REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA COMPARATIVA DE HIDROMEL DE JAMBU DE DUAS FORMULAÇÕES DISTINTAS

COMPARATIVE PHYSICAL-CHEMICAL EVALUATION OF JAMBU MEAD FROM TWO DIFFERENT FORMULATIONS

EVALUACIÓN FÍSICOQUÍMICA COMPARATIVA DE LA HIDROMIEL DE JAMBU A PARTIR DE DOS FORMULACIONES DIFERENTES

Josiane Silva da Silva
Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: josysilvaa93@gmail.com

Maysa Santos de Souza
Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: maysa.souza@ics.ufpa.br

Yasmin Lobato Salgado
Graduada em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: minlobsal@gmail.com

Mateus Silva Araújo
Graduando em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: mateus.araujo@ics.ufpa.br

Robert Cândido da Silva Picanço dos Santos
Graduado em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: robertpicanco.ufpa@gmail.com

Lucas Piani Corrêa
Mestrando em Química Medicinal e Modelagem Molecular, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: lucaspiani11@gmail.com

Ewerton Carvalho de Souza
Doutor em Química Analítica, Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil
E-mail: ewerton.carvalho@ufra.edu.gov.br

Antonio dos Santos Silva
Doutor em Química Analítica, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: ansansilva47@gmail.com

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

Resumo

O mel é um produto de origem animal, produzido pelas abelhas melíferas a partir do néctar de flores e outras secreções das plantas que são coletadas por elas e sofrem maturação nos favos de suas colmeias. O mel é um produto muito consumido no Brasil e no mundo, sendo de forma direta ou indireta, através de muitos produtos terapêuticos e/ou alimentícios, como é o caso do hidromel, que é uma bebida fermentada obtida a partir do mel de abelha, com acréscimo ou não de agentes que lhe confiram determinado sabor e aroma. O presente trabalho teve por objetivo elaborar um hidromel de mel de abelha da espécie *Apis mellífera*, proveniente de um município do Pará, saborizado com flores de jambu (*Acmella oleracea*), em duas formulações distintas, conforme massa de flor de jambu utilizada, e caracterizar do ponto de vista físico-químico os hidroméis elaborados, além de verificar a influência das formulações nas propriedades físico-químicas das bebidas produzidas, utilizando o hidromel básico como comparativo. Foram empregadas metodologias já consagradas para averiguar: pH, condutividade elétrica, acidez, umidade, densidade, sólidos solúveis totais, ratio, viscosidade e teor alcóolico. Realizaram-se medições em triplicata para cada amostra e variável estudada. As matérias-primas utilizadas, isto é, o mel e as flores de jambu, apresentaram boa qualidade físico-química e os três hidroméis elaborados também, sendo bebidas de alta acidez, com pH entre 3,78 e 3,99, o que contribui para sua estabilidade frente a microrganismos, baixo teor alcóolico (entre 8 % e 10 %), baixa viscosidade (entre 519,41 cSt e 340,00 cSt) e teor de sólidos solúveis totais (SST) entre 14,00º Brix e 18,53º Brix, não sendo, então, bebidas demasiadamente doces, o que se confirma pelos seus ratios encontrados, entre 0,32 e 1,46. As variáveis investigadas apresentaram variação nas suas propriedades físico-químicas de acordo com a formulação do produto, podendo serem as três formulações consideradas de boa qualidade físico-química.
Palavras-chave: Amazônia; Bebidas Alcoólicas; Derivados do Mel; Propriedade Físico-Químicas.

Abstract

Honey is a product of animal origin, produced by honeybees from flower nectar and other plant secretions, which they collect and mature in the combs of their hives. Honey is widely consumed in Brazil and worldwide, both directly and indirectly, through many therapeutic and/or food products, such as mead, a fermented beverage obtained from bee honey, with or without the addition of agents that impart a specific flavor and aroma. The present work aimed to prepare a mead from bee honey of the Apis mellífera species, originating from a municipality in Pará, flavored with jambu flowers (*Acmella oleracea*), in two different formulations, according to the mass of jambu flower used, and to characterize the meads prepared from a physicochemical point of view, in addition to verifying the influence of the formulations on the physicochemical properties of the drinks produced, using basic mead as a comparison. Established methodologies were used to determine pH, electrical conductivity, acidity, moisture, density, total soluble solids, ratio, viscosity, and alcohol content. Measurements were performed in triplicate for each sample and variable studied. The raw materials used, that is, honey and jambu flowers, presented good physicochemical quality and the three meads produced also presented good physicochemical quality, being drinks of high acidity, with pH between 3.78 and 3.99, which contributes to their stability against microorganisms, low alcohol content (between 8% and 10%), low viscosity (between 519.41 cSt and 340.00 cSt) and total soluble solids content (TSS) between 14.00º Brix and 18.53º Brix, therefore not being overly sweet drinks, which is confirmed by their ratios found, between 0.32 and 1.46. The investigated variables presented variation in their physicochemical properties according to the product formulation, and the three formulations can be considered of good physicochemical quality.

Keywords: Amazon; Alcoholic Beverages; Honey Derivatives; Physical-Chemical Properties

Resumen

La miel es un producto de origen animal, producido por las abejas a partir del néctar de las flores y otras secreciones vegetales, que recolectan y maduran en los pañales de sus colmenas. Su consumo es amplio en Brasil y en todo el mundo, tanto directa como indirectamente, a través de diversos productos terapéuticos o alimenticios, como el hidromiel, una bebida fermentada obtenida de la miel de abeja, con o sin la adición de agentes que le confieren un sabor y aroma específicos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

El presente trabajo tuvo como objetivo preparar un hidromiel a partir de miel de abeja de la especie Apis mellífera, originaria de un municipio de Pará, aromatizado con flores de jambú (*Acmella oleracea*), en dos formulaciones diferentes, de acuerdo con la masa de flor de jambú utilizada, y caracterizar los hidromieles preparados desde el punto de vista fisicoquímico, además de verificar la influencia de las formulaciones en las propiedades fisicoquímicas de las bebidas producidas, usando el hidromiel básico como comparación. Se emplearon metodologías establecidas para determinar pH, conductividad eléctrica, acidez, humedad, densidad, sólidos solubles totales, razón, viscosidad y contenido de alcohol. Las mediciones se realizaron por triplicado para cada muestra y variable estudiada. Las materias primas utilizadas, es decir, miel y flores de jambu, presentaron buena calidad fisicoquímica y los tres hidromieles producidos también presentaron buena calidad fisicoquímica, siendo bebidas de alta acidez, con pH entre 3,78 y 3,99, lo que contribuye a su estabilidad frente a microorganismos, bajo contenido de alcohol (entre 8% y 10%), baja viscosidad (entre 519,41 cSt y 340,00 cSt) y contenido de sólidos solubles totales (SST) entre 14,00º Brix y 18,53º Brix, por lo que no son bebidas excesivamente dulces, lo cual se confirma por sus razones encontradas, entre 0,32 y 1,46. Las variables investigadas presentaron variación en sus propiedades fisicoquímicas según la formulación del producto, pudiendo considerarse las tres formulaciones de buena calidad fisicoquímica.

Palabras clave: Amazonía; Bebidas Alcohólicas; Derivados de la Miel; Propiedades Fisicoquímicas.

1 Introdução

Brasil (2000) define mel como sendo o produto elaborado por abelhas da espécie *Apis mellífera* que coletam néctar e outras secreções adocicadas das plantas, maturando essas secreções dentro dos favos das colmeias, juntamente com enzimas provenientes do papo melífero das abelhas.

