REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM HIDROMEL DE *APIS MELLÍFERA* DO PARÁ SABORIZADO COM NOZ MOSCADA

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF AN *Apis mellifera* HONEY MEAD FROM PARÁ FLAVORED WITH NUTMEG

ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN HIDROMIEL DE *Apis mellifera* DEL PARÁ SABORIZADO CON NUEZ MOSCADA

Leandro Souza de Miranda
Graduando em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: leandro.miranda@ics.ufpa.br

Caique Douglas Pantoja Gomes
Graduando em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: caique.gomes@ics.ufpa.br

Gustavo Valente Costa
Graduando em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: Gustavo.costa@ics.ufpa.br

Larissa Gabriela Santos Serrão
Graduanda em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: gabrielaserrao18@gmail.com

Leonardo Vinicius Araújo Pasini
Graduando em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: leopasini1212@gmail.com

Sanderson Breno Palheta Corrêa
Graduando em Farmácia, Universidade Federal do Pará, Brasil
E-mail: sandersompalheta@hotmail.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: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

Resumo
O hidromel é uma bebida alcoólica fermentada à base de mel, ainda pouco explorada no Brasil, especialmente quando associada à valorização de insumos regionais. A utilização de especiarias como a noz-moscada pode representar uma alternativa para diversificação do produto e agregação de valor. Assim, o presente estudo objetivou elaborar e caracterizar, sob o ponto de vista físico-químico, um hidromel produzido com mel de *Apis mellífera* proveniente do nordeste do Pará, saborizado com noz-moscada (*Myristica fragrans*) em diferentes tempos de fermentação (10, 20 e 30 dias). Inicialmente, o mel e a noz-moscada foram caracterizados quanto a parâmetros físico-químicos, assegurando a qualidade das matérias-primas. Posteriormente, foi produzido um hidromel base, seguido da adição da noz-moscada e nova fermentação. As análises físico-químicas realizadas nos hidroméis incluíram pH, condutividade elétrica (CE), densidade, viscosidade, teor alcoólico, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável e resíduo seco, com tratamento estatístico dos dados. Os resultados indicaram que a adição de noz-moscada elevou os valores de pH e CE e reduziu a viscosidade, enquanto o teor alcoólico e os SST não sofreram alterações significativas. A acidez titulável foi a variável mais influenciada pelo tempo de saborização, apresentando comportamento linear decrescente. Assim, a noz-moscada exerce influência relevante nas características físico-químicas do hidromel, destacando-se a acidez como um possível indicador do tempo de preparo da bebida.
Palavras-chave: Amazônia, Apicultura, Bebida Alcoólica, Produto de Origem Animal.

Abstract
Mead is a fermented alcoholic beverage made from honey, still relatively unexplored in Brazil, especially when associated with the valorization of regional ingredients. The use of spices such as nutmeg can represent an alternative for product diversification and value addition. Thus, this study aimed to develop and characterize, from a physicochemical point of view, a mead produced with honey from *Apis mellifera* from northeastern Pará, flavored with nutmeg (*Myristica fragrans*) at different fermentation times (10, 20, and 30 days). Initially, the honey and nutmeg were characterized in terms of physicochemical parameters, ensuring the quality of the raw materials. Subsequently, a base mead was produced, followed by the addition of nutmeg and further fermentation. The physicochemical analyses performed on the meads included pH, electrical conductivity (EC), density, viscosity, alcohol content, total soluble solids (TSS), titratable acidity, and dry residue, with statistical treatment of the data. The results indicated that the addition of nutmeg increased the pH and EC values and reduced the viscosity, while the alcohol content and TSS did not undergo significant changes. Titratable acidity was the variable most influenced by the flavoring time, showing a decreasing linear behavior. Thus, nutmeg exerts a relevant influence on the physicochemical characteristics of mead, highlighting acidity as a possible indicator of the beverage's preparation time.
Keywords: Amazon, Beekeeping, Alcoholic Beverage, Animal Product.

Resumen
El hidromiel es una bebida alcohólica fermentada a base de miel, aún poco explorada en Brasil, especialmente asociada a la valorización de ingredientes regionales. El uso de especias como la nuez moscada puede representar una alternativa para la diversificación y la agregación de valor del producto. Por lo tanto, este estudio tuvo como objetivo desarrollar y caracterizar, desde un punto de vista fisicoquímico, un hidromiel producido con miel de *Apis mellífera* del noreste de Pará, aromatizada con nuez moscada (*Myristica fragrans*) en diferentes tiempos de fermentación (10, 20 y 30 días). Inicialmente, se caracterizaron la miel y la nuez moscada en términos de parámetros fisicoquímicos, asegurando la calidad de las materias primas. Posteriormente, se produjo un hidromiel base, seguido de la adición de nuez moscada y una fermentación adicional. Los análisis fisicoquímicos realizados en los hidromieles incluyeron pH, conductividad eléctrica (CE), densidad, viscosidad, contenido de alcohol, sólidos solubles totales (SST), acidez titulable y residuo seco, con tratamiento estadístico de los datos. Los resultados indicaron que la adición de nuez moscada incrementó los valores de pH y CE y redujo la viscosidad, mientras que el contenido de alcohol y los SST no experimentaron cambios significativos. La acidez titulable fue la variable más influenciada por el tiempo de saborización, mostrando un comportamiento lineal decreciente. Por lo tanto, la nuez moscada ejerce una influencia relevante en las características fisicoquímicas del hidromiel,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

destacando la acidez como un posible indicador del tiempo de preparación de la bebida.
Palabras clave: Amazonía, Apicultura, Bebida alcohólica, Producto animal.

1. Introdução

O mel é utilizado pelo homem devido suas propriedades nutritivas e terapêuticas, desde a pré-história. Por muitos séculos, foi colido nos enxames de forma extrativista e predatória, tal situação provocava, frequentemente, danos ao meio ambiente, matando as abelhas. Porém, no decorrer do tempo, o homem foi aprendendo a proteger seus enxames, instalá-los em colmeias racionais e manejá-los de modo que fosse possível maior produção de mel sem causar prejuízo para as abelhas, surgindo a apicultura (de Camargo *et al.*, 2006).

O hidromel é reconhecido como uma das mais antigas bebidas consumidas pelos seres humanos. Antigamente o seu consumo era disseminado, entretanto, com o desenvolvimento das civilizações e dos recursos agrícolas, houve a substituição do hidromel por outras bebidas como o vinho. Atualmente seu consumo ainda pode ser observado em alguns países, tais como Inglaterra, Polónia, Alemanha, Eslovénia e sobretudo em países africanos, como a Etiópia e África do Sul (Pereira, 2008).

No Brasil, o hidromel ainda é pouco conhecido e explorado, os dados de produção dessa bebida são raros, e, apesar dessa bebida ser difundida mundialmente, ainda há discordância entre os parâmetros legais de produção, particularmente em relação ao teor alcoólico e à adição de ingredientes. E a legislação vigente prevê, através do Decreto n. 6.871, de 4 de julho de 2009, uma graduação alcoólica que pode variar de 4 % a 14% (v/v) a 20º C, e tal legislação também limita a adição de outros ingredientes, permitindo apenas o uso de mel, água, nutriente e levedura para a produção do hidromel (Brasil, 2009).

