

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA CAMPUS ITAQUI ESPECIALIZAÇÃO
EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

WÉSLEI MARQUES DE BAIROS

ESTUDO DO PROCESSAMENTO DO HIDROMEL

Itaqui

2021

WÉSLEI MARQUES DE BAIROS

ESTUDO DO PROCESSAMENTO DO HIDROMEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa Lato Sensu de Especialização em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr. Angelita
Machado Leitão

Itaqui

2021

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo (a) Autor (a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema Guri (Gestão Unificada de Recursos Institucionais)

A500 Bairros, Wéslei Marques de.

ESTUDO DO PROCESSAMENTO DO HIDROMEL / Wéslei Marques de Bairros – 03
de dezembro de 2021. 44 páginas.

Orientadora: Angelita Machado Leitão, Trabalho de Conclusão de curso (Programa de Pós-Graduação) – Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui, 03 de dezembro de 2021.

1. Hidromel. 2. Bebidas Fermentadas. 3. Fermentado de mel. I. Angelita Machado Leitão. II. ESTUDO DO PROCESSAMENTO DO HIDROMEL

WÉSLEI MARQUES DE BAIROS

ESTUDO DO PROCESSAMENTO DO HIDROMEL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa Lato Sensu de Especialização em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Tecnologia de Alimentos.

Área de concentração: Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 03 de dezembro de 2021


Banca examinadora:



Prof. ^a Dr. ^a Angelita Machado Leitão

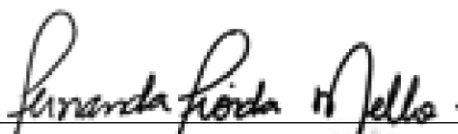
Orientadora

Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui



Prof. ^a Dr. ^a Aline Tiecher

Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui



Prof. ^a Dr. ^a Fernanda Fiorda Mello

Universidade Federal do Pampa – Campus Itaqui

RESUMO

O consumo de bebidas alcoólicas, dentre elas o hidromel, aumentou durante a pandemia do Covi-19 e em paralelo a preocupação com o consumo de bebidas produzidas de forma ilegal, sem controle de matéria prima e processamento. Hidromel é uma bebida fermentada, de água e mel de abelhas, com graduação alcoólica de 4% a 14% (v/v), podendo ser do tipo tradicional ou acrescido com frutas. É uma bebida milenar, porém o seu processamento ainda não está consolidado sendo produzido de forma empírica, sem uma tecnologia específica. Sendo assim está revisão de literatura se faz necessário a fim de demonstrar os processos tecnológicos envolvidos na elaboração de hidromel, desde os principais insumos (água, mel de abelhas e nutrientes) aos padrões de qualidade da bebida final, conforme a legislação vigente, com vistas a incentivar a produção dentro de padrões de qualidade e segurança alimentar. Foi realizado uma pesquisa nas bases de dados Scielo, Science Direct, Scopus, PubMed, Portal de Periódicos da Capes, Google Acadêmico, Academia.edu, Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, sobre o processamento de hidromel, em língua vernácula e inglesa, publicados entre 2010 e 2021. Através da revisão bibliográfica constatou-se que ainda é necessário mais estudo sobre os insumos, coadjuvantes de tecnologia, processamento, aceitabilidade da bebida, bem como sobre os contaminantes preconizados pela legislação, para se definir os melhores insumos e padronizar a tecnologia de processamento para hidromel.

Palavras chave: bebida com mel; mel fermentado; bebida alcoólica.