Diversos produtos podem ser obtidos a partir do mel, entre eles os fermentados alcoólicos, como o hidromel, também conhecido como “vinho de mel”. Trata-se de uma bebida alcoólica que pode apresentar teor etílico variando entre 4 % e 14 %, obtida a partir da fermentação do mel diluído em água. O hidromel pode ser classificado como seco, semidoce ou doce, conforme a quantidade de açúcares residuais após o processo fermentativo (Gomes, 2010).

O hidromel ganhou destaque no mercado brasileiro, impulsionado pela valorização de produtos artesanais e pela busca por novas experiências sensoriais. E o aumento de pequenos produtores e a diversidade de formulações, incluindo ingredientes regionais como frutas, ervas e especiarias, refletem a expansão desse segmento. E dentro deste contexto, o uso de insumos da biodiversidade nacional, como o jambu, contribui para a inovação no setor e desperta o interesse de consumidores atentos à origem e à composição das bebidas (Castro *et al*., 2022; Ferreira; Almeida, 2021).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

O jambu (*Acmella oleracea*) é uma planta de uso tradicional na culinária amazônica e que se destaca por seu efeito sensorial de leve dormência e formigamento na mucosa oral, atribuído principalmente à presença de espilantol (Barbosa *et al*., 2020).

Além de suas características sensoriais únicas, o jambu apresenta potencial farmacológico e antioxidante, tornando-se um ingrediente promissor para formulações diferenciadas de bebidas fermentadas (Silva *et al*., 2021).

Sua aplicação como elemento saborizante em hidromel representa uma inovação que alia valor cultural, funcionalidade e apelo comercial. Contudo, sua incorporação pode interferir diretamente nas propriedades físico-químicas da bebida, exigindo análises específicas para garantir qualidade, estabilidade e aceitabilidade sensorial.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo comparar duas formulações distintas de hidromel saborizado com jambu, por meio de análises físico-químicas, e tomando um hidromel básico (sem sabor) como padrão de referência. A proposta buscou avaliar os impactos da formulação sobre parâmetros físico-químicos da bebida, como pH, acidez total, teor alcoólico e sólidos solúveis totais, contribuindo para o desenvolvimento de bebidas fermentadas regionais com valor agregado e identidade própria.

2 Referencial Teórico

2.1 Mel e Hidromel

O mel é uma matriz complexa composta majoritariamente por açúcares simples, principalmente frutose e glicose, mas também contém água, ácidos orgânicos, minerais, enzimas e compostos fenólicos que conferem propriedades funcionais e sensoriais únicas (Da Silva *et al*., 2016). A composição química do mel varia significativamente conforme a origem floral e as condições ambientais, o que influencia diretamente a qualidade e o desempenho na fermentação para produção de hidromel (Escuredo *et al*., 2013).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

A elevada concentração de açúcares do mel cria um ambiente osmoticamente desfavorável para muitos microrganismos, exigindo o uso de cepas de leveduras adaptadas a essas condições para que a fermentação seja eficiente (Fernandes *et al*., 2019).

A produção de hidromel envolve fundamentos microbiológicos e tecnológicos aplicados à fermentação alcoólica de soluções açucaradas de origem apícola. O processo baseia-se na ação de leveduras, majoritariamente do gênero Saccharomyces, que convertem os açúcares presentes no mel em etanol e dióxido de carbono em condições controladas de pH, temperatura e oxigenação (Kostić *et al*., 2021).

A fermentação do mel apresenta particularidades, uma vez que seu elevado teor de açúcares e baixo teor de nitrogênio assimilável podem limitar a atividade fermentativa, exigindo ajustes, como suplementação com nutrientes ou correções no mosto, para garantir um metabolismo eficiente das leveduras (Bogdanov *et al*., 2008).

Do ponto de vista tecnológico, o hidromel pode ser produzido de forma artesanal ou em escala semi-industrial, e sua elaboração requer etapas bem definidas: preparo do mosto (diluição do mel com água potável ou desmineralizada), pasteurização ou sanitização, adição de nutrientes, inoculação do fermento, fermentação primária, maturação e clarificação (Zamora *et al*., 2020).

A fermentação pode ocorrer em temperaturas entre 18° C e 25° C, com duração variável conforme a densidade inicial e a cepa utilizada. A escolha de uma levedura resistente a concentrações osmóticas elevadas e com boa tolerância alcoólica é determinante para o sucesso do processo e para o perfil sensorial da bebida. Além disso, a aplicação de boas práticas de fabricação (BPF) e o controle de parâmetros como pH, densidade e sólidos solúveis totais são fundamentais para assegurar a qualidade microbiológica e a estabilidade do produto.

A clarificação e a maturação do hidromel são duas fases muito importantes para a estabilidade físico-química, durante as quais ocorre a precipitação de partículas em suspensão, permitindo o aprimoramento do sabor e do aroma (Pereira *et al*., 2022). Essas etapas influenciam diretamente na aceitação do

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

produto, sendo cruciais para a padronização da bebida no contexto artesanal ou comercial.

O hidromel representa uma oportunidade significativa dentro do conceito de bioeconomia, pois sua produção utiliza recursos naturais renováveis, como o mel e ingredientes regionais, promovendo o desenvolvimento sustentável de cadeias produtivas locais (Oliveira *et al*., 2023).

Ao valorizar insumos da biodiversidade, como o jambu, a cadeia produtiva do hidromel fomenta a economia circular e fortalece comunidades produtoras, especialmente em regiões rurais e amazônicas. Além disso, o crescimento do mercado de bebidas artesanais e funcionais contribui para a geração de emprego, inovação tecnológica e agregação de valor aos produtos locais (Santos; Pereira, 2022). O hidromel, portanto, se insere como uma bebida estratégica para a diversificação econômica, aliando tradição, sustentabilidade e inovação no setor de alimentos e bebidas.

2.2 O Jambu

O jambu (*Spilanthes oleracea* L.) é uma hortaliça herbácea perene, da família Asteraceae, sendo nativa da região amazônica, e apresenta porte semiereto, apresentando ramos decumbentes, com inflorescências (Figura 1) pequenas e amareladas, dispostas em capítulos, sendo que seu consumo no estado do Pará é bastante difundido, compondo diversos pratos, como pato no tucupi e tacacá, sendo também muito utilizada em saladas e compondo molhos com ou sem pimenta agregada. É também conhecido por agrião do Pará, agrião do Brasil, agrião do Norte, jabuaçu, erva maluca, jaburama, botão de ouro, entre outros (Coutinho *et al*., 2006).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

Figura 1. Flores de jambu (*Spilanthes oleracea* L.)



Fonte: Gilbert, Alves e Favoreto (2022).

O jambu (*Acmella oleracea*) é uma planta cuja principal característica é a presença do espilantol, um composto responsável pela sensação de dormência e formigamento na boca (Silva *et al*., 2015). Além do efeito sensorial, o jambu possui propriedades antioxidantes, antimicrobianas e anti-inflamatórias, o que lhe confere potencial para aplicações na indústria alimentícia e farmacêutica (Souza *et al*., 2018).

O uso de jambu em bebidas fermentadas é relativamente recente, com estudos apontando que a incorporação do extrato ou infusão de jambu pode modificar o perfil sensorial, aumentar o apelo funcional e diferenciar o produto no mercado regional (Nascimento *et al*., 2021). No entanto, a interação dos compostos bioativos do jambu com a microbiota fermentativa e a estabilidade desses compostos durante a fermentação ainda são áreas que demandam investigação.