A caracterização do hidromel abrange a análise de diversas propriedades físico- químicas (teor alcoólico, acidez, pH, cor, turbidez, perfil de compostos aromáticos etc.) e sensoriais da bebida (Garofalo *et al.*, 2021).

O presente estudo visou produzir e caracterizar em termos físico-químicos, um hidromel produzido com mel de abelhas da espécie *Apis mellífera*, proveniente

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

de um município do nordeste paraense, e saborizado com noz-moscada (*Myristica fragans*), em três tempos distintos de saborização (10; 20 e 30 dias).

2 Referencial Teórico

2.1 Apicultura e Hidromel

A apicultura trata-se de uma prática agrícola que se caracteriza a partir da criação racional de abelhas. Em sua grande maioria a apicultura mundial é, de preferência, concebida com *A. mellífera*. A prática da apicultura é realizada principalmente com a finalidade de produzir mel, entretanto, existem muitos outros produtos derivados direta e indiretamente da apicultura (Rodrigues, 2025). Nesta linha, o Brasil tem grande potencial para a elaboração de uma grande variedade de produtos apícolas, considerando que há uma demanda crescente por uma alimentação saudável, com destaque especialmente para a produção de mel, um alimento natural e de grande aporte nutritivo (Mileski, 2016).

De acordo com o Decreto-Lei 214/2003, mel é uma substância açucarada natural, produzida pelas abelhas da espécie *Apis mellífera* a partir do néctar de plantas ou das secreções provenientes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das plantas, que as abelhas recolhem, transformam por combinação com substâncias específicas próprias, depositam, desidratam, armazenam e deixam amadurecer nos favos da colmeia (Brasil, 2000).

Considerada como uma das mais antigas bebidas da história e descoberto até mesmo antes do vinho, o hidromel é possivelmente o antecessor da cerveja e foi uma das primeiras bebidas a ser consumida pelo homem (Pereira, 2008).

O hidromel tem muitas formas de classificação: seco, licoroso, doce e espumoso, variando de acordo com a sua tecnologia de fabricação. Tal produção é dependente do tempo em que o hidromel foi fermentado, da quantidade de mel que se utilizou e da graduação alcoólica resultante da adição de aguardente vínica (Mileski, 2016).

O hidromel ou “vinho mel” trata-se de uma bebida alcoólica tradicional produzida por meio da fermentação alcoólica de uma solução de mel mediada por

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

leveduras, podendo sua graduação alcoólica variar de 4 % a 22 % (v/v) dependendo da forma como é elaborado e da legislação em vigência de determinado país. Além disso, assim como ocorre no caso de cervejas, é possível adicionar aos hidroméis elementos como sucos, frutas e extratos vegetais, ampliando a gama de produtos. Por conseguinte, a denominação de diferentes tipos de hidroméis pode variar em função da matéria-prima utilizada em sua elaboração, a partir desta classificação, estão: Mead (hidromel tradicional), Great Mead (Hidromel envelhecido), Melomel (Hidromel com adição de frutas), Pyment (Hidromel com adição de uva ou suco de uvas) Cyser (Hidromel com adição de maça ou suco de maça), Metheglin (Hidromel com adição de ervas e temperos), Braggot (Hidromel com adição de malte), Hippocras (Pyment temperado), Tej (Hidromel com cascas de arvores, raízes e ervas), Sack (Hidromel doce com alta concentração de mel) (Schwarz, 2018).

O processo de elaboração da fermentação do hidromel tradicional baseia-se na diluição do mel em água, processo que pode ocorrer em diferentes proporções com misturas complexas (Brunelli, 2015). Nessa linha, a fermentação alcoólica utilizada trata-se de um processo biológico constituído de reações bioquímicas em cadeia (glicólise) nas quais açúcares simples são metabolizados por leveduras (seres unicelulares de característica esféricas, elípticas ou cilíndricas). Além disso, a taxa de fermentação do hidromel depende, sobretudo, da variedade do mel, da estirpe de levedura, da composição do meio de cultura e do pH extracelular (de Queiroz, 2014).

Conforme descreve Gomes (2010), as leveduras utilizadas na produção de hidromel são normalmente estirpes de *Saccharomyces cerevisiae*, utilizadas na produção de vinho, cerveja e champagne. Estas leveduras atuam sobre açúcares como a glucose e a frutose, resultando na formação de etanol e dióxido de carbono.

2.2 Noz-Moscada

A noz-moscada (*Myristica fragans*) é uma planta cultivada no oriente, e introduzida no Ocidente no final da Idade Média. A semente foi inicialmente utilizada como condimento, tradição que continua até o presente em preparações

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

domésticas e industriais de alimentos doces, salgados e bebidas. A indústria farmacêutica, a exemplo da cultura popular, manipula os óleos essenciais desta semente para formulação de medicamentos para tratamento de infecções respiratórias, problemas do aparelho digestivo e aromatização de cosméticos (Teixeira *et al.*, 2008). Ademais, a semente ralada ou o óleo de noz moscada, devido seu caráter sensorial de prover aroma agradável e sabor ligeiramente picante aos alimentos, são empregados para o preparo de diversos pratos doces e salgados de consumo diário em diferentes regiões do país (Morgan, 1994).

Duarte (2014) relata que a composição química da noz-moscada varia de acordo com vários fatores: clima, solo, colheita, dentre outros, e, em geral, apresenta: 9,0 % de umidade; 2,5 % de cinzas; 27,0 % de amido; entre 5,0 % a 15,0 % de óleos essenciais; 9,6 % de compostos nitrogenados e entre 30 % e 40 % de material graxo, composto principalmente por miristina ou ácido mirístico (11,0 %) e glicerídeos dos ácidos oleicos (5,2 %); esteárico (1,2 %); láurico (0,4 %); linoleico (1,2 %); e palmítico (14,3 %). Dentre os óleos essenciais se tem, principalmente: pineno (80 %); canfeno e sabineno; álcoois terpênicos (borneol; geraniol; linalol; terpineol); copeno; eugenol; isoeugenol; metileugenol; safrol; elemicina; miristicina (entre 0,9 % e 4,0 %).

A ingestão em exagero do condimento pode levar a intoxicação potencialmente fatal, com quadro excitatório, alucinatório e distúrbios gastrointestinais (Martinez; Almeida; Pinto, 2009). E, neste contexto, Oliveira (2007) relata que a ingestão entre 5 g e 30 g é capaz de promover os efeitos tóxicos do produto, tais como distúrbios psicológicos diversos, problemas hepáticos, dentre outros, após 1 h a 7 h de sua ingestão.