ABSTRACT

The consumption of alcoholic beverages, including mead, increased during the Covi-19 pandemic and, in parallel, the concern with the consumption of illegally produced beverages, without raw material control and processing. Mead is a fermented drink of water and honey of bees, with alcoholic graduation of 4% to 14% (v/v), and can be of the traditional type or added with fruits. It is a millenary drink, but its processing is not yet consolidated being produced empirically, without a specific technology. Thus, a literature review is necessary in order to demonstrate the technological processes involved in the development of mead, from the main sources of (water, bee honey and nutrients) to the quality standards of the final drink, according to current legislation, with a view to encouraging production within standards of quality and food safety. A search was conducted in the databases Scielo, Science Direct, Scopus, PubMed, Capes Journal Portal, Google Academic, Academia.edu, National Institute of Industrial Property - INPI and Ministry of Agriculture, Livestock and Supply - MAPA, on the processing of mead, in vernacular and English, published between 2010 and 2021. Through the bibliographic review it was found that further study is needed on the insums, adjuvants of technology, processing, acceptability of the beverage, as well as on the contaminants recommended by the legislation, to define the best insums and standardize the processing technology for mead.

Keywords: drink with honey; fermented honey; alcoholic beverage.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Fluxograma de produção de hidromel 19

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Denominações e classes conforme ingredientes.....13

Tabela 02 - Valores dos sólidos solúveis totais utilizados para mosto base de hidromel.....17

Tabela 03 - Parâmetros de qualidade do hidromel.....23

Tabela 04 - Caracterização físico-química de hidromel produzido a partir de mel de eucalipto com cinco tipos diferentes de fermentos.....25

Tabela 05 - Parâmetros de qualidade frente a contaminantes.....26

SUMÁRIO

1 Introdução	10
2 Material e métodos	11
3 Resultados e discussão	12
3.1 Hidromel	12
3.2 Matérias-Primas	13
3.2.1 Mel	13
3.2.2 Água	15
3.2.3 Aditivos e Coadjuvantes de tecnologia	15
3.3 Produção do Hidromel	16
3.3.1 Elaboração do mosto	16
3.3.2 Inoculação de levedura	19
3.3.3 Fermentação	20
3.3.4 Filtração / Trásfega	20
3.3.5 Saborização	21
3.3.6 Pasteurização	21
3.3.7 Envase	22
3.3.8 Maturação e Estabilização	22
3.4 Padrões de Qualidade do Hidromel	23
4 Conclusão	26
5 Contribuição dos Autores	27
6 Referências	27
Anexo	34

APRESENTAÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) está formatado conforme as normas para artigos científicos da Revista Ciência e Agrotecnologia (normas da revista anexadas ao fim do trabalho, no item Anexo).

Identificação do artigo: Bairros, W.M. e Leitão, A. M. ESTUDO DO PROCESSAMENTO DO HIDROMEL. Revista Ciência e Agrotecnologia. 2022.

ESTUDO DO PROCESSAMENTO DO HIDROMEL

MEAD PROCESSING STUDY

Wéslei Marques de Bairros; ORCID: 0000-0002-0539-0904; Universidade Federal do Pampa, departamento do curso de Especialização em Tecnologia de Alimentos, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: wesleibairros.aluno@unipampa.edu.br

Angelita Machado Leitão; ORCID: 0000-0001-6277-4122; Universidade Federal do Pampa, departamento do curso de Especialização em Tecnologia de Alimentos, Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: angelitaleitao@unipampa.edu.br

1 Introdução

Pesquisas demonstram que o consumo de bebidas alcoólicas por jovens (18 anos ou mais), aumentou em 2019 em comparação ao ano de 2013, sendo que este aumento está mais expressivo na pandemia do Covid-19. Na pandemia também se verificou um aumento no consumo de bebidas alcoólicas sem registros nos órgãos competentes, possivelmente em função do fechamento de bares e lojas de bebidas e devido as bebidas ilegais serem mais acessíveis aos consumidores (Brasil, 2019; Brasil, 2020 a; Brasil, 2020b) Esse aumento no consumo de bebidas irregulares representa uma preocupação, uma vez que pode estar ocorrendo uma produção sem controle de matérias-primas, processos tecnológicos de produção, envase e armazenamento, acarretando riscos à saúde do consumidor (Vidale, 2018).

Dentre as bebidas alcoólicas que vem se destacando nos últimos anos, superando o crescimento das cervejas artesanais, no Brasil e no Estados Unidos da América, é o hidromel (LEIAMAISba, 2019). Diferentemente da Polônia, pois, segundo Venturini Filho (2017), este é um dos países que culturalmente produz e consome esta bebida e, houve uma queda no

consumo deste produto tendo como principal fator a falta de padronização e escassez de estudo científico frente a tecnologia de produção de fermentados de mel.