3 Metodologia

3.1 Aquisição da Matéria Prima

3.1.1 Mel de *Apis mellífera*

Foram adquiridas três amostras de mel de abelha *Apis mellífera*, cada uma com 1 L, provenientes da região Nordeste do Pará, engarrafadas em cooperativas de apicultores da região. As garrafas foram acondicionadas cuidadosamente em temperatura ambiente no Laboratório de Física Aplicada à Farmácia (LAFFA)

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

aguardando o uso posterior para caracterizar as seguintes propriedades físico-químicas: pH, viscosidade, condutividade elétrica (CE), sólidos solúveis totais (SST), acidez, sólidos insolúveis totais (SIT), viscosidade, densidade e umidade.

3.1.2 Flores de Jambu

As flores de jambu foram adquiridas no Mercado do Ver-o-Peso, localizado no bairro da Campina, em Belém do Pará. As flores de jambu (*Acmella oleracea*), totalizando 800 g, foram adquiridas diretamente dos feirantes no já citado local. Após a aquisição, foram higienizadas e armazenadas sob refrigeração. Parte das flores foi destinada à etapa de saborização do hidromel, e outra parte às análises físico-químicas.

3.2 Elaboração do Hidromel Base

A elaboração do hidromel base seguiu protocolos já existentes na literatura, com adaptações (Dias; Schwan; Lima, 2003; Mattietto *et al*., 2006; Aguiar *et al*., 2025). Foram diluídos 800 mL de mel em 1,6 L de água destilada, totalizando 2,4 L de mosto. A mistura foi fervida por 20 minutos, resfriada à temperatura ambiente e transferida para recipiente fermentador previamente higienizado. A levedura seca ativa *Saccharomyces cerevisiae* (10 g) foi reidratada em 50 mL de água (35° C) por 15 minutos e adicionada ao mosto quando a diferença de temperatura entre ambos não ultrapassava 5° C. A fermentação foi conduzida à temperatura ambiente por 30 dias, com aeração leve nos primeiros dias. Após esse período, realizou-se trasfega por gravidade para garrafões de vidro, seguida por nova clarificação espontânea.

A saborização foi realizada por infusão a frio de flores frescas de jambu após o término da fermentação alcoólica. Foram testadas duas proporções: 165 g/L (Formulação 1) e 330 g/L (Formulação 2). As flores foram maceradas e adicionadas diretamente ao hidromel, sem aplicação de calor. Após o tempo de infusão, as amostras foram filtradas e encaminhadas às análises físco-químicas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

3.3 Saborização Do Hidromel Com as Flores do Jambu

A etapa de saborização do hidromel foi realizada após a fermentação alcoólica e a clarificação do produto. Para isso, utilizou-se a parte floral de jambu (*Acmella oleracea*), previamente higienizada com água destilada. As flores foram separadas manualmente dos ramos e folhas e utilizadas frescas no processo de infusão, sem adição de calor, a fim de preservar compostos voláteis e características sensoriais da planta.

A infusão foi conduzida em dois diferentes níveis de concentração: a primeira condição experimental consistiu na adição de 165 g de flores frescas para cada litro de hidromel, enquanto a segunda contou com o dobro da quantidade, totalizando 330 g de flores por litro de bebida.

As amostras foram postas em frascos plásticos (Figura 2) previamente esterilizados e mantidas em repouso à temperatura ambiente, por 48 h. Nesse tempo, o contato direto entre o vegetal e a matriz hidroalcóolica favoreceu a extração de compostos fitoquímicos potencialmente bioativos e sensoriais, como espilantol e flavonoides, que conferem ao jambu seu efeito característico de formigamento.

Ao final do período de saborização, as amostras foram filtradas com um crivo para remoção de resíduos sólidos e acondicionadas sob refrigeração até o momento das análises físico-químicas.

Figura 2. Garrafas contendo hidroméis em processo de saborização



Fonte: Autores, 2025.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

A avaliação das variáveis foi realizada para identificar as alterações induzidas pela infusão de jambu nas propriedades do hidromel base, considerando-se aspectos físico-químicos relevantes para a padronização e qualidade da bebida fermentada.

3.4 Análises Físico-Químicas

Todas as análises físico-químicas realizadas seguiram metodologias já consagradas (AOAC, 2000; Brasil, 2000; Cecchi, 2003; Adolfo Lutz, 2008).

3.4.1 Mel de *Apis mellífera*

As análises de pH do mel foram realizadas com pHmetro de bancada (GONDO PP-206K), previamente calibrado com soluções padrão pH 4,00 e 7,00 e a condutividade elétrica (CE) foi determinada com condutivímetro portátil (AKSO AK51), após diluição de 5,0 g da amostra em 75 mL de água destilada sob agitação por 30 minutos.

A viscosidade do mel foi mensurada com copos Ford nº 6 para mel e nº 3 para hidromel, conforme recomendações do fabricante (NALGON). O tempo de escoamento (s) foi convertido para centistokes (cSt) pela equação 1.

$$\nu = 2{,}31 * (t - 6{,}58) \quad (1)$$

O teor de sólidos solúveis totais (SST) e a umidade do mel foram determinados por refratometria (INSTRUTHERM ART-90), utilizando-se 3 gotas da amostra no prisma do aparelho, com leitura direta em escala ° Brix e de umidade (%), respectivamente. Após cada leitura, o prisma foi limpo com água destilada e secado com papel toalha (Brasil, 2000; AOAC, 2000). Já densidade foi estimada com auxílio do valor de graus Baumé (° Be), lido no refratômetro e convertido pela equação (2).

$$d = \frac{145}{145 - °Be} \quad (2)$$

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

A acidez das amostras de mel se deu através do método titulométrico clássico, com o emprego de uma solução de NaOH 0,10 mol/L (C), de fator de correção f conhecido, e uso de fenolftaleina como indicador. Pesaram-se cerca de 2 g de mel (m_a) em Erlenmeyer, sendo adicionados 30 mL de água destilada para diluição do mel. A solução homogênea obtida foi titula e o volume (V) de hidróxido acrescido para que a solução se tornasse levemente rosa foi anotado, encontrando-se a acidez, expressa em meq/kg, através da equação (3).

$$Acidez\ (\frac{meq}{kg}) = \frac{V.C.f.1000}{m_a} \quad (3)$$

O Ratio foi determinado pela divisão de SST pela acidez das amostras de mel.

O teor de sólidos insolúveis totais (SIT) foi determinado com base na massa residual retida em papel de filtro seco. Inicialmente 10 g de mel (m_{mel}) foram pesados em béquer de 500 mL e diluídos com 200 mL de água destilada quente (80º C a 100º C). Após diluição completa, a mistura foi filtrada com papel de filtro de massa previamente conhecida (m_{papel}) e após a filtração completa da solução, mais duas vezes forem passados 150 mL de água destilada aquecida no béquer de dissolução e postos no papel de filtro para filtrar. Solução filtrada foi descartada e o papel de filtro levado para secar em estufa a 105º C até massa constante (m_{final}). A determinação de SIT se deu via equação (4)

$$\text{SIT}\ (\%) = \frac{(m_{final} - m_{papel})}{m_{mel}} * 100 \quad (4)$$

3.4.2 Flores de jambu

Para a determinação de pH e CE das flores de jambu, 2 g foram pesados e macerados em béquer com 30 mL de água destilada. Após maceração completa das flores, o sistema foi deixado por 1 h em repouso, sendo depois introduzido o eletrodo de um pHmetro na solução e o eletrodo de um condutivímetro, ambos os aparelhos anteriormente calibrados e as leituras executas diretamente nos respectivos visores.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

