ser sujeito a alterações através da adição de novos elementos, como as frutas, em sua fabricação para tornar-se uma nova bebida, o melomel (Mattietto *et al.*, 2007).

O mel mais conhecido é produzido pelas abelhas do gênero *Apis*, que possuem ferrão. No entanto, as abelhas-sem-ferrão, cuja criação e manejo é denominada Meliponicultura, também produzem mel de alta qualidade. A cadeia produtiva da Meliponicultura vem crescendo em virtude do lucro que pode gerar para o produtor, além de possibilitar a conservação da fauna e da flora (Venturieri, 2008). Portanto, utilizar o mel das abelhas-sem-ferrão na fabricação de hidromel pode promover a valorização da Meliponicultura na Amazônia Oriental (Direito *et al.*, 2018).

No Brasil existem cerca de 244 espécies de abelhas sem ferrão nativas (Pedro, 2014), porém os estudos realizados com o uso do mel dessas abelhas para a produção de bebidas são escassos. A maioria dos hidroméis e meloméis nacionais são produzidos com o mel das abelhas com ferrão (*Apis mellifera*), como o melomel de cajá (Bastos *et al.*, 2017), de goiaba (Calheiros, 2019) e de cupuaçu (Mattietto *et al.*, 2007). De acordo com a legislação brasileira, o hidromel é uma bebida com teor alcoólico de 4 a 14% em volume e essa legislação não atribui especificações para o hidromel elaborado com o mel de abelhas-sem-ferrão (Brasil, 2009). O melomel de mirtilo foi um dos poucos meloméis desenvolvidos com o mel das abelhas-sem-ferrão (Zucchello *et al.*, 2016), porém o mirtilo é uma fruta nativa da Europa.

A disponibilidade do taperebá ocorre em um período curto, que é de março a junho (Santos *et al.*, 2020). Há uma grande procura pela polpa em outras regiões do país, porém, a comercialização dos frutos de taperebá não possui uma boa estrutura para que possa ser realizada de forma organizada, pois depende da sazonalidade e

sua baixa produção não atende as necessidades das agroindústrias devido a produção obtida de pequenos produtores (Azevedo, 2019).

2 JUSTIFICATIVA

A biodiversidade amazônica apresenta uma imensidão de frutas e uma delas é o taperebá (*Spondias mombin*), que é um fruto que apresenta uma cor amarela alaranjada, possui forma globular, rico em vitaminas A e C e carotenoides, com características agrídoces em sua polpa suculenta e escassa (Silva *et al.*, 2020)., podendo ser consumido fresco ou em diversas preparações como sucos, geleias e sorvetes produzidos a partir da sua polpa (Filho, 2018). Neste contexto, o desenvolvimento de um produto elaborado com o mel de abelhas-sem-ferrão juntamente com as frutas nativas da Amazônia, como o melomel de taperebá, pode contribuir para o crescimento e a demanda de matérias-primas provenientes das cadeias produtivas da Meliponicultura e Fruticultura amazônicas, e conseqüentemente ajudar a promover o desenvolvimento econômico da região.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Elaborar e caracterizar o melomel de taperebá (*Spondias mombin*) utilizando o mel de abelhas-sem-ferrão nativas da Amazônia.

3.2 Objetivos específicos

- Estabelecer o processo de desenvolvimento do melomel de taperebá (*Spondias mombin*);
- Avaliar a aceitabilidade e a intenção de compra do produto desenvolvido;
- Estudar as propriedades físico-químicas do produto desenvolvido.

4 METODOLOGIA

4.1 Elaboração do melomel

4.1.1 Preparação do mosto (água e mel)

O preparo do mosto foi realizado no Laboratório de Técnica e Dietética (LTD) do Instituto de Saúde e Biotecnologia (ISB/Campus I) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Todo o material que entrou em contato com o mosto (panela, colher, garrafas para a fermentação e válvulas airlock) foi previamente higienizado com água, sabão e álcool 70%. Para a produção da bebida foram utilizados equipamentos de proteção individual como: jalecos, toucas, máscaras e luvas visando minimizar os riscos de contaminação. Também foram realizadas adaptações necessárias nas garrafas de 5 L, que foram utilizadas como biorreatores para a fermentação, assim foi inserido na tampa, através de um furo, um airlock juntamente com um vedante de silicone, para impedir o contato com o oxigênio do ambiente. O airlock possui a finalidade de liberar o gás carbônico presente no fermentador e evitar a entrada do oxigênio durante o processo de fermentação. Após a higienização e adaptação dos materiais iniciou-se a produção do melomel.