Hidromel é uma bebida alcoólica fermentada com graduação alcoólica de 4 a 14% em volume a 20 °C, elaborada a partir de uma solução de mel e água, (Brasil, 2012; Kempka e Mantovani, 2013). A legislação brasileira classifica o hidromel com relação ao teor de açúcar em suave ($>3 \text{ g.L}^{-1}$) e seco ($\leq 3 \text{ g.L}^{-1}$) (Brasil, 2012), não menciona os diversos estilos de hidromel comercializados dentro e fora do Brasil. Peligrini, (2019), cita que o hidromel está passando por um renascimento com o surgimento de vários estilos distintos aumentando assim a sua diversidade.

Embora o hidromel seja uma bebida alcoólica milenar, ainda continua sendo produzida de forma empírica e com isso obtendo-se bebidas muito distintas, sem padronização, sem garantia de seguridade e/ou registro nos órgãos competentes. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sobre as principais informações referente ao processo de fabricação, com vistas a incentivar uma produção segura, dentro dos padrões de qualidade.

2 Material e métodos

O presente estudo decorreu nos meses de novembro de 2020 a dezembro de 2021. Nesse período realizou-se uma revisão bibliográfica nas bases de dados: Scielo, Science Direct, Scopus, PubMed, Portal de Periódicos da Capes, Google Acadêmico, Academia.edu, Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, sobre o processamento de hidromel. Utilizando os seguintes descritores de busca: hidromel, fermentado de mel, bebidas alcoólicas fermentadas, bebida com mel, e respectiva grafia em língua vernácula e inglesa, publicados entre 2010 e 2021, dos quais foram encontrados cerca de 100 documentos, 56 selecionados.

3 Resultados e discussão

3.1 Hidromel

Hidromel é uma bebida carregada de cultura e misticismo, pois segundo Venturini Filho (2017), não se sabe ao certo a sua origem ou em qual mitologia surgiu primeiro, porém na mitologia celta o hidromel era uma parte importante dos rituais por ser considerado a bebida dos nobres e dos deuses.

Segundo a legislação brasileira, hidromel é uma bebida obtida por meio do processo de fermentação de um mosto composto de água potável, mel de abelha e sais nutrientes, com graduação alcoólica entre 4% a 14% (v/v) a 20 °C (Brasil, 2012). Sendo proibidas as expressões artesanais, caseiro, familiar, natural ou 100% natural, *premium*, *extra-premium*, reserva e reserva especial, na rotulagem do hidromel, prevalecendo mesmo se as expressões constituírem partes do nome empresarial ou da marca comercial (Brasil, 2019). É vetada a utilização de açúcar para elaboração da bebida em todo o território nacional. O hidromel deve apresentar os parâmetros de qualidade conforme legislações vigentes no país (Brasil, 2012; Brasil, 2019).

De acordo com Piatz (2014), Zimmerman (2015) e Brasil (2012 e 2019), o hidromel tradicional é elaborado sem especiarias ou frutas, podendo ser seco ou doce, com tal diferenciação somente na quantidade de açúcar residual. Entretanto na literatura se encontram outras classificações quanto a natureza dos ingredientes e quanto a presença de gás carbônico, em sem gás, ou seja, carbonatação tranquila, fricante (com pouco gás) e espumante (gaseificado), sendo essa gaseificação oriunda de uma segunda fermentação ocorrida em garrafa (Inglesias et al., 2012; Ribeiro Júnior; Canaver; Bassan, 2015; Venturini Filho, 2017; Kawa-Rygielska et al., 2019; Peepall et al., 2019). Outra classificação é com relação a quantidade de água e mel, sendo está proporcional a categoria, tipo, classe e ou subclasse (TABELA 01) (Zimmerman, 2015; Akalin; Bayram; Anli, 2017; Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho, 2017).