A determinação de umidade das amostras de flores de jambu seguiu a metodologia gravimétrica, que consistiu na pesagem de 2,0 g de amostra em cadinho de porcelana previamente tarado e levado a estufa a 105º C até peso constante, com resfriamento em dessecador e posterior pesagem em balança semianalítica, sendo a umidade obtida através do emprego da equação (5), onde U é o teor de umidade em porcentagem; $m_{inicial}$ é a massa da amostra inicialmente pesada; m_{final} é a massa do conjunto cadinho + amostra seca, após o processo de secagem em estufa e $m_{cadinho}$ é a massa do cadinho seco e vazio.

$$U\ (\%) = 100 - \left(\frac{m_{final} - m_{cadinho}}{m_{inicial}}\right) * 100 \quad (5)$$

A acidez das flores foi determinada se pesando cerca de 2 g de flor de jambu em Erlenmeyer de 250 mL onde se acrescentou 75 mL de água destila e se macerou as flores com a ajuda de um bastão de vidro. Após maceração, deixou-se em repouso por 1 h a solução obtida. Depois, se titulou a mistura com solução de NaOH 0,01 mol/L, usando-se fenolftaleína como indicador. A titulação foi interrompida quando houve a mudança de cor para levemente rósea, persistente por mais de 2 minutos, sendo, então o volume consumido da base, anotado e velado para a equação (6), em que m é a massa de flor pesada, V é o volume conhecido, C é a concentração da base e f seu fator de correção.

$$Acidez\ (\%) = \frac{V.C.f.100}{m} \quad (6)$$

3.4.3 Hidroméis

As análises de pH; CE; Ratio e Acidez nas amostras de hidroméis forma conduzidas de maneira igual às análises em mel. Já de umidade foi conduzida conforme a determinação da umidade da flor do jambu, método gravimétrico clássico, mas sem o processo de maceração.

Para os hidroméis (base e saborizados), os parâmetros de SST, densidade e teor alcoólico (TA) foram determinados com densímetro tri-escalar, para cerveja, vinho e hidromel, diretamente em proveta com 250 mL da amostra. As leituras foram feitas nas escalas correspondentes. Foi inserido cuidadosamente o

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

densímetro e as escalas graduadas foram lidas na haste do densímetro, ao nível da superfície do líquido. Uma escala indica a concentração de SST (em graus Brix), a segunda indica a densidade (em g/mL) e a outra indica diretamente o teor alcóolico, TA, em % v/v.

A viscosidade dos hidroméis foi mensurada com copos Ford nº 3, conforme recomendações do fabricante (NALGON). O tempo de escoamento (s) foi convertido para centistokes (cSt) pela equação (7).

$$v\,(cSt) = 12{,}1 * (t - 2{,}0) \quad (7)$$

Destaca-se que existe uma relação matemática entre a viscosidade cinética, expressa em cSt, e a viscosidade dinâmica, expressa em cPs, dada pela equação (8).

$$viscosidade\ (cSt).densidade\ \left(\frac{g}{mL}\right) = viscosidade\ (cPs) \quad (8)$$

3.5 Análises Estatísticas

As análises foram realizadas em triplicata, e os valores obtidos foram planilhados no programa Excel 2020, sendo executadas as análises estatísticas descritivas. Já os testes de ANOVA de um fator, seguidos de testes de Tukey, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0{,}05$), foram executados no programa MINITAB 18, onde, também, foram construídos gráficos do tipo boxe-plote.

4 Resultados e Discussões

4.1 Resultados Obtidos para a Matéria Prima

4.1.1 Resultados para as amostras de mel

A Tabela 1 apresenta os resultados para as variáveis investigadas nas amostras de mel de abelha da espécie *Apis mellífera* utilizado no preparo dos hidroméis elaborados no presente estudo. As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, por amostra e seus resultados expressos em termos de médias, desvio padrão, coeficiente de variação de Pearson (CV), além de valores máximo e mínimos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas do mel utilizado na produção de hidromel

Variável	Média	DP	CV	Máximo	Mínimo
pH	4,00	0,09	2,25	4,07	3,90
Condutividade Elétrica, CE (mS/cm)	0,28	0,00	0,00	0,28	0,28
Sólidos Solúveis Totais, SST (° Brix)	77,00	0,00	0,00	77,00	77,00
Sólidos Insolúveis Totais, SIT (%)	1,73	0,52	30,06	2,91	1,11
Acidez (meq/kg)	32,14	0,51	1,59	32,73	31,84
Ratio	2,40	0,04	1,57	2,42	2,35
Viscosidade (cSt)	2.169,93	27,94	1,29	2.202,20	2.153,80
Densidade (g/mL)	1,39	0,00	0,00	1,39	1,39
Umidade (%)	21,00	0,00	0,00	21,00	21,00

Legenda: DP: desvio padrão amostral; CV: coeficiente de variação de Pearson.
Fonte: Autores (2025).

O pH médio foi de 4,00, valor compatível com o perfil levemente ácido esperado para méis florais. O pH do mel de *Apis mellífera* geralmente varia entre 3,4 e 6,1, sendo considerado naturalmente ácido, sendo que tal acidez é um fator importante para a estabilidade e conservação do mel, pois ajuda a inibir o crescimento de microrganismos e o pH do mel costuma sofrer influência de sua origem botânica, da concentração de ácidos orgânicos e de minerais e do processo de maturação. Além disso, esses autores destacam que um “pH elevado pode indicar uma baixa qualidade do mel, pois pode favorecer o desenvolvimento de microrganismos e a alteração das propriedades sensoriais e nutricionais do produto” (Alves Pereira *et al*., 2023). Outro fato a destacar é que, por mais que o pH tenha grande importância como sendo um indicador de qualidade do mel, tal parâmetro não é contemplado pela legislação brasileira (Brasil, 2000), que estabelece apenas limites de umidade, acidez livre, teor de cinzas, açúcares redutores e de sacarose aparente.

A CE média foi de 0,28 mS/cm, sugerindo baixo teor de sais minerais e ácidos orgânicos dissociados, em conformidade com os valores descritos para méis monoflorais. Este valor é inferior aos valores médios encontrados por Do Vale *et al.* (2025) que estudaram méis de abelha *Apis mellífera* de dois ecossistemas do município de Tracuateua, Pará, encontrando 0,37 mS/cm para o ecossistema de mangue e 0,36 mS/cm para o ecossistema de capoeira. Inexiste valores estipulados para CE na legislação nacional, mas na legislação internacional há adoção da faixa entre 0,20 mS/cm e 0,80 mS/cm como aceitável para a CE de méis

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

de *Apis mellífera*, estando os valores encontrados no presente trabalho totalmente dentro desta faixa de valores (CAC, 2000).

O teor de SST médio foi de 77º Brix, sendo exatamente igual a média obtida por do Vale *et al*. (2025) para méis de mangue. A legislação nacional não apresenta limitações para essa variável.

O teor de SIT variou entre 1,11 % e 2,91 %, com valor médio de 1,73 %. Este parâmetro evidencia a presença de partículas não solúveis, como fragmentos de cera, pólen e resíduos vegetais, naturalmente presentes no mel bruto. Os valores observados estão em conformidade com padrões de mel não submetido a filtração fina, indicando boa qualidade do produto utilizado na formulação do hidromel. Destaca-se que a legislação nacional estipula um máximo de 0,10 % (Brasil, 2000), sendo assim as amostras estão em inconformidade com a legislação em termos de SIT.

A acidez média foi de 32,14 meq/kg, sendo um valor inferior ao máximo (50 meq/kg) estipulado na legislação nacional (Brasil, 2000). Também é uma média próxima ao valor de 35,69 meq/kg obtido por Moreira *et al*. (2025).