A polpa foi adquirida em uma empresa especializada em comercialização de polpas de frutas, o mel foi comprado diretamente de um meliponicultor da cidade de Coari/AM, água mineral foi comprada em uma distribuidora da cidade e a levedura adquirida em loja especializada. Antes de iniciar a produção do mosto, a polpa foi descongelada e batida no liquidificador. A levedura foi colocada na geladeira para realizar a ativação. Foram colocados 25 litros de água mineral na panela para realizar a fervura, ao atingir a temperatura de 78 °C foram adicionados 6 litros de mel de abelha-sem-ferrão e misturados com o auxílio de uma colher grande de plástico, durante 30 minutos, a aproximadamente 100 °C. O grau brix foi determinado com um refratômetro de bancada até obter 22 °Brix. Em seguida, a panela com o mosto foi colocada no freezer para resfriar e posteriormente foram transferidos 2,8 L de mosto para a garrafa de 5 L.

Para produzir o melomel de taperebá, foi utilizado 2,8 L (70% do líquido total) de mosto (água e mel), 1,2 litros (30% do líquido total) de polpa de taperebá (polpa e água) e 1 g de levedura, totalizando 4 L de bebida. A polpa foi adicionada na garrafa

de 5 L após o resfriamento do mosto (água e mel). Essa mistura (água, mel e polpa) foi colocada no freezer, após ser coberta com insulfilme, até atingir a temperatura de 25 °C a 27 °C. Para a hidratação da levedura foi utilizado um béquer para dissolver 1 g de levedura juntamente com uma pequena quantidade de mosto, após essa mistura o béquer foi coberto com insulfilme e submetido à refrigeração até a levedura “tufar”, ao apresentar essa característica, foi retirado da geladeira e deixado em temperatura ambiente.

O mosto com água, mel e polpa presente na garrafa de 5 L foi retirado do freezer quando atingiu a temperatura de 26 °C e colocado em temperatura ambiente durante 10 minutos para receber a levedura hidratada. Passados 10 minutos, a levedura foi misturada com mosto e em seguida a garrafa foi vedada com a tampa adaptada com o airlock e colocada na geladeira para realizar a fermentação durante 30 dias.

4.1.2 Primeira Trásfega

A primeira trásfega foi realizada após 30 dias de fermentação e para realizar esse procedimento foi utilizada uma pipeta graduada de 20 mL e o pipetador automático. Com o auxílio desses materiais foi possível sugar o líquido sobrenadante do mosto e transferir para uma outra garrafa de 5 L. Esse processo durou cerca de 28 minutos. Ao finalizar a trásfega, a garrafa com o líquido trásfegado foi novamente vedada com a tampa adaptada e colocada na geladeira.

4.1.3 Clarificação

Para realizar a clarificação foi necessário medir a quantidade de mosto para determinar a quantidade de bentonita que seria utilizada. Foi utilizado uma proveta de vidro de 500 mL e uma panela de alumínio para realizar a medição da quantidade de mosto que foi de 2,50 L que em seguida foi devolvido para a garrafa de 5 L. A quantidade de água mineral utilizada foi de 31,2 mL para dissolver 1,56 g de bentonita. A solução foi adicionada ao mosto após a dissolução da bentonita.

4.1.4 Segunda Trásfega

A segunda trásfega foi realizada após 27 dias da adição da bentonita. A bebida ainda se encontrava pouco límpida e brilhosa. A trásfega foi realizada com o auxílio de um sifão e ao finalizar esse processo a bebida foi colocada em temperatura

ambiente para o monitoramento do grau brix (e temperatura), pH e temperatura ambiente.