3 Metodologia

3.1 Aquisição de Amostras

Cinco amostras de mel de *Apis mellífera*, puras, de 1 L cada, foram adquiridas diretamente de produtores do nordeste do Pará, entre agosto e outubro de 2023. Assim como 100 g de noz-moscada, provenientes de supermercados e

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

feiras localizados no município de Belém. Essas amostras foram levadas para o Laboratório de Física Aplicada à Farmácia (LAFFA), onde permaneceram ao abrigo de luz e resfriadas até seu uso na produção do hidromel.

3.2 Determinações Físico-Químicas na Matéria-Prima

Todas as determinações físico-químicas nas matérias primas (mel e noz-moscada) foram executadas em triplicata e seguindo metodologias oficiais já existentes na literatura (AOAC, 2000; Brasil, 2000; Adolfo Lutz, 2008).

A umidade do mel, os sólidos solúveis totais (SST) e a densidade foram realizadas através do método refratométrico, utilizando um refratômetro portátil da marca Instrutherm, modelo ART-90, específico para trabalho com méis, para onde foram transferidas 3 gotas de amostra para o prisma do aparelho. No caso da umidade, o valor foi obtido através da leitura em escala interna do aparelho, que varia de 12 a 27 % de umidade. O teor de SST também foi lido diretamente na escala interna do aparelho, a qual varia entre 58º Brix e 90º Brix, em intervalos de 0,5º Brix. Já a densidade do mel foi obtida através da leitura na escala interna em graus Baumé, e tal medida convertida para densidade através da equação (1), onde d é a densidade em g/mL e B é a leitura em graus Baumé. A cada leitura, o prisma foi limpo com água destilada e seco com papel toalha.

$$d = \frac{145}{145 - B} \quad (1)$$

Para as medições de pH e CE das amostras de mel, uma solução aquosa foi preparada se diluindo 2 g de mel em 30 mL de água destilada. Então, nesta solução, foi introduzido o eletrodo de um condutivímetro portátil, modelo AKSO, AK51, previamente calibrado com solução de 143 µS/cm, sendo o valor encontrado lido de forma direta no visor do aparelho. E para a determinação de pH foi utilizado um pHmetro de bancada da marca GONDO, modelo PP-206K, previamente calibrando em dois pontos com soluções padrão de pH 4,00 e pH 7,00, e os valores de pH obtidos diretamente no visor do aparelho.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

A determinação de viscosidade do mel foi realizada com o emprego de um viscosímetro do tipo Copos Ford (número 5), da marca NALGON, e o tempo de escoamento do produto lido em cronômetro digital. O tempo de escoamento foi transformado para viscosidade, expressa em cSt, através da equação (2), fornecida pelo fabricante do aparelho, em que v é a viscosidade (em cSt) e t é o tempo de escoamento medido em segundos (s).

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

Para a determinação da turbidez, utilizou-se um turbidímetro digital da marca POLICONTROL, modelo T 1000 WT, com faixa de trabalho de 0 a 1000 Unidades de Turbidez Nefelométrica (UNT), e uma solução preparada através da diluição de 2,00 g de amostra em 30 mL de água destilada. Essa solução foi transferida cuidadosamente para as cubetas do aparelho e os valores de turbidez lidos diretamente no visor.

Para a determinação da acidez foi realizada a pesagem de 2 g de amostra de mel (m) em Erlenmeyer, posteriormente dissolvida em 30 mL de água destilada. Então, foram adicionadas 10 gotas de solução de fenolftaleína e titulado com solução de NaOH 0,1 mol L^{-1} (C) até o aparecimento de coloração rósea persistente, sendo o volume de NaOH consumido anotado (V). A determinação da acidez se deu através da equação (3).

$$Acidez\ (\frac{meq}{kg}) = \frac{V.C.f.100}{\mathrm{m}} \quad (3)$$

A determinação da umidade da noz-moscada foi realizada através da pesagem de 1,5 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 analítica, sendo a umidade obtida através do emprego da equação (4), onde m_i é a massa de noz inicialmente pesada; m_f é a massa do conjunto cadinho + amostra seca, após o processo de secagem em estufa e m_c é a massa do cadinho seco e vazio.

$$\text{Umidade}\ (\%) = 100 - \left(\frac{m_f - m_c}{m_i}\right).100 \quad (4)$$

Para as determinações de pH, CE e acidez da noz-moscada se efetuaram as mesmas passagens realizadas para as amostras de mel.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

A determinação de densidade da noz foi executada através do emprego de uma proveta de 10 mL preenchida com a noz e leitura da massa contida através de uma balança analítica, sendo a densidade determinada pela divisão da massa pelo volume (m/v), e os resultados expressos em g/mL.

3.3 Elaboração do Hidromel

A elaboração do produto foi conduzida de acordo com o trabalho de Dias, Schwan e Lima (2003) e Mattietto *et al.* (2006). Inicialmente se realizou a sanitização de todos os equipamentos e utensílios usados no processo de produção, sendo estes devidamente sanitizados para prevenir contaminações. Os equipamentos foram limpos com água e detergente neutro, para remover sujeiras visíveis. Depois os equipamentos foram imersos em uma solução sanitizante à base de uma solução de iodo por um período de 15 minutos.

Após o tempo de sanitização, para preparar aproximadamente 3 L de bebida com teor alcoólico de 12 %, foram seguidas as seguintes etapas:

Etapa 1: Preparo do mosto

O mosto é a mistura inicial de mel com água. Neste trabalho foram utilizados 2 L de água destilada e 1 L de mel. Para iniciar o procedimento de preparo do mosto, em uma panela, aqueceu-se aproximadamente 10 % do volume total de água a uma temperatura entre 40º e 45° C. O mel foi adicionado à água aquecida e mexido até se dissolver completamente. O restante da água necessária para o volume total do mosto foi adicionado ao mel dissolvido, resfriando a temperatura para a faixa de fermentação desejada (entre 18º e 24° C). Quando o mosto estava na temperatura desejada, ele foi posto no balde fermentador, que foi fechado adequadamente.

Etapa 2: Acréscimo da Levedura

Após a preparação do mosto, seguiu-se o procedimento para inoculação das leveduras. Sendo que as leveduras utilizadas eram da marca Red Star, próprias para hidromel, as quais foram hidratadas de acordo com as instruções do fabricante. Utilizou- se água estéril na temperatura recomendada, e as leveduras

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

foram deixadas em repouso por aproximadamente 15 minutos para reidratação. As leveduras hidratadas foram adicionadas ao mosto previamente preparado, garantindo uma distribuição uniforme no líquido. O mosto foi agitado suavemente para auxiliar na dispersão das leveduras.

Etapa 3: Preparo do Hidromel Básico

O mosto, mistura de mel diluído e as leveduras adicionadas, foi mantido adequadamente fechado em um único balde fermentador por aproximadamente 30 dias, tempo em que o processo fermentativo transformou o mosto em um hidromel básico, sem adição de nenhum elemento saborizante. A finalização do processo fermentativo foi sinalizada pelo fim da produção de gás carbônico produzido no meio reacional. A retirada do hidromel do balde fermentador se deu através do emprego de uma bomba manual para líquidos do tipo sifão juntamente com a mangueira de plástico para passar o líquido do balde fermentador de plástico para 4 garrafas de vidro, de 500 mL cada. Uma dessas garrafas foi reservada para as análises físico-químicas do hidromel básico e as outras três seguiram para a produção do hidromel saborizado.