O Ratio médio foi de 2,40. Este valor, acima de 1, indica que, porque o mel apresente uma característica ácida, em termos de sabor predomina a sua doçura. Além disso está próximo ao resultado encontrado por Moreira *et al*. (2025), que foi de 2,21.

A viscosidade média foi de 2.169,93 cSt, que corresponde a 3.016,21 cPs. Este valor se encontra dentro da faixa entre 1.746,99 cSt e 3.901,04 cSt obtida por Do Vale *et al*. (2025).

A densidade média foi de 1,39 g/mL. Valor dentro do intervalo entre 1,395 g/mL e 1,403 g/mL, com média de 1,401 g/mL obtido por Moreira *et al.* (2025) em amostras de mel de *Apis mellífera* de Marabá, no Pará. A densidade não é uma variável com previsão de limites pela legislação (Brasil, 2000).

A umidade média foi de 21%, estando acima do limite estabelecido pela legislação nacional, que pressupõe um valor máximo de 20 % (Brasil, 2000). Do Vale *et al.* (2025) encontraram exatamente o mesmo valor médio para suas amostras de mel de mangue.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

4.1.2 Resultados para as flores de jambu

As flores de jambu utilizadas na saborização do hidromel foram submetidas à caracterização físico-química com o objetivo de descrever suas propriedades básicas. A Tabela 2 apresenta os resultados para as variáveis investigadas nas amostras de flores de jambu utilizadas no preparo dos hidroméis saborizados elaborados no presente estudo. As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, por amostra e seus resultados expressos em termos de médias, desvio padrão, coeficiente de variação de Pearson (CV), além de valores máximo e mínimos.

Tabela 2. Características físico-químicas das flores de jambu

Variável	Média	DP	CV	Máximo	Mínimo
pH	6,19	0,01	0,09	6,20	6,19
Condutividade elétrica, CE (mS/cm)	0,53	0,01	2,19	0,54	0,52
Acidez titulável (%)	1,84	0,13	6,93	1,96	1,71
Umidade (%)	1,38	0,57	40,99	1,96	0,83

Legenda: DV: desvio padrão amostral; CV: coeficiente de variação de Pearson.
Fonte: Autores (2025).

O pH médio do extrato aquoso das flores foi de 6,19 , indicando caráter levemente ácido. Esse resultado é semelhante aos valores encontrados por Miranda *et al*. (2019) e Pires (2020) para folhas frescas da mesma espécie, com pH de 7,1 e 6,23, respectivamente. Apresentando um pH quase neutro, as flores de jambu são muito susceptíveis à proliferação de microrganismos, o que leva ao fato de se ter que ter cuidado em seu armazenamento e consumo.

A CE média observada foi de 0,53 mS/cm que indica a presença moderada de íons dissolvidos no extrato, compatível com a composição mineral natural da planta.

A acidez titulável média foi de 1,84 %, que é um valor de acidez muito baixo. Flores de Hibiscus investigadas por Silva *et al*. (2018) apresentaram uma acidez de 25 %, valor superior ao obtido neste estudo.

A umidade média encontrada para as flores de jambu foi de 1,38 %. Esta baixa umidade vem a ser um fator de proteção do produto perante o desenvolvimento microbiológico, pois apresenta pouca água disponível ao crescimento de microrganismos, especialmente de fungos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

Esses resultados contribuem para o entendimento das propriedades físico-químicas da flor de jambu (*Acmella oleracea*) e servem como base para estudos de padronização da matéria-prima vegetal utilizada na produção de bebidas fermentadas saborizadas, como o hidromel.

4.2 Resultados para os Hidroméis

A análise das variáveis físico-químicas é fundamental para o controle de qualidade e padronização das bebidas fermentadas, garantindo características sensoriais desejáveis e segurança microbiológica, por mais que essas duas questões (análise sensorial e microbiologia) não tenham sido o foco direto do presente estudo. No caso do hidromel, os principais indicadores incluem pH, acidez total titulável, teor alcoólico, densidade e SST (° Brix). A Tabela 3 apresenta os resultados para as variáveis investigadas nas amostras de hidroméis (sem e com saborização) elaborados no presente estudo. As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, por amostra e seus resultados expressos em termos de médias, desvio padrão, coeficiente de variação de Pearson (CV), além de valores máximo e mínimos. Já as Figuras 3 e 4 apresentam gráficos de boxe-plotes para as nove variáveis investigadas, apresentando as variabilidades das variáveis e possíveis valores anômalos ou outliers.

O hidromel sem saborização apresentou pH médio de 3,92, indicando manutenção do caráter ácido da matriz fermentada. Este valor se mostrou distinto do pH do hidromel da Formulação 2, mas igual ao da Formulação 1, apresentando uma grande variação de valores, indicada pela caixa muito larga da Figura 3 (A). Por outro lado, os pHs médios das Formulações 1 e 2 foram, respectivamente, de 3,99 e 3,78, sendo valores correspondente a meios ácidos e não propícios ao desenvolvimento de microrganismos. Esses valores estão compatíveis com a faixa entre 3,81 e 3,88 obtida por Amorim *et al*. (2025) em hidroméis sabor cupuaçu. Observou-se uma tendência à redução do pH nas amostras com maior teor de jambu, possivelmente associada à extração de ácidos orgânicos naturalmente presentes nas estruturas florais. Além disso, os valores de pH para os 3 hidroméis

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

encontram-se dentro do intervalo adequado para hidromel, conforme a legislação brasileira, que estabelece que o pH do hidromel deve estar entre 3,5 e 5,5 (Brasil, 2009; Brasil, 2012), sugerindo que os hidroméis elaborados estão dentro dos limites legais estipulados.

Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas dos hidroméis produzidos

	Hidromel Sem Saborização				
Variável	**Média**	**DP**	**CV**	**Máximo**	**Mínimo**
pH	3,92^{ab}	0,13	3,20	4,05	3,80
Condutividade elétrica, CE (mS/cm)	0,25^{c}	0,00	0,00	0,25	0,25
Sólidos solúveis totais, SST (° Brix)	18,53^{a}	0,06	0,31	18,60	18,50
Acidez (meq/kg)	57,85^{a}	0,97	1,68	58,82	56,87
Ratio	0,32^{c}	0,01	1,68	0,33	0,31
Viscosidade (cSt)	540,00^{a}	4,07	0,75	543,26	535,43
Densidade (g/mL)	1,072^{a}	0,000	0,00	1,072	1,072
Umidade (%)	99,60^{b}	0,05	0,05	99,64	99,55
Teor Alcoólico, TA (% v/v)	10,00^{a}	0,00	0,00	10,00	10,00
	Formulação 1				
Variável	**Média**	**DP**	**CV**	**Máximo**	**Mínimo**
pH	3,99^{a}	0,06	1,43	4,05	3,94
Condutividade elétrica, CE (mS/cm)	0,41^{b}	0,00	0,00	0,41	0,41
Sólidos solúveis totais, SST (° Brix)	16,10^{b}	0,00	0,00	16,10	16,10
Acidez (meq/kg)	11,02^{c}	0,28	2,55	11,18	10,69
Ratio	1,46^{a}	0,04	2,59	1,51	1,44
Viscosidade (cSt)	525,19^{b}	4,52	0,86	530,40	522,58
Densidade (g/mL)	1,070^{b}	0,000	0,00	1,070	1,070
Umidade (%)	99,70^{a}	0,27	0,27	99,72	99,68
Teor Alcoólico, TA (% v/v)	9,00^{b}	0,00	0,00	9,00	9,00
	Formulação 2				
Variável	**Média**	**DP**	**CV**	**Máximo**	**Mínimo**
pH	3,78^{b}	0,02	0,46	3,79	3,76
Condutividade elétrica, CE (mS/cm)	0,52^{a}	0,00	0,00	0,52	0,52
Sólidos solúveis totais, SST (° Brix)	14,00^{cc}	0,00	0,00	14,00	14,00
Acidez (meq/kg)	30,46^{b}	0,56	1,84	31,11	30,14
Ratio	0,46^{b}	0,01	1,82	0,46	0,45
Viscosidade (cSt)	519,41^{c}	1,16	0,22	520,34	518,11
Densidade (g/mL)	1,062^{c}	0,000	0,00	1,062	1,062
Umidade (%)	99,72^{a}	0,24	0,24	99,72	99,71
Teor Alcoólico, TA (% v/v)	8,00^{c}	0,00	0,00	8,00	8,00

Legenda: DV: desvio padrão amostral; CV: coeficiente de variação de Pearson. Letras diferentes sobre médias de mesma variável indicam haver diferença significativa com α = 5 %, conforme ANOVA, seguida de teste de Tukey.
Fonte: Autores (2025).