4.1.5 Filtração, envase, pasteurização e armazenamento

Ao final do monitoramento foi realizada a filtração a vácuo e no dia seguinte foi realizado o envase da bebida para duas garrafas de vidro transparentes. A pasteurização da bebida foi realizada em banho-maria durante 10 minutos em uma temperatura de 65 °C. A bebida foi armazenada em temperatura ambiente (26 ± 2 °C) até o momento das análises físico-químicas.

4.2 Análises físico-químicas

As características físico-químicas analisadas foram as mesmas avaliadas em hidromel, de acordo com a Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) n° 34, de 29 de novembro de 2012 (Tabela 1) e com as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (Brasil, 2012; IAL, 2008), pois não há legislação específica para melomel. Foram realizadas as análises de acidez total, acidez volátil e cinzas, em triplicata.

Tabela 1 - Padrões de identidade e qualidade para Hidromel.

Parâmetros	Limite mínimo	Limite máximo	Classificação
Acidez fixa, em meq/L	30	---	---
Acidez total, em meq/L	50	130	---
Acidez volátil, em meq/L	---	20	---
Cinzas, %		> 0,15	---
Gradação alcoólica, em % v/v a 20°C	4	14	---

Fonte: Instrução Normativa MAPA n° 34/2012 (BRASIL, 2012).

4.2.1 Acidez total

Para determinar a acidez total foram transferidos 10 mL da amostra para um frasco de Erlenmeyer, com capacidade de 500 mL, contendo 100 mL de água e adição de 0,5 mL de fenolftaleína. A solução de hidróxido de sódio de 0,1 M (fator de correção 0,998) foi adicionada em uma bureta com capacidade de 10 mL, para titulação. A solução foi titulada até a amostra apresentar coloração rósea persistente e assim obter

o volume em mL de solução de hidróxido de sódio gasto na titulação.

4.2.2 Acidez volátil

Para a determinação da acidez volátil foi montado um sistema de destilação por arraste de vapor. Para esse procedimento foram utilizados 20 mL da amostra que ao final da destilação resultou em 50 mL de amostra destilada que foi transferida para um frasco de Erlenmeyer e em seguida foi adicionado 1 mL de solução de fenolftaleína. Para realizar a titulação foi adicionada, em uma bureta com capacidade de 10 mL, a solução de hidróxido de sódio de 0,1 M (fator de correção 0,998). A solução foi titulada até a amostra apresentar coloração rósea persistente por 30 segundos e assim obter o volume em mL de solução de hidróxido de sódio gasto na titulação.

4.2.3 Acidez fixa

A acidez fixa foi determinada através da diferença entre a acidez total e a acidez volátil.

4.2.4 Cinzas

Para a realização da análise de cinzas foram utilizados três béqueres de 100 mL, em cada um deles foram adicionados 80 mL da amostra. Devido a amostra ser líquida, foi necessário realizar a evaporação da água em banho-maria. A análise foi realizada em triplicata. Primeiramente foi realizada a identificação de três cadinhos vazios. Em seguida, os três cadinhos foram secados em uma temperatura de 550 °C, durante 3 horas, no forno mufla. Após as 3 horas no forno mufla, os cadinhos foram transferidos para resfriar no dessecador até alcançar a temperatura ambiente. Após retirar do dessecador, foi realizada a pesagem dos cadinhos vazios. Em seguida, a balança foi tarada para realizar a pesagem das amostras que estavam nos béqueres e foram transferidas para os cadinhos após a completa evaporação da água. Ao finalizar a pesagem, os cadinhos com as amostras foram colocados na chapa aquecedora para carbonizar e depois as amostras foram incineradas em 550 °C, durante 3 horas, no forno mufla. Depois de incinerar durante 3 horas, os cadinhos com as amostras foram transferidos para o dessecador para resfriar e depois realizou-se a pesagem dos cadinhos já com as cinzas.

5 RESULTADOS/DISCUSSÃO

Na tabela 2 é possível verificar os resultados do monitoramento da temperatura ambiente e pH ao longo do processo de fermentação do melomel de taperebá.

Tabela 2 – Resultados do pH e temperatura ambiente do melomel de taperebá, ao longo do processo de fermentação.