Etapa 4: Preparo do Hidromel Saborizado

A saborização do hidromel básico ocorreu com a adição de 10 g de noz-moscada pulverizada em cada um dos 500 mL do hidromel básico separados para essa finalidade, e que foram previamente postos em três baldes fermentadores e com o acréscimo de leveduras à mistura de forma análoga a anterior (etapa 2). Deixou-se ocorrer a fermentação da mistura hidromel e noz-moscada por 10 dias, em um dos baldes, por 20 dias, em outro balde e por 30 dias no outro balde. Após seus respectivos períodos de fermentação, as misturas foram filtradas para remoção da noz-moscada remanescente e as amostras (hidroméis saborizado) seguiram para a realização das devidas análises físico-químicas.

3.4 Determinações Físico-Químicas nos Hidroméis

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

Todas as análises físico-químicas foram executadas em triplicata, para cada amostra e de cada tipo de hidromel, e seguindo metodologias oficiais já existentes na literatura (AOAC, 2000; Brasil, 2000; Adolfo Lutz, 2008).

A determinação de viscosidade dos hidroméis foi realizada de forma análoga à determinação para o mel, mas com o emprego de um viscosímetro do tipo Copos Ford (número 3), cuja equação de conversão é a equação (5).

$$v = 2{,}31.(t - 6{,}58) \quad (5)$$

As determinações de pH e CE foram realizadas analogamente ao que se fez para o mel, exceto sem diluir com água. A determinação de umidade dos hidroméis foi feita analogamente a determinação de umidade da noz moscada. Já a determinação da acidez e da turbidez foram realizadas de forma análoga a executada para as amostras de mel.

A determinação do teor alcoólico (TA), da densidade e do teor de SST dos hidroméis preparados foram realizadas através do emprego de um densímetro de tripla escala, da marca HG, próprio para trabalho com vinho, cerveja e hidromel, sendo os valores lidos diretamente nas escalas do instrumento parcialmente imerso em 100 mL do produto contido em uma proveta.

3.5 Análise Estatística

As análises descritivas básicas foram executadas se empregando o programa Excel 2010, sendo os valores tabulados expressos em termos de médias seguidas de seus respectivos desvios padrões, corresponde a triplicatas. Para a verificação de diferença significativa entre os valores das variáveis estudadas em termos dos quatro hidroméis preparados, testes de ANOVA de um fator foram conduzidos, seguidos de testes de Tukey com 95 % de significância considerada, se empregando o programa MINITAB 18.

4 Resultados e Discussões

4.1 Resultados das Análises do Mel

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

A escolha de um mel de alta qualidade, proveniente de fontes confiáveis e com características específicas, é essencial para a obtenção de um hidromel de excelência, daí a importância da caracterização deste insumo, que é o principal na elaboração de hidroméis. A Tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas conduzidas nas amostras de mel, sendo apresentados valores médios seguidos de desvios padrões.

Tabela 1. Resultados das variáveis físico-químicas do mel utilizado na produção dos hidroméis

Amostra	pH	CE (mS/cm)	Turb. (UNT)	Viscosidade (cSt)	Densidade (g/mL)	SST (º Brix)	Umidade (%)	Acidez (meq/kg)
1	4,37 ± 0,08	0,25 ± 0,01	10,91 ± 0,06	3.690,99 ± 48,16	1,40 ± 0,00	77,93 ± 0,06	20,77 ± 0,06	42,11 ± 4,41
2	4,35 ± 0,05	0,25 ± 0,00	11,20 ± 0,28	3.876,50 ± 48,64	1,40 ± 0,00	78,00 ± 0,00	20,37 ± 0,06	40,89 ± 3,68
3	4,37 ± 0,09	0,25 ± 0,01	10,92 ± 0,14	4.022,16 ± 48,65	1,40 ± 0,00	77,93 ± 0,12	20,57 ± 0,38	45,06 ± 4,59
4	4,32 ± 0,09	0,24 ± 0,00	10,83 ± 0,05	4.118,47 ± 13,92	1,40 ± 0,00	77,73 ± 0,46	20,57 ± 0,38	44,86 ± 0,35
5	4,26 ± 0,01	0,24 ± 0,00	10,71 ± 0,04	4.518,07 ± 266,25	1,40 ± 0,00	77,93 ± 0,12	20,57 ± 0,38	45,77 ± 7,04
Geral	**4,33 ± 0,07**	**0,24 ± 0,01**	**10,91 ± 0,21**	**4.045,24± 305,49**	**1,40 ± 0,00**	**77,91 ± 0,21**	**20,57 ± 0,28**	**43,52 ± 5,20**

Legenda: CE = Condutividade Elétrica; Turb. = turbidez; SST = Sólido Solúveis Totais.
Fonte: Autoria própria (2025).

O pH médio do mel analisado foi de 4,33. Tal valor está acima ao constatado por de Barros *et al.* (2010) em caracterização físico-química realizada sobre amostras de mel provenientes do Estado do Rio de Janeiro. No referido estudo foi obtido valor médio de 3,98. O pH, junto com a acidez, é considerado um importante fator antimicrobiano, provendo maior estabilidade ao produto quanto ao desenvolvimento de microrganismos. Embora não haja valores de referência estabelecidos para aferição da qualidade do mel, o pH ideal para o mel deve ser inferior a 4,0 (Souza *et al.*, 2009).

A CE, indicador relevante da qualidade e autenticidade do produto, teve um valor médio de 0,24 mS/cm. O Codex Alimentarius (Comissão do Codex Alimentarius, 2015), conjunto de normas internacionais de alimentos, estabelece o limite máximo como sendo 0,8 mS/cm. Portanto, o valor obtido está abaixo desse limite, sugerindo que o mel analisado está de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos. Por outro lado, Kadri e Orsi (2011), afirmam que a CE "tem sido proposta para determinar a origem botânica do mel e, atualmente, já substitui a determinação de cinzas nas análises de rotina". Esses autores destacam ainda que há uma relação linear entre o conteúdo de cinzas e a CE que é dada por: CE = 0,14 + 1,74 Cinzas, onde CE é a condutividade elétrica (mS/cm) e Cinzas é o

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

conteúdo de cinzas, em percentagem. Desta forma, o conteúdo médio de cinzas estimado para as amostras de mel analisadas seria de aproximadamente 0,06 %.

A turbidez média do mel foi de 10,91 UNT e, de acordo com a legislação brasileira (Brasil, 2000), a Resolução nº 27 de 2010 não estabelece um limite específico para a turbidez do mel. Mas ela é um parâmetro importante para o seu controle de qualidade, pois estar relacionado a quantidade de matéria em suspensão, que pode corresponder a outras partes que não seja o mel (dos Santos Nunes, 2024).