Tabela 01 - Denominações e classes conforme ingredientes

Categoria ou subclasse	Ingredientes
Capsicumel ou hippocras	Pimentas
Cyser	Maçãs
Rhodomel	Rosas e flores comestíveis
Braggot	Malte (pilsen, torrado, caramelo, chocolate).
Café	Cafés (grão ou moído).
Oryza	Arroz (preto).
Melomel	Frutas (Banana, amora, abacaxi...) Exceto uva.
Ervas e especiarias	Erva-mate, alecrim, gengibre, pólen, umbu, canela, cravo, anis estrelado...
Vegetais e legumes	Abóbora, feijão caupi...
Carbonatação tranquila	Sem gás
Frisante	Pouco gás
Espumante	Com gás

Fonte: Adaptado de Inglesias et al., 2012; Piatz, 2014; Zimmerman, 2015; Venturini Filho, 2017; Ribeiro Júnior; Canaver; Bassan, 2015; Kawa-Rygielska et al., 2019; Peepall et al., 2019.

3.2 Matérias-Primas

3.2.1 Mel

De acordo com a legislação brasileira mel é uma solução de glicose e frutose, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen, podendo conter cera de abelhas procedente do processo de extração (Brasil, 2000). Os méis podem conter ainda flavonoides originários do néctar, pólen e própolis e os uni florais contêm

compostos fenólicos provenientes das fontes vegetais correspondentes (Akalin; Bayram; Anli, 2017). A constituição do mel está diretamente ligada à origem geográfica e botânica, vulnerável a alterações conforme a conservação e armazenamento (Rajs et al., 2017; Santos-Buelga e González-Paramás, 2017; Bobis, et al. 2020; Bodó et al., 2020; Villacrés-Granda et al., 2021).

Como o mel é uma solução supersaturada, pode sofrer o processo natural de cristalização em temperaturas inferiores a 20 °C, conforme sua relação frutose/glicose, glicose/água, umidade, idade, temperatura e pressão (Al-Habsi; Davis; Niranjana, 2013; Escuredo et al., 2014; Villacrés-Granda et al., 2021). Sua atividade diastásica deve ser de no mínimo 8 na escala de Göthe, porém os méis com baixo conteúdo enzimático podem ter no mínimo uma atividade diastásica correspondente a 3 na escala de Göthe, desde que o conteúdo de hidroximetilfurfural (HMF) não exceda 15 mg.kg⁻¹ (Brasil, 2000). Este composto é utilizado como um indicador da qualidade do mel, pois o aquecimento do mel, muitas vezes é utilizado para irromper cristalização podendo ocorrer surgimento de HMF (Pasiás; Kiriakou; Proestos, 2017; Radtke e Lichtenberg-Kraag, 2018; Bednarek; Szwengiel, 2020). O HMF é formado durante a hidrólise ácida e desidratação de hexoses e é o resultado da quebra de açúcares simples como glicose e frutose na presença de ácido glucônico e dos ácidos do mel (Stöbener et al., 2019). Também pode ser formado pela decomposição de açúcares redutores, quando o mel é aquecido ou armazenado por longos períodos (Silva et al., 2016; Akalin; Bayram; Anli, 2017; Taş e Gokmen, 2017; Serralho et al., 2021).

No mel há contaminantes microbiológicos e parasitológicos, bolores e leveduras, esporos de *Bacillus spp.*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Ascosphaera apis*, *Nosema spp.*, *Aspergillus flavus* e *Aspergillus fumigatus* (Bobis et al., 2020; Serralho et al., 2021), além de *Clostridium botulinum* (Comissão, 2001; Serralho et al., 2021).

Devido ao mel ser o segundo maior constituinte do hidromel e ainda ser substrato para as leveduras, às variações nas características deste produto favorece a obtenção de diferentes

tipos de hidroméis, concedendo-lhes sabores diferenciados de acordo com sua origem floral e região (Piatz, 2014; Ribeiro Júnior; Canaver; Bassan, 2015; Zimmerman, 2015; Akalin; Bayram; Anli, 2017; Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho, 2017; Amorim et al., 2018; Bednarek; Szwengiel, 2020; Klikarová; Česlová; Fischer, 2021).