	24 h	48 h	120 h	144 h	168 h	192 h	216 h	288 h	Média ± Desvio Padrão
pH	2,82	2,80	2,72	2,70	2,72	2,70	2,73	2,74	2,74 ± 0,04
Temp. A. °C	27	23	26	23	26	27	27	26	26 ± 2

Fonte: autoria própria, 2024

A temperatura ambiente variou de 23 °C a 29 °C, com média de 26 ± 2 °C, sabendo-se que a fermentação do hidromel pode apresentar falhas, a temperatura indicada é de 18 °C. A temperatura possui grande influência ao longo desse processo pois temperaturas abaixo de 15 °C e acima de 30 °C podem ser prejudiciais para a fermentação do produto (Tesore, 2022). O fabricante da levedura utilizada (Safale s-04 *Saccharomyces cerevisiae*) recomenda uma temperatura de 15 °C a 24 °C para a fermentação.

Já a média de pH foi de $2,74 \pm 0,04$, que caracteriza um pH ácido. O pH aceitável para cervejas varia entre 4,00 e 5,00, sendo o pH estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de no mínimo 4,00 e máximo de 4,20 (Lima *et al.*, 2022). Este é um parâmetro importante, porque a partir do seu monitoramento será possível identificar se houve uma contaminação bacteriana ou até mesmo indicar a ausência de fermentação do produto (Lefchak, 2022).

Para os vinhos o pH ideal pode variar entre 3,00 e 3,60 dependendo do processo de vinificação e efeitos da safra (Steidel *et al.*, 2023). Apesar de a legislação brasileira não fixar um limite de pH para esse produto, os valores baixos têm sido recomendados pois não permitem o crescimento microbiano devido à maioria das

bactérias não se proliferarem nessas condições, sendo assim um parâmetro importante para determinar a qualidade dessa bebida (Franciskievicz *et al.*, 2022).

A legislação brasileira não determina um limite de pH para hidromel assim como para as outras bebidas fermentadas como o vinho. Embora não seja um parâmetro obrigatório, é necessário para identificar o aparecimento de microrganismos que podem comprometer sua qualidade, sabendo-se que um pH superior a 4,5 é favorável para o desenvolvimento desses microrganismos (Mendonça; Liberato, 2021). O pH do melomel de taperabá apresentou valores ($2,74 \pm 0,04$) próximos a outros hidroméis que costumam apresentar uma característica ácida com a variação estabelecida entre 3,42 e 6,10 (Lima *et al.*, 2022). Os hidroméis produzidos por Oliveira *et al.* (2020) apresentam valores ($2,84 \pm 0,04$), semelhantes ao melomel de taperebá. Comparado os valores obtidos no presente trabalho, com os valores dos meloméis produzidos por Filho (2019) com 20% e 30% de polpa de cajá ($2,78 \pm 0,01$ e $2,73 \pm 0,01$ respectivamente), é possível observar uma semelhança no pH dessas bebidas.

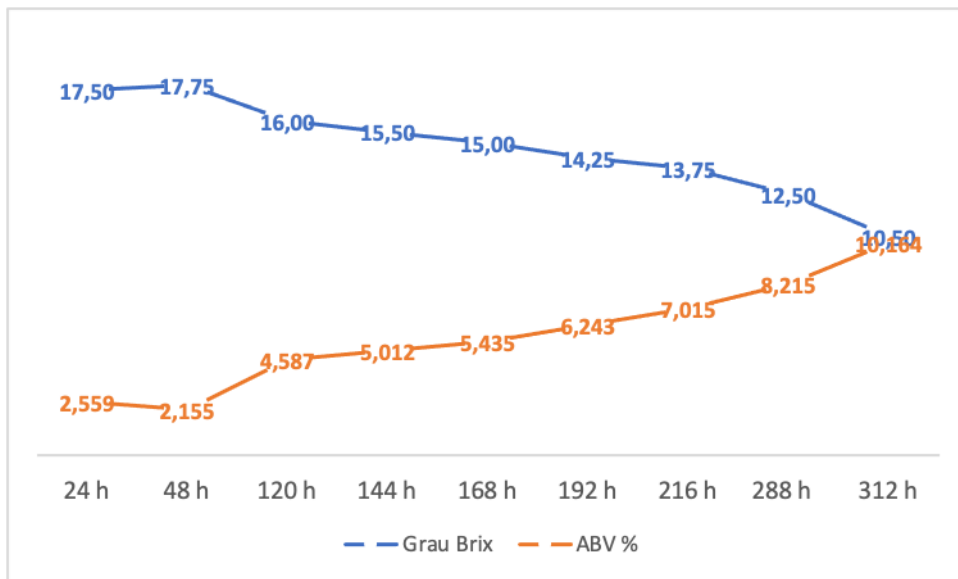
Os resultados do grau brix e porcentagem de álcool por volume (ABV %) estão apresentados no gráfico 1. É possível analisar, de acordo com os dados obtidos, que os valores de grau brix e porcentagem de ABV são inversamente proporcionais, conforme os valores de grau brix vão diminuindo os valores de álcool por volume vão aumentando em decorrência do consumo de açúcar pela levedura com a finalidade de transformar em álcool. Valores muito altos de grau brix podem sinalizar falha na fermentação pois ao final desse procedimento sobrarão açúcares para serem transformados em álcool (Oliveira *et al.*, 202). Diante dos resultados apresentados é possível observar no gráfico 1 um consumo progressivo de açúcares evidenciando a produção de álcool.