A viscosidade média do mel obtida foi de 4.045,24 cSt. Tal valor demonstra-se elevado quando comparado ao resultado obtido por Mendonça *et al.* (2008) que, em caracterização físico-química de amostras de mel provenientes do Estado de São Paulo, obtiveram um valor médio de 2.753,00 cSt, no entanto, é importante ressaltar que a viscosidade pode variar dependendo de fatores como a origem floral, as condições de armazenamento e as práticas de processamento.

A densidade média do mel foi de 1,40 g/mL, comparando esse resultado com a legislação brasileira (Brasil, 2000), a Resolução nº 27 de 2010 não estabelece um limite específico para a densidade do mel. Todavia, é normalmente aceito que a densidade do mel necessite estar dentro de uma faixa determinada, que tende a estar próxima de 1,40 g/mL. Isso sugere que o mel está em uma faixa prevista que possui uma boa qualidade e está de acordo com os padrões estabelecidos.

O teor médio de SST foi de 77,91º Brix. Tal resultado está abaixo da faixa de SST obtida por Júnior *et al.* (2022), que foi de 78,50 a 82,90 º Brix. Não há limite de valor para SST estabelecido pela legislação brasileira para o mel.

A acidez titulável média foi de 43,52 meq/kg. Comparando esse resultado com a legislação brasileira (Brasil, 2000), a Resolução nº 27 de 2010 estabelece que o valor máximo para acidez do mel seja 50 meq/kg. Portanto, o valor obtido nesta análise está abaixo do limite máximo legal, indicando que o mel analisado atende aos padrões de qualidade definidos.

Os resultados obtidos indicaram um teor médio de umidade de 20,57 % no mel analisado. A legislação brasileira (Brasil, 2000) define o máximo de umidade

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

para méis como sendo 20 %. Assim, o mel estudado está próximo ao limite legal estipulado.

Conforme as análises executadas, o mel de *Apis mellífera* utilizado na elaboração do hidromel era de boa qualidade físico-química, cabendo ressaltar aqui que uma boa qualidade do mel também prevê análises microbiológicas, o que não era objetivo deste trabalho.

4.2 Resultados das Análises da Noz-Moscada Pulverizada

A qualidade da noz-moscada utilizada na saborização do hidromel é relevante, considerando que uma má qualidade desse insumo pode afetar a qualidade do produto (hidromel saborizado). A Tabela 2 apresenta os resultados das análises físico-químicas conduzidas nas amostras de noz-moscada empregadas na saborização do hidromel.

Tabela 2. Resultados das variáveis físico-químicas da noz-moscada utilizada

Amostras	pH	CE (mS/cm)	Turb. (UNT)	Densidade (g/mL)	Umidade (%)	Acidez (meq/kg)
1	5,89 ± 0,01	1,07 ± 0,01	1.390,00 ± 262,30	0,48 ± 0,01	6,82 ± 0,53	110,88 ± 15,79
2	5,87 ± 0,03	1,08 ± 0,01	1.633,33 ± 39,46	0,49 ± 0,01	7,61 ± 0,28	96,76 ± 7,94
3	5,94 ± 0,11	1,08 ± 0,02	1.660,67 ± 0,58	0,49 ± 0,00	7,29 ± 1,12	92,23 ± 4,49
4	5,92 ± 0,12	0,94 ± 0,06	1.634,67 ± 14,29	0,50 ± 0,00	8,17 ± 0,19	85,96 ± 4,66
5	5,86 ± 0,01	1,06 ± 0,03	1.590,67 ± 13,01	0,50 ± 0,02	7,82 ± 1,65	69,71 ± 16,19
Geral	**5,87 ± 0,01**	**1,09 ± 0,01**	**1.333,00 ± 346,48**	**0,48 ± 0,01**	**7,54 ± 0,92**	**91,11 ± 16,82**

Legenda: CE = Condutividade Elétrica; Turb. = turbidez; SST = Sólido Solúveis Totais.
Fonte: Autoria própria (2025).

No contexto da legislação brasileira, não existem limites específicos estabelecidos para as características físico-químicas da noz-moscada, da mesma forma, o Codex Alimentarius, que é um código internacional de práticas e normas alimentares, também não estabelece valores específicos para a noz-moscada. Além disso, não foram encontrados dados na literatura no que concerne à análise das características físico-químicas da noz moscada.

O valor médio de pH obtido da noz-moscada foi de 5,87, caracterizando-a como uma especiaria de moderada acidez.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

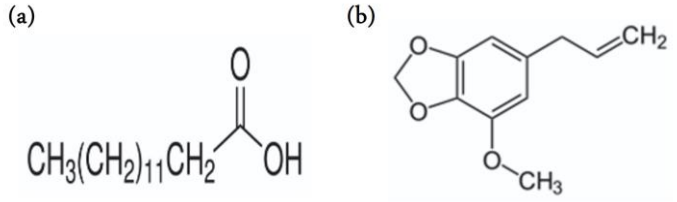
Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

A CE média obtida para a noz-moscada foi de 1,09 mS/cm. Valor relativamente alto e que reflete provavelmente a composição química da especiaria.

A turbidez média foi de 1.333,00 UNT, sendo elevada devido às partículas do pó de noz-moscada em suspensão na solução aquosa. Já a densidade média foi de 0,48 g/mL, o que indicar ser um material de baixa densidade.

A acidez total titulável média foi de 91,11 meq/kg. A acidez da noz-moscada se deve, principalmente, pelos compostos químicos de natureza lipídica, sendo que o composto majoritário é a trimiristina (aproximadamente 70 %), que é "um triacilglicerol de cuja hidrólise se obtém um dos mais importantes compostos da noz-moscada para a indústria, o ácido mirístico" (Figura 1), o qual pode reagir com álcoois e álcoois graxos formando ésteres como; miristato de miristila, miristato de isopropila e miristato de cetila (Duarte, 2014).

Figura 1. Estrutura química do ácido mirístico (a) e da miristicina



Fonte: Duarte (2014), adaptado.

A umidade média foi de 7,54 %, abaixo da relatada por Duarte (2014), que foi de 9,0 %, mas vale destacar que esse autor também indica variação de valores de umidade de acordo com diversos fatores como solo e clima. Além disso, Oliveira (2007), em seus estudos com noz-moscada em pó, relatou uma umidade entre 6,7 % e 10,3 %, desta forma, o valor médio do presente trabalho se encontra dentro desta faixa de umidade.