A CE do hidromel básico foi 0,25 mS/cm, sendo um pouco inferior ao resultado obtido para o mel puro (0,28 mS/cm), e isso ocorreu devido à diluição em água destilada. Porém, as CE médias para as duas formulações com adição das flores foram de 0,41 mS/cm e 0,52 mS/cm, sendo significativamente diferentes

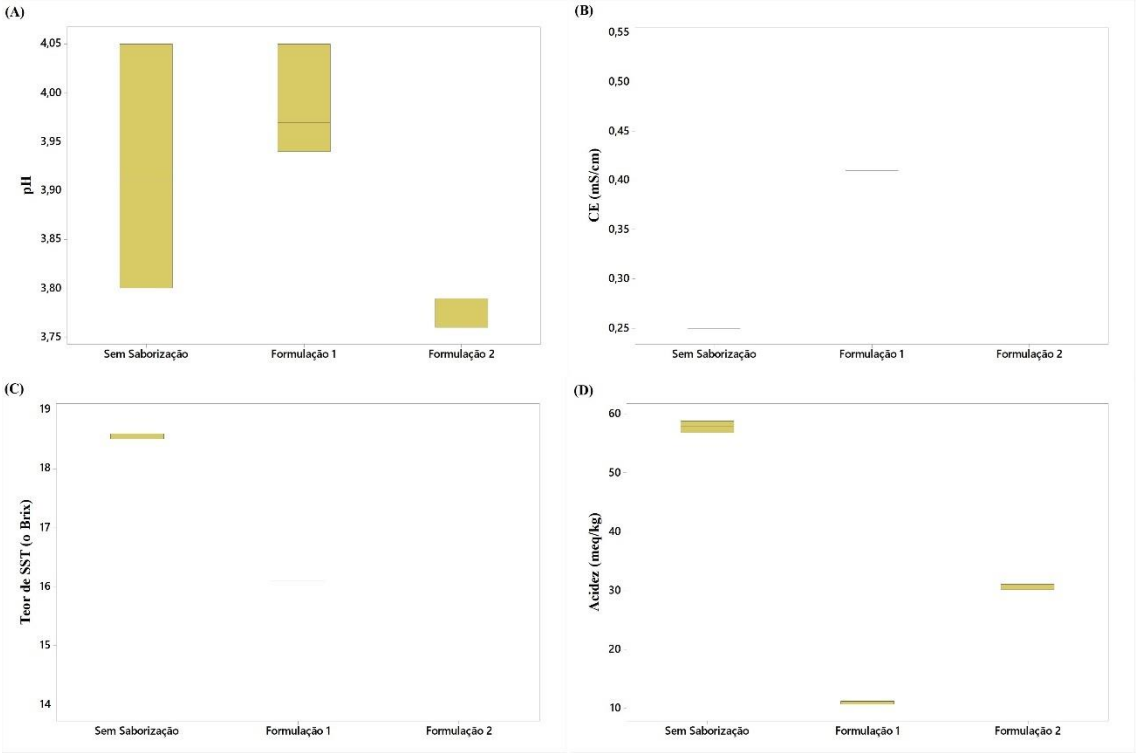
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

entre si e do hidromel básico, além de serem valores com pouca variação, de acordo com o gráfico da Figura 3 (B). Sendo assim, o acréscimo de flores na primeira formulação gerou um aumento de 46,43 % de CE em relação ao hidromel básico; e o acréscimo de flores da segunda formulação gerou uma elevação de 85,71 % de CE em relação ao hidromel básico e de 26,83 % de CE em relação à formulação 1. A CE aumentou com a concentração de jambu, sugerindo liberação de compostos eletrolíticos pelas flores.

Conforme a legislação brasileira, a CE máxima para hidromel é de 1,0 mS/cm (Brasil, 2009; Brasil, 2012). Assim, as bebidas elaboradas têm CE abaixo do limite máximo permitido, demonstrando que atendem aos critérios estabelecidos.

Figura 3. Gráficos de boxe-plote para pH, condutividade elétrica, sólidos solúveis totais e acidez



Fonte: Autores (2025).

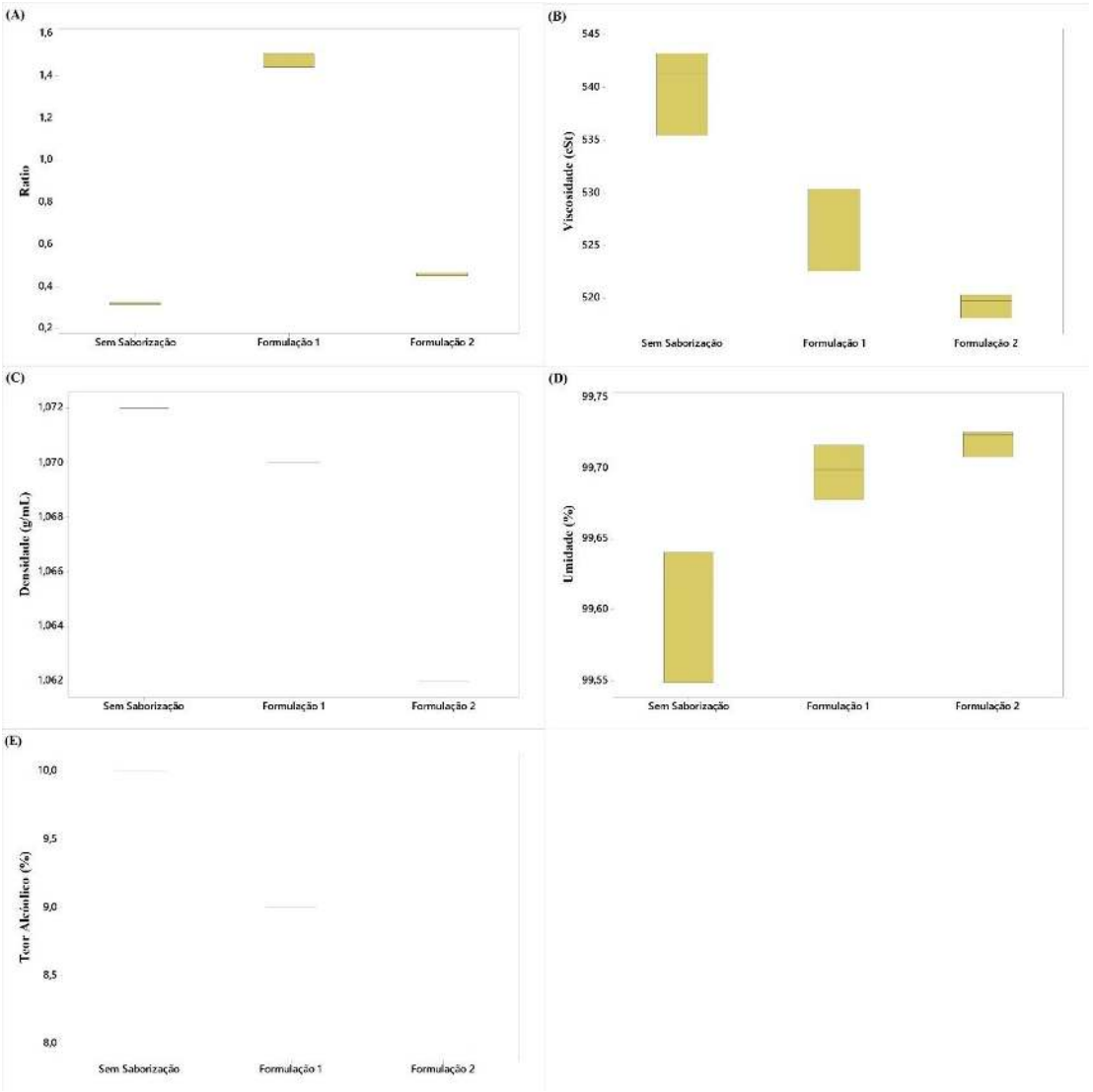
Os teores médios de SST encontrados foram de: 18,53º Brix (hidromel básico); 16,10º Brix (Formulação 1) e 14,00º Brix (Formulação 2), sendo valores significativamente diferentes e com pouca variação de valores (Figura 3 (C)). A legislação do Brasil classifica os hidroméis em 2 categorias conforme o teor de SST: até 3º Brix, o hidromel é considerado seco; e acima de 3º Brix é considerado