A Instrução Normativa MAPA nº 34/2012, o Art. 7º não permite a utilização de açúcar na elaboração do hidromel. Essa instrução também determina a classificação de seco ou suave, conforme a quantidade de açúcar presente na bebida (Brasil, 2012).

A adição de frutas (em forma de suco, polpa ou pedaços) no hidromel, que com isso torna-se melomel, contribui na acidez e aperfeiçoamento da fermentação, além de favorecer as características sensoriais com a adição desse novo ingrediente. A composição do hidromel está relacionada com a matéria-prima utilizada em sua

elaboração: como o tipo de mel, a levedura e o processamento. O que irá influenciar nos parâmetros físico-químicos como pH, graduação alcoólica, açúcar residual entre outros (Tesore, 2022). Na tabela 4 estão apresentados os resultados obtidos das análises físico-químicas do melomel de taperebá.

Gráfico 1 – Resultados do grau brix e porcentagem de ABV (álcool por volume) do melomel de taperebá, ao longo do processo de fermentação.



Fonte: autoria própria, 2024

Tabela 4 – Características físico-químicas do melomel de taperebá produzido com mel de abelhas-sem-ferrão.

Parâmetros	Resultados
Acidez Total meq/L	62,874
Acidez Volátil meq/L	1,597
Acidez Fixa meq/L	61,277
Cinzas %	0,89 ± 0,00

Fonte: autoria própria, 2024

Diante dos dados apresentados observa-se que a acidez total e a acidez volátil e fixa estão de acordo com o padrão estabelecido para hidromel, pela Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nº 34, de 29 de novembro de 2012, assim como as cinzas.

Nos produtos fermentados, a acidez total está relacionada com o pH, pois envolve a quantidade de ácido presente na amostra. Vale ressaltar que durante a fermentação são produzidos os ácidos acético e succínico que permitem a redução do pH e o aumento da acidez total. Essa redução também é afetada quando ocorre a adição de frutas (Filho, 2019), que é o caso do melomel de taperebá (pH $2,74 \pm 0,04$). Esses valores, de acidez e pH, devem ser controlados durante e depois do procedimento fermentativo pois irá influenciar no sabor e a bebida deve apresentar essa característica ácida para que as leveduras possam desempenhar a sua função (Oliveira, 2020).

A acidez volátil determina a quantidade de ácidos voláteis, como o ácido acético, presentes na amostra, onde os valores baixos indicam que os ingredientes utilizados na produção do melomel estavam em condições adequadas (Filho, 2019). Os meloméis produzidos por Filho (2019), também formulados com o taperebá, porém com mel de abelha com ferrão, apresentaram acidez volátil de 2,96 meq/L e 1,97 meq/L que são muito próximos ao valor obtido no melomel de taperebá produzido com mel de abelha sem ferrão.

A acidez fixa é obtida através da diferença entre a acidez total e a acidez volátil (IAL, 2008). O que determina a quantidade de ácidos orgânicos fixos provenientes das matérias-primas (Dantas, 2022).