4.3 Resultados dos Hidroméis Elaborados

A Tabelas 3 apresenta os resultados obtidos para as oito variáveis estudadas nos quatro hidroméis elaborados, todas conduzidas em triplicata, por amostra de hidromel e seus resultados expressos em termos de média seguida de desvio padrão amostral.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

O pH médio do hidromel básico foi de 2,80. Esse valor demonstra-se próximo aos constatados por Teixeira (2023), que obteve como pH médio 2,70 através de hidromel produzido por fermentação natural de 27 dias, e 3,10 a partir de hidromel produzido por fermentação de 21 dias com levedura *Saccharomyces cerevisiae*. Além disso, esse baixo valor de pH confere a bebida um fator de proteção quando se considera o desenvolvimento de fungos e de bactérias que apresentam dificuldades de se desenvolverem em meios cujos valores de pH sejam inferiores a 4,0.

Tabela 3. Resultados das variáveis físico-químicas nos hidroméis estudados

Hidromel	Amostras	pH	CE (mS/cm)	Densidade (g/mL)	Viscosidade (cSt)	TA (%)	Acidez (meq/kg)	SST (° Brix)	RS (%)
Sem Saborização	1	2,86 ± 0,01	0,43 ± 0,01	1,31 ± 0,00	36,33 ± 2,63	13,00 ± 0,00	60,88 ± 0,50	28,00 ± 0,00	22,25±0,66
	2	2,81 ± 0,01	0,42 ± 0,01	1,31 ± 0,00	37,75 ± 1,10	13,00 ± 0,00	48,87 ± 0,54	28,33 ± 0,58	21,12±0,91
	3	2,79 ± 0,02	0,43 ± 0,00	1,31 ± 0,00	37,70 ± 0,58	13,00 ± 0,00	52,52 ± 1,29	28,00 ± 0,00	22,01±1,38
	4	2,77 ± 0,01	0,43 ± 0,00	1,31 ± 0,00	38,94 ± 1,56	13,00 ± 0,00	56,83 ± 2,38	28,00 ± 0,00	21,29±0,27
	5	2,76 ± 0,01	0,43 ± 0,00	1,31 ± 0,00	38,48 ± 0,39	13,00 ± 0,00	54,55 ± 2,85	28,00 ± 0,00	22,85±1,80
	Geral	**$2,80^{b}$ ± 0,04**	**$0,43^{b}$ ± 0,00**	**$1,31^{a}$ ± 0,00**	**$37,84^{a}$± 1,56**	**13,00* ± 0,01**	**$54,73^{a}$ ± 4,44**	**$28,07^{a}$ ± 0,06**	**$21,90^{b}$± 1,17**
Saborizado 10 dias	1	3,16 ± 0,05	0,69 ± 0,02	1,33 ± 0,00	33,60 ± 0,88	13,00 ± 0,00	56,58 ± 12,03	28,33 ± 0,58	25,17±0,45
	2	3,09 ± 0,02	0,70 ± 0,01	1,33 ± 0,00	33,79 ± 0,97	13,00 ± 0,00	54,54 ± 6,07	28,33 ± 0,58	25,25±0,51
	3	3,06 ± 0,02	0,71 ± 0,00	1,33 ± 0,00	33,61 ± 0,24	13,00 ± 0,00	45,45 ± 2,13	28,33 ± 0,58	25,12±0,27
	4	3,05 ± 0,01	0,70 ± 0,01	1,32 ± 0,00	33,73 ± 0,95	13,00 ± 0,00	47,10 ± 1,79	28,33 ± 0,58	23,80±0,93
	5	3,05 ± 0,01	0,70 ± 0,01	1,33 ± 0,00	33,06 ± 1,35	13,00 ± 0,00	45,54 ± 3,48	28,00 ± 0,00	24,94±0,19
	Geral	**$3,08^{a}$ ± 0,05**	**$0,70^{a}$ ± 0,01**	**$1,33^{a}$ ± 0,00**	**$33,56^{b}$ ± 0,85**	**13,00* ± 0,01**	**$49,84^{ab}$ ± 7,28**	**$28,27^{a}$ ± 0,46**	**$24,85^{a}$±0,72**
Saborizado 20 dias	1	3,12±0,02	0,70±0,00	1,23±0,00	33,60±0,88	13,00 ± 0,00	51,21±0,46	28,33±0,58	23,92±0,62
	2	3,06±0,01	0,70±0,01	1,23±0,00	33,79±0,97	13,00 ± 0,00	39,99±1,89	28,00±0,00	23,90±0,48
	3	3,04±0,01	0,70±0,01	1,23±0,00	33,61±0,24	13,00 ± 0,00	36,93±3,45	28,00±0,00	24,58±0,44
	4	3,03±0,01	0,71±0,01	1,23±0,00	33,73±0,95	13,00 ± 0,00	43,70±7,55	28,33±0,58	24,17±0,57
	5	3,01±0,01	0,70±0,00	1,23±0,00	33,06±1,35	13,00 ± 0,00	33,49±2,77	28,00±0,00	23,94±0,80
	Geral	**$3,05^{a}$ ± 0,04**	**$0,70^{a}$ ± 0,01**	**$1,23^{b}$ ± 0,00**	**$33,56^{b}$ ± 0,85**	**13,00* ± 0,01**	**$41,07^{b}$ ± 7,16**	**$28,13^{a}$ ± 0,35**	**$24,10^{a}$ ±0,57**
Saborizado 30 dias	1	3,13 ± 0,01	0,69 ± 0,01	1,32 ± 0,00	33,60 ± 0,88	13,00 ± 0,00	39,93 ± 0,50	28,00 ± 0,00	23,97±0,61
	2	3,12 ± 0,00	0,70 ± 0,01	1,32 ± 0,00	33,79 ± 0,97	13,00 ± 0,00	52,65 ± 10,43	28,00 ± 0,00	24,67±0,50
	3	3,10 ± 0,01	0,70 ± 0,01	1,32 ± 0,00	33,61 ± 0,24	13,00 ± 0,00	29,29 ± 5,55	28,00 ± 0,00	23,29±1,67
	4	3,08 ± 0,02	0,69 ± 0,00	1,32 ± 0,00	33,73 ± 0,95	13,00 ± 0,00	35,38 ± 3,56	28,00 ± 0,00	26,26±3,11
	5	3,08 ± 0,01	0,70 ± 0,01	1,32 ± 0,00	33,06 ± 1,35	13,00 ± 0,00	37,58 ± 2,97	28,00 ± 0,00	24,66±0,94
	Geral	**$3,10^{a}$ ± 0,02**	**$0,69^{a}$ ± 0,01**	**$1,32^{a}$ ± 0,00**	**$33,56^{b}$ ± 0,85**	**13,00* ± 0,01**	**$38,97^{b}$ ± 9,30**	**$28,00^{a}$ ± 0,00**	**$24,57^{a}$±1,74**

Legenda: CE = condutividade elétrica; TA = teor alcoólico; SST = sólidos solúveis totais; RS = resíduo seco. Letras iguais sobre as médias de uma mesma variável analisada indica não haver diferença significativa, com 95 % de significância, de acordo com teste de ANOVA, seguido de teste de Tukey.
Fonte: Autoria Própria (2025).