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

suave (Brasil, 2009; Brasil 2012), sendo assim, as bebidas elaboradas no presente estudo são classificáveis como hidromel suave.

Figura 4. Gráficos de boxe-plote para



Fonte: Autores (2025).

A acidez média do hidromel básico foi de 57,85 meq/kg, sendo superior aos valores médios de 11,02 meq/kg (Formulação 1) e 30,46 meq/kg (Formulação 2), sendo que essas médias são significativamente diferentes entre si, e apresentam baixa variação de valores em seus respectivos grupos (Figura 3 (D)) e, também, superior à média de 32,14 meq/kg do mel utilizado. O aumento de 80,06 % de acidez no hidromel básico em relação ao mel indica que o processo fermentativo ocorreu com a formação de compostos ácidos no mosto, já o acréscimo de flores

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

de jambu, reduziu esse processo, mas, quanto maior a massa de flores utilizadas para saborização, menor o decréscimo de acidez da bebida (hidromel), que apresenta uma baixa acidez (1,84 %, Tabela 2).

O Ratio médio encontrado para os hidroméis foram: 0,32 (básico); 1,46 (Formulação 1); e 0,46 (Formulação 2), sendo todos inferiores à média de 2,40 obtida para o mel empregado no preparo da bebida. Além disso, essas formulações apresentaram Ratios significativamente diferes e com uma variação dentro dos grupos baixa (Figura 4(A)). O hidromel básico e da segunda formulação apresentam um predomínio da acidez sobre a doçura do produto, já o da primeira formulação é ligeiramente mais doce.

A viscosidade média do hidromel de base foi de 540,00 cSt , ou 578,88 cPs, que, em comparação à viscosidade média do mel, ou seja, 2.169,93 cSt (ou 3.016,21 cPs), representa um decréscimo de 75,11 %. Sendo assim, a diluição do mel em água e o processo fermentativo deixa o produto bem menos viscoso que o mel que lhe origina. Já as médias de viscosidade para as duas formulações foram de 525,19 cSt, ou 561,95 cPs (Formulação 1) e 519,41 cSt, ou 551,61 cPs (Formulação 2). Essas médias são significativamente diferentes entre si e da média do hidromel básico, e apresentam uma ampla variação de valores dentre cada grupo (Figura 4(B)).

A densidade média do hidromel básico foi de 1,072 g/mL, do hidromel da primeira formulação foi de 1,070 g/mL e da segunda foi de 1,062 g/mL, sendo significativamente diferentes entre si e com baixa variação de valores dentro dos grupos (Figura 4 (C)).

A densidade e os SST permitem monitorar o progresso fermentativo e a concentração dos componentes solúveis, respectivamente (Lopes *et al*., 2018). Estas variáveis são essenciais na avaliação do impacto de adição de ingredientes funcionais, como o jambu, na formulação, auxiliando no desenvolvimento de produtos com qualidade garantida.

A umidade média para o hidromel básico foi de 99,60 % e para os hidroméis foram de 99,70 % (Formulação 1) e 99,72 % (Formulação 2), sendo as umidades das duas formulações com jambu significativamente distintas do hidromel sem

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

saborização. Essas elevadas umidades potencializam o desenvolvimento microbiológico, o que reforça análises de caráter microbiológico dos produtos, o que não era um objetivo do presente estudo.

O TA atingiu 10 % (v/v), valor dentro dos padrões para hidromel, conforme Decreto nº 6.871/2009, que estipula uma faixa entre 4% e 14%. O TA diminuiu proporcionalmente à concentração de jambu, possivelmente devido à diluição da matriz alcoólica pela água presente nas flores ou à interferência nos substratos fermentáveis.

5 Conclusão

O mel de abelha (*Apis mellífera*) empregado na formulação dos hidroméis era de boa qualidade físico-química, logo, recomendável para a fabricação de hidromel e a caracterização físico-química das flores de jambu serviu para verificar a qualidade do produto, que se mostrou boa, além de fornecer informações sobre o produto que não estão largamente presentes na literatura da área.

A incorporação de flores de *Acmella oleracea* (jambu) em diferentes proporções interfere significativamente nas propriedades físico-químicas do hidromel, sobretudo em parâmetros como pH, condutividade elétrica, teor alcoólico e sólidos solúveis totais. A comparação entre as duas formulações revelou que a maior concentração de flores intensifica a liberação de compostos iônicos (constatado pela variação de condutividade elétrica) e ácidos orgânicos, resultando em maior acidez e menor teor alcoólico da bebida.

A formulação com 165 g/L de jambu apresentou melhor equilíbrio entre características fermentativas e estabilidade físico-química, sendo mais promissora para futuras aplicações sensoriais e comerciais. Além disso, o uso do jambu, insumo nativo da região amazônica, reforça a valorização da biodiversidade local e amplia as possibilidades de inovação na produção de bebidas fermentadas artesanais.

Embora o estudo tenha se concentrado em análises físico-químicas, os resultados obtidos indicam o potencial do hidromel de jambu como produto

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

diferenciado e alinhado com princípios da bioeconomia regional. Recomenda-se que investigações futuras incluam testes sensoriais, análises fitoquímicas e estudos de estabilidade para ampliar a aplicabilidade e a padronização do produto em escala industrial. Também estudos referentes ao emprego de outras leveduras é indicado.

Referências

ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

AGUIAR, S. R. R. de; AMORIM, L. M.; NEGRÃO, C. A. B.; LIMA, C. H. B.; SOUZA, E. C. de; PANTOJA, S. S.; SILVA, A. dos S. FORMULAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE UM HIDROMEL SABOR DE JENIPAPO (*Genipa americana* L.). **REVISTA FOCO**, *[S. l.]*, v. 18, n. 3, p. e8080, 2025. DOI: 10.54751/revistafoco.v18n3-113. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/8080.