Observando os valores de cinzas é possível afirmar que também está de acordo com a legislação para hidromel. Sabendo-se que o mel possui um teor baixo de cinzas, o valor obtido deve-se ao fato de ter a adição da fruta em sua composição, o que contribuiu para o aumento da quantidade de minerais (Filho, 2019).

6 CONCLUSÃO

Conclui-se que é necessário o monitoramento desses dados ao longo do processo de fermentação. É possível afirmar que a fermentação na geladeira não foi eficiente para que a bebida chegasse ao teor alcoólico mínimo para que fosse considerada melomel, pois diante dos dados obtidos consideramos que o produto alcançou a graduação alcoólica necessária após ser colocado em temperatura ambiente, em uma temperatura acima de 20 °C. E a partir das análises físico-químicas

realizadas pode-se afirmar que a bebida formulada está de acordo com o padrão estabelecido para hidromel.

O presente estudo pode contribuir para a criação de uma legislação para melomel. Além de ser um produto inédito que agrega um alto valor pelo fato de ser elaborado utilizando mel de abelhas-sem-ferrão juntamente com um fruto amazônico. É um produto pouco explorado pela indústria e devido esse motivo apresenta uma potencialidade para o mercado de bebidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, L. L. **Influência da técnica de quebra de dormência, substrato e tamanho da semente na germinação do taperebá (*spondias mombin*) procedentes de duas populações nativas da amazônia.** 2019. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2019.

BASTOS, J. dos S.; MARTÍNEZ, E. A.; AMORIM, T. S.; SOUZA, S. M. A. de. **Efeito da concentração de polpa de cajá na produção de hidromel por via fermentativa. Anais de Seminário de Iniciação Científica.** Universidade Estadual de Feira de Santana. 2017. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.13102/semic.v0i21.2247>>. Acesso em: 28 maio 2020.

BRASIL. Decreto n.º 6.871 de 4 de junho de 2009. **Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebida.** DOU 4/06/2009.

BRASIL. **Instrução Normativa do Ministério da Agricultura nº 34 de 29/11/2012. Estabelece a complementação dos padrões de identidade e qualidade para as seguintes bebidas fermentadas.** DOU 30/11/2012.

CALHEIROS, A. M. dos S. Análise sensorial de melomel de goiaba. **Monografia.** 2019 Universidade Federal de Alagoas. Disponível em: < <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/5874>>. Acesso em: 09 jul. 2020.

DANTAS, C. E. A. **Melomel de umbu: produção e caracterização físico-química.** Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Rio Grande Do Norte. 2022.

DIREITO, W. V.; DEUS, J.C.S. de; HOLANDA-NETO, J.P. de; PEREIRA, D.S. **Produção de hidromel a partir de blends de méis de abelhas nativas da Amazônia Oriental**. Resumo. 22º Seminário PIBIC Embrapa Amazônia Oriental. 2018. Disponível em:<
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/192789/1/AnaisPIBIC2018-64-68.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2023.

FILHO, J. E. G. da S. **Produção e caracterização de hidromel e melomel de cajá**. Universidade Federal da Paraíba. 2019.

FILHO, S. G. **Caracterização morfométrica e química de frutos de taperebá (*spondias mombin* L.) coletados em Itacoatiara – AM**. 2018. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) - Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Amazonas, Itacoatiara, 2018.

FRANCISKIEVICZ, A. C. et al. **Compostos voláteis e caracterização físico-química de vinhos coloniais produzidos em Francisco Beltrão – PR**. Concilium, v. 22, n. 3, p. 589–601, 7 maio 2022.

GUPTA, K. K.; SHARMA, R. Production technology and quality characteristics of mead and fruit honey wines: a review. **Natural Product Radiance**, v. 8, n. 4, 2009, p. 345-355. Disponível em: < <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/5987>>. Acesso em: 09 jul. 2020.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. Versão eletrônica. 1. ed. digital, São Paulo, 2008.

LEFCHAK, A. X. F. **Avaliação Físico-Química de Cervejas Artesanais do Estilo Pilsen produzidas na Região Sudoeste do Estado do Paraná**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campus Pato Branco. Curso de Bacharelado em Química. 2022.