A CE média do hidromel de base foi de 0,43 mS/cm. Conforme a legislação nacional, a CE do hidromel não deve ultrapassar o limite de 1,0 mS/cm (Brasil, 2000). Dessa forma, os resultados obtidos indicam que a bebida elaborada está abaixo do limite máximo permitido, demonstrando que o hidromel atende aos critérios estabelecidos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

A densidade média do hidromel de base foi de 1,31 g/mL. Tanto a Comissão do Codex Alimentarius (2015) como a legislação nacional (Brasil, 2000) não estabelecem limites para a densidade do hidromel. Entretanto, em estudos, Silva Santos *et al.* (2021) obtiveram 1,034 g/mL como valor médio ao realizar a produção de hidromel com fermentação de 13 dias, valor inferior ao obtido neste estudo. Além disso, Balogu e Towobola (2017) constataram, em seus estudos, que a densidade do mel para a fabricação do mosto diminui de acordo com a proporção mel/água empregadas e após a fermentação foi observado também a sua diminuição, apresentando valores entre 1,0013 g/mL e 1,0055 g/mL.

As análises realizadas revelaram um TA de 13 % para o hidromel de base, de acordo com a legislação brasileira vigente, a faixa específica para o TA do hidromel é entre 4 % e 14 % (Brasil, 2000). Sendo assim o hidromel de base está abaixo do limite estabelecido na legislação nacional.

O teor de SST médio do hidromel de base foi de 28,07° Brix. A legislação nacional classifica os hidroméis em duas categorias de acordo com o teor de SST: até 3º Brix o hidromel é considerado seco, e acima de 3º Brix é considerado suave (Brasil, 2000), logo o hidromel de base é do tipo suave. Este resultado encontra-se acima do valor médio obtido por Silva e Coutinho (2023) após fermentação de 63 dias, que foi 12º Brix.

A viscosidade média do hidromel de base foi de 37,84 cSt. Não há limites estipulados para a viscosidade de hidromel na legislação nacional e nem internacional (Codex Alimentarius, 2015; Brasil, 2000).

A acidez total titulável média do hidromel de base foi de 54,73 meq/kg. Tal valor está abaixo ao obtido por da Silva e Coutinho (2023) após fermentação de 63 dias, que foi 94,05 meq/kg.

O valor médio de RS do hidromel de base foi de 21,90 %. Tal valor revelou ser maior aos resultados dos hidroméis produzidos por Brunelli, Imaizumi e Venturiere Filho (2017), que ao utilizar diversas cepas de leveduras, obtiveram valores de 11,46 %, 11,68%, 11,53%, 11,55 % e 11,49 %.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

Observou-se que o TA e o teor de SST dos hidroméis não foram afetados significativamente pela adição da noz-moscada e nem pela variação de tempo no processo de saborização da bebida.

Em termos de pH, a adição de noz-moscada ao hidromel elevou o seu valor, tornando-o um pouco menos ácido, mas o tempo de saborização do produto não gerou mudanças significativas. Todavia, mesmos com a mudança de pH da bebida, esse parâmetro se manteve abaixo de 4, o que ainda confere uma estabilidade do produto em termos de ação microbiológica.

A CE também foi elevada consideravelmente com o acréscimo de noz-moscada, mas não teve mudanças significativas com o tempo de saborização. A elevação de CE pelo acréscimo de noz-moscada gerou uma varia de CE máxima de 0,27 mS/cm (62,79%). Isso indica que a noz-moscada adicionada ao hidromel básico, o tornou mais rico em partículas eletricamente carregadas, principalmente elementos metálicos.

A viscosidade do hidromel apresentou um comportamento inverso ao da CE e do pH, pois essa variável decresceu com o acréscimo da noz-moscada, sendo uma variação de – 4,28 cSt ou – 11,31 %. Porém não apresentou variação significativa com o tempo de saborização da bebida.

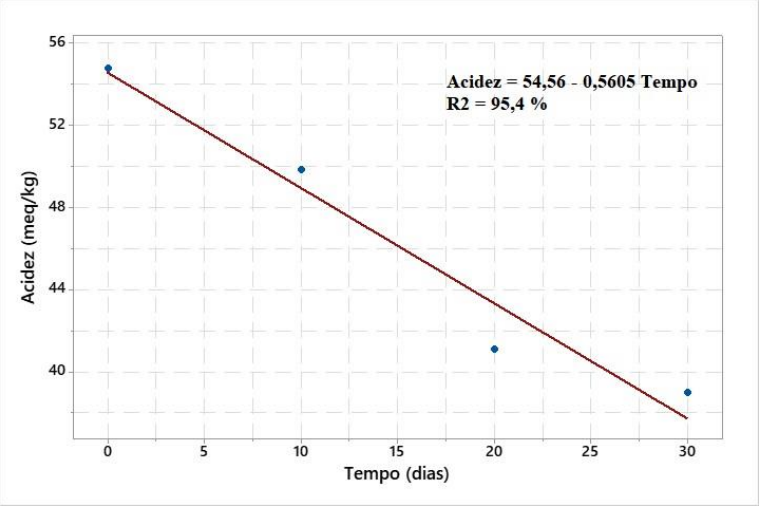
A densidade apenas apresentou uma oscilação de valor no segundo tempo de saborização (20 dias), mas depois voltou a um valor não significativamente diferente do produto não saborizado.

A acidez teve uma variação significativa após decorridos 20 dias de saborização, mas após esse tempo não apresentou mudança significativa. A Figura 2 a seguir traz a variação de acidez com o tempo de saborização do hidromel com noz-moscada, que sugere um comportamento linear forte da acidez em relação ao tempo de saborização, evidenciado por um R^2 de 95,4 %.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

Figura 2. Variação de acidez do hidromel com o tempo de saborização do produto



Fonte: Autoria Própria (2024).

O RS do hidromel sofreu um acréscimo com a introdução da noz-moscada ao produto, mas não apresentou diferença significativa com o passar do tempo de saborização. Esse comportamento é esperado, pois o pó da noz-moscada tende a deixar mais resíduos na bebida, aumentando, assim os resultados de RS, mas esse material tende a não sofrer ação de decomposição no hidromel, pelo menos em curto período, de dias.

5 Considerações Finais

A matéria prima utilizada para a produção dos hidroméis, mel de abelha *Apis mellífera* e noz-moscada, eram de boa qualidade, em termos físico-químicos, sendo adequadas à produção das bebidas fermentadas elaboradas.

Para a indústria de bebidas, os resultados obtidos são de grande relevância, pois fornecem informações importantes para o desenvolvimento de novas formulações de hidromel saborizado com especiarias, como a noz-moscada. Os fabricantes podem utilizar esses dados para ajustar as proporções e os ingredientes acrescentados, buscando obter características físico-químicas cobiçadas na bebida final.

Portanto, esse estudo evidencia a influência dos ingredientes adicionados, como a noz-moscada, nas características físico-químicas do hidromel saborizado. Demonstrando a relevância de considerar essas influências ao formular e

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

desenvolver novas receitas de hidromel saborizado, com a finalidade de atender às expectativas dos consumidores e garantir a qualidade da bebida.