ALVES PEREIRA, K.; GOMES DE OLIVEIRA , Y.; DA COSTA ANTUNES, T. G.; LOPES FREIRE LÉO, A. PH do mel: um critério de qualidade negligenciado pela legislação brasileira. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, *[S. l.]*, v. 12, n. 1, 2023.

AMORIM, L. M.; RAMOS, L. A.; SERRA, M. R.; SANTOS, V. A. S.; PACHECO, B. S.; DIAS. L. M.; SOUZA. E. C. de; SILVA. A. dos S. ELABORACÃO DE HIDROMEL DE CUPUAÇU E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA. **REVISTA FOCO**, *[S. l.]*, v. 18, n. 6, p. e9063, 2025. DOI: 10.54751/revistafoco.v18n6-236. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/9063.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of AOAC**, Official Method 967.21. Washington, DC: AOAC International, 2000.

BARBOSA, L. P. *et al*. Características sensoriais e composição química do jambu (*Acmella oleracea*). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 22, n. 2, p. 127-134, 2020.

BOGDANOV, S. *et al*. Honey for nutrition and health: a review. **Journal of the American College of Nutrition**, v. 27, n. 6, p. 677–689, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto no 6.871, de 04 de junho de 2009. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 julho de 1994. **Dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

fiscalização de bebidas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 jun. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº11 de 20 de outubro de 2000. **Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de outubro de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012. **Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade das bebidas fermentadas: fermentado de fruta; fermentado de fruta licoroso; fermentado de fruta composto; sidra; hidromel; fermentado de cana; saquê ou sake.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 nov. 2012. Seção 1, p. 3.

CAC. CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. **CODEX STAN 12**: Revised Codex Standard for Honey, Standards and Standard Methods, Food and Agriculture Organization of The United Nations, v. 11, 2001. 7 p.

CASTRO, D. F. *et al*. Panorama da produção artesanal de hidromel no Brasil: desafios e oportunidades. **Boletim Técnico de Bebidas**, v. 9, n. 1, p. 44-51, 2022.

CECCHI, H. M. **Fundamentos Práticos e Teóricos em Análise de Alimentos**. 2ª Edição. Editora UNICAMP, 2003.

COUTINHO. L. N. et al. Galhas e deformacões em Jambu (*Spilanthes oleraceae* L.) causadas por *Tecaphora spilanthes* (Ustilaginales). **Summa Phytopathology**, v.32, n.3, p.283-5, 2006.

DA SILVA, P. M. *et al*. Physicochemical and antioxidant properties of honey: a review. **Food Chemistry**, v. 196, p. 309–315, 2016.

DIAS, D. R.; SCHWAN, R. F.; LIMA, L. C. O.. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). **Food Science and Technology**, v. 23, p. 342-350, 2003.

DO VALE, G. N. et al. INVESTIGAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE ECOSSISTEMAS EM VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS DE MEL DE APIS MELLÍFERA DO PARÁ. **REVISTA FT**, Ciências da Saúde, v. 29, n. 144, 2025. DOI: 10.69849/revistaft/pa10202503162018.

ESCUREDO, O. *et al*. Characterization of monofloral honeys based on phenolic, physicochemical and antioxidant properties. **Food Chemistry**, v. 138, n. 2–3, p. 571–577, 2013.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

FERNANDES, Â. *et al*. Yeast selection for mead production based on physiological characteristics and analysis of volatile compounds. **Fermentation**, v. 5, n. 3, p. 56, 2019.

FERREIRA, C. R.; ALMEIDA, J. M. Tendências do consumo de bebidas artesanais no Brasil: o caso do hidromel. **Revista de Negócios e Inovação**, v. 6, n. 2, p. 88-95, 2021.

GILBERT, B.; ALVES, L. F.; FAVORETO, R. F. ***Acmella oleracea***. In: Monografias de Plantas Medicinais Brasileiras e Aclimatadas: Volume II [online]. Rio de Janeiro: Abifisa; Editora FIOCRUZ, 2022, pp. 17-36. ISBN: 978-65-5708-177-8. https://doi.org/10.7476/9786557081778.0003.

GOMES, J. A. M. **Tecnologia do hidromel**: produção artesanal de bebida fermentada à base de mel. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFV, 2010.

KOSTIĆ, M. *et al*. Production of mead: main challenges and perspectives. **Fermentation**, v. 7, n. 1, p. 13, 2021.

LOPES, L. F.. **Avaliação de diferentes agentes clarificantes na redução de turbidez em hidromel**. 2019. 26 p. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

LOPES, R. M. *et al*. Physical-chemical characterization of artisanal meads: parameters and sensory quality. **Journal of Food Quality**, v. 41, n. 6, e12458, 2018.

MATTIETTO, R. de A. et al. **Tecnologia para obtenção artesanal de hidromel do tipo doce.** Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, v. 170, 2006.

MIRANDA, L. C. F. *et al*. Avaliação química, microbiológica e sensorial de jambu (*Spilanthes oleracea* L.) minimamente processado. **A produção do conhecimento nas ciências da saúde**: v. 1, 2019.

MOREIRA, G. L. V. et al. MÉIS DE ABELHA EUROPEIA (APIS MELLÍFERA) E URUÇU BOCA – DE - RENDA (MELIPONA) DE MARABÁ-PARÁ: UMA COMPARAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA. **REVISTA FT**, Ciências da Saúde, v. 29, n. 143, 2025. DOI: 0.69849/revistaft/pa10202502221953.

NASCIMENTO, A. P. *et al*. Utilization of jambu in fermented beverages: potential and challenges. **Food Research International**, v. 141, p. 110148, 2021.

OLIVEIRA, F. R. *et al*. Bioeconomia e desenvolvimento regional: o papel das cadeias produtivas sustentáveis. **Revista de Economia Sustentável**, v. 10, n. 2, p. 45-57, 2023.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 21/01/2026 - **Accepted:** 03/01/2026
Vol: 02.01
DOI: 10.61164/ec0xk234
Pages: 1-26

PEREIRA, E. A. *et al*. Avaliação físico-química e sensorial de hidromel artesanal em diferentes estágios de maturação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 24, n. 2, p. 191–198, 2022.

PIRES, I. V.; DA SILVA, A. E.. Caracterização e capacidade antioxidante do jambu (*Spilanthes oleracea* L.) in natura procedente do cultivo convencional e de hidroponia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 74624-74636, 2020.

SANTOS, L. M.; PEREIRA, R. F. Bebidas artesanais e bioeconomia: desafios e oportunidades para o Brasil. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 8, n. 1, p. 12-25, 2022.

SILVA, A. E. da. **Jambu (*Spilanthes oleracea Linn.*) minimamente processado: compostos bioativos e caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. 2015.

SILVA, E. C. A. et al. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FLOR DE HIBISCO (*Rosasinensis* L.) E FOLHAS DE LOURO (*Laurus nobilis* L.) UTILIZADOS COMO FITOTERÁPICOS E NO CONSUMO ALIMENTAR**. In: III Congresso Brasileiro de Ciências da Saúde (Conbracis), Campina Grande-PB, 2018.

SILVA, M. J. *et al*. Propriedades antioxidantes e farmacológicas do jambu (*Acmella oleracea*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 41, e20201234, 2021.

SOUZA, F. F. *et al*. Bioactive compounds and antioxidant activity of jambu extracts. **Food Chemistry**, v. 242, p. 346–352, 2018.

ZAMORA, A. *et al*. Mead production: chemical and microbiological control during fermentation and maturation. **Journal of Food Science and Technology**, v. 57, n. 5, p. 1452–1460, 2020.