LIMA, J. F. et al. **Avaliação físico-química e análise de rótulos quanto ao quantitativo alcoólico de cervejas industriais puro malte comercializadas em São Luís – Ma**. Em: Open Science Research III. 1. ed. Editora Científica Digital, 2022. p. 1287–1297. DOI: 10.37885/220308460.

LIMA, T. C. F. de. et al.; **Análise e Produção de Hidromel a partir de Levedura da Cerveja e Vinho Branco**. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, v. 3, n. 12, p. e3122351, 7 dez. 2022.

MATTIETTO, R. A.; VENTURIERI, G. C.; MENDONÇA, A. P. O.; PORTS, P. S. Elaboração de um fermentado de mel acrescido de polpa integral de cupuaçu. In SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 7., 2007, Campinas. Ciência e tecnologia de alimentos em benefício a sociedade: ligando a agricultura à saúde: resumos. Campinas: SBCTA: Unicamp/FEA, 2007. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/409414> >. Acesso em: 28 maio 2020.

MENDONÇA, L. R. O.; LIBERATO, M. da C. T. C. Análise físico-química e biológica dos méis de abelha *Apis mellífera* L. de diferentes floradas e produção de hidromel em escala laboratorial. Produção Acadêmica do Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia da Universidade Estadual do Ceará Volume, p. 7.

OLIVEIRA, I. V. et al. **Produção e caracterização do hidromel tipo doce**. Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 3, p. 11176–11191, 2020.

PEDRO, S. R. M. The Stingless Bee Fauna In Brazil (Hymenoptera: Apidae). **Sociobiology**, v. 61, n. 4, p. 343–354, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.uefs.br/ojs/index.php/sociobiology/article/view/699>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

SANTOS, M. E. dos; SILVA, M. M.; PEREIRA, A. F.; SILVA, T. T. C. da. **Calendário de Sazonalidade de Hortifrutículas Não Convencionais ou Negligenciadas**. 2020. 14 f. DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde. ALIMENTAÇÃO PARA COLETIVIDADES. DOI: 10.12957/demetra.2021.48506. Acesso em: 04 jul. 2022.

SILVA, J. G. da; ROMANO, M. L. P. C.; MUNIZ, R. C.; BEZERRA, C. da S; SILVA, N. S. da. **Caracterização dos parâmetros físicos dos frutos e análises químicas da polpa de Taperebá (*spondias mombin* L.) de acessos nativos do município de Santarém – Pará**. Eixo temático: Economias dos sistemas agroalimentares de base agroecológica. 2020. 4 f. XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, São Cristóvão, Sergipe - v. 15, no 2, 2020.

SILVA, S. M. P. C. da; CARVALHO C. A. L. de; SODRÉ, G. da S.; ESTEVINHO, L. M. Production and characterization of mead from the honey of *Melipona scutellaris* stingless bees. **J. Inst. Brew.** 2018; v. 124, 194–200. DOI 10.1002/jib.485. Acesso em: 30 jun. 2020.

STEIDEL, O. F. et al. **Composição físico-químico de vinhos de mesa rosé elaborados na região do planalto norte catarinense, safra 2021.** Journal of Agronomic Sciences, Umuarama. p.49-57. 2023.

TESORE, A. G. **Produção de hidromel com adição de frutas.** Universidade Federal de São Paulo Campus Diadema. 2022.

VENTURIERI, G. C.; Caixa para a Criação de Uruçu-Amarela *Melipona flavolineata* Friese, 1900. **Comunicado técnico 212.** EMBRAPA. 2008. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/27814/1/Com.tec-212.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

ZUCHELLO, R. C., FONSECA, M. S., SANTOS, V. A. Q.; CUNHA, M. A. A. Obtenção e caracterização de melomel de mirtilo. **III Simpósio de Tecnologia em Química e XIV Semana Acadêmica de Química.** 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Michel_Fonseca2/publication/308904270_Obtencao_e_caracterizacao_de_melomel_de_mirtilo/links/57f693b008ae280dd0bb2e6f>. Acesso em: 09 jul 2020.