Apenas as variáveis acidez apresentou influência significativa em seus valores, tanto pela introdução da noz-moscada ao hidromel não saborizado, quanto em termos de tempo de saborização. Essa variável, então, poderia ser empregada como indicativo do tempo de preparo do hidromel saborizado.

Sugere-se a realização de análise sensorial comparativa entre os produtos (hidromel básico e os saborizados em tempos distintos de saborização) de forma a estudar a aceitação dos produtos em si, pelos consumidores, quanto averiguar diferença de aceitação conforme a adição de noz-moscada e tempos distintos de saborização. Também futuras análises microbiológicas são indicadas para a verificação de seguridade e qualidade dos produtos elaborados em termos microbiológicos.

Referências

ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª ed. São Paulo, 2008.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of AOC International**. 17 ed. Horwitz, W. Association of Official Analytical Chemists: Gaithersburg, MD, p. 22 – 33, 2000.

BARROS, L. B. et al. Caracterização físico-química de mel produzido por Apis mellífera no estado do Rio de Janeiro.**Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 17,n. 3-4, 2010.

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.

BALOGU, T. V.; TOWOBOLA, O.. Production and quality analysis of wine from honey and coconut milk blend using *Saccharomyces cerevisiae*. **MPDI Fermentation**, v. 03, n. 16, 2017.

BRASIL. **Decreto n. 6.871, de 4 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei n. 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 bebidas. Presidência da República, 2009.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

BRUNELLI, L. T.. **Caracterização físico-química, energética e sensorial de hidromel**. 85 f, 2015. Tese do curso de Agronomia da Faculdade de Ciências Agronômicas. Botucatu, 2015.

BRUNELLI, L. T.; IMAIZUMI, V. M.; VENTURINI FILHO, W. G.. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, ENERGÉTICA E SENSORIAL DE HIDROMEL PRODUZIDO A PARTIR DE CINCO TIPOS DE LEVEDURAS ALCOÓLICA. **Energia na Agricultura**, v. 32, n. 2, p. 200-208, 2017.

CODEX ALIMENTARIUS. **Codex Standard for Honey**. 2015. Disponível em: http://www.fao.org/3/i5499e/i5499e.pdf. Acesso em: 11 de junho de 2024.

DE CAMARGO, R. C. R. et al. **Mel**: características e propriedade**s**. Embrapa Meio-Norte, 2006.

DE QUEIROZ, J. C. F. et al. Produção de hidromel de forma artesanal e avaliação dos parâmetros durante o processo fermentativo. **REVISTA SAÚDE & CIÊNCIA**, v. 3, n. 3, p. 321-328, 2014.

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.

DOS SANTOS NUNES, L. et al. ESTUDO DE MEL DE ABELHA DA ESPÉCIE Apis mellífera DO NORDESTE DO PARÁ. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**,v. 4, n. 1, 2024.

DUARTE, R. C. **Estudo dos compostos bioativos em especiarias (Syzygium aromaticum L, Cinnamomum zeylanicum Blume e Myristica fragans Houtt) processadas por radiação ionizante**. 2014. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-12022015-142658/. Acesso em: 25 jan. 2026.

GAROFALO, C.; ARENA, M. P.; LADDOMADA, B.; GRIECO, F. The complex microbiota of mead: isolation, identification, and characterisation of wild honeybee Apis mellifera L. yeasts from mead production. **Food Microbiology**, 101, 103831, 2021.

GOMES, T.. **Produção de hidromel: efeito das condições de fermentação**. 2010. Dissertação de Mestrado. Instituto Politecnico de Braganca (Portugal).

JÚNIOR, A. L. M. et al. Caracterização físico-química e palinológica de mel de Apis mellifera, obtido a partir de florada de canola, de municípios do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Científica Intelletto**, v. 7, 2022.

KADRI, S. M.; ORSI, R. O. **Importância da caracterização físico-química do mel**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

produzido no Brasil. In: VII SIMPÓSIO DE CIÊNCIAS DA UNESP – DRACENA e VIII ENCONTRO DE ZOOTECNIA – UNESP DRACENA, 2011.

MERTINEZ, S. T.; ALMEIDA, M. R.; PINTO, A. C.. Alucinógenos naturais: um voo da Europa Medieval ao Brasil. **Quim. Nova**, v. 32, 2009.

MATTIETTO, R. A. et al. **Tecnologia para Obtenção Artesanal de Hidromel do Tipo Doce**. Comunicado técnico 170. Belém: Embrapa, p. 1–5, 2006.

MENDONÇA, K. et al. Caracterização físico-química de amostras de méis produzidas por Apis mellífera L. em fragmento de cerrado no município de Itirapina, São Paulo. **Ciência Rural**, v. 38, p. 1748-1753, 2008.

MILESKI, J. P. F. **Produção e caracterização de hidromel utilizando diferentes cepas de leveduras Saccharomyces.** Dissertação (mestrado). 2016. 87p. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, campus Londrina Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1901. Acessado em 20 de dezembro de 2025.

MORGAN R. Enciclopédia das Ervas e Plantas Medicinais. São Paulo (SP): Editora Hemus; 1994.

OLIVEIRA, G. F. T. de. **Noz-Moscada, *Myristica Fragans*, Houtt: em estudo de composição e efeito do consumo crônico no comportamento de animais de laboratório**. 2007. 107f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2007.

PEREIRA, A. P. R.. **Caracterização de mel com vista à produção de hidromel**. 2008. Dissertação de Mestrado. Instituto Politecnico de Braganca (Portugal).

RODRIGUES, D. S. C.. **APICULTURA BRASILEIRA**: OS DESAFIOS DA SANIDADE APÍCOLA. 2025.

SCHWARZ, L V. **Hidromel**: Suplementação nutricional, efeito de leveduras e caracterização de “moscato-pyment”. 2018.

SILVA, M. R.; COUTINHO, A. P. C.. Produção e caracterização de diferentes tipos de hidromel. **Environmental Science & Technology Innovation**, v. 2,n. 2, 2023.

SILVA SANTOS, E. A. et al. Desenvolvimento e caracterização físico-química do hidromel. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 57775-57787, 2021.

SOUZA, B. A.; MARCHINI, L. C.; ODA-SOUZA, M.; CARVALHO, C. A. L.; ALVES, R. M. O. Caracterização do mel produzido por espécies de Melipona Illiger, 1806 (Apidae: Meliponini) da região Nordeste do Brasil: 1. Características físico-químicas. **Química Nova**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 303-308, 2009.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 11/01/2026 - **Accepted:** 21/01/2026
Vol: 01.03
DOI: 10.61164/cmbm5d40
Pages: 1-23

TEIXEIRA, H A. D.. **Produção e caracterização sensorial de hidromel**. 2023.

TEIXEIRA, G. F. et al. Conteúdo de miristicina em preparados de noz moscada (Myristica fragans, Houtt). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 67, n. 1, p. 39-45, 2008.