3.2.2 Água

A água é o principal componente das bebidas, por estar presente em maior quantidade no produto, deve obedecer aos padrões específicos de potabilidade, a fim de manter a qualidade físico-química e aceitação sensorial da bebida (Brasil, 2011; Fernandes e Garcia, 2015).

Deverá ser utilizada exclusivamente para padronização do teor de sólidos solúveis totais do mosto a ser fermentado e na redução da graduação alcoólica em casos que o produto atingir graduação alcoólica superior ao limite estabelecido em legislação vigente para o hidromel (Brasil, 2012; Brasil, 2019).

3.2.3 Aditivos e Coadjuvantes de tecnologia

Segundo a legislação, é permitido o uso de aditivo e de coadjuvante de tecnologia de fabricação na elaboração da bebida (Brasil, 2012; Brasil, 2019). Dentre estes está o dióxido de enxofre e seus sais, os mesmos atuam como conservantes, sendo permitido no máximo $\text{g}\cdot 100^{-1}$ ou $\text{g}\cdot 100\text{ mL}$ (Brasil, 2019).

Devido ao mel ser deficiente em nutrientes para as leveduras, o mosto para elaboração de hidromel deve ser suplementado com nutrientes. Alguns pesquisadores utilizaram fosfato de amônio dibásico na proporção de $25\text{ g}\cdot\text{hL}^{-1}$ e pH corrigido para 4,0 com ácido cítrico $1,0\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, outros utilizaram sulfato de amônio ($0,15\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$) e ácido cítrico ($4\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$), para estimular o crescimento da levedura durante a fermentação (Akalin; Bayram; Anli, 2017; Matos; Oliveira; Bandeira, 2020)

Já Amorim et al. (2018), adicionou peptona 10 g.L^{-1} , cloreto de magnésio $0,05 \text{ g.L}^{-1}$, sulfato de amônio ($0,3 \text{ g.L}^{-1}$) e fosfato de amônio dibásico ($0,05 \text{ g.L}^{-1}$), carbonato de cálcio e ácido láctico para ajuste do pH do mosto para 5,0.

Segundo Chen et al. (2013), a utilização de $0,5 \text{ g.L}^{-1}$ de nutriente comercial, composto de cascas de levedura, extrato de levedura, fosfato de diamônio (DAP), vitamina B1, sulfato de magnésio, ácido fólico, niacina e pantotenato de cálcio aumentou a taxa de fermentação em relação aos mostos que não receberam adição de compostos, além de atingir o final da fermentação em 12 dias. Então a concentração dos nutrientes, influencia na multiplicação e crescimento celular, eficiência da transformação de açúcar em álcool, uma vez que o nitrogênio é considerado um elemento essencial para a multiplicação e crescimento das leveduras (Venturini Filho, 2017).

3.3 Produção do Hidromel

O hidromel pode ser subdividido em diversas categorias, no entanto, todas partem de um mesmo princípio, de um mosto base de mel diluído em água com o auxílio de aquecimento. Dependendo do estilo de hidromel, são incorporados ao mosto os ingredientes como frutas e/ou especiarias e em seguida inoculado com leveduras, após é filtrado (trasfega), pasteurizado e envasado (Piatz, 2014; Ribeiro Júnior; Canaver; Bassan, 2015; Zimmerman, 2015; Akalin; Bayram; Anli, 2017; Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho, 2017; Amorim et al., 2018; Bednarek; Szwengiel, 2020; Klikarová; Česlová; Fischer, 2021).

3.3.1 Elaboração do mosto

O mosto é preparado diluindo-se mel em água, porém a proporção utilizada ainda não é definida na literatura, conforme demonstrado na tabela 02. Mas para Piatz (2014), essa proporção pode ser calculada em relação à quantidade de sólidos solúveis totais, pois há uma relação direta com

as proporções de ingredientes do hidromel. Czabaj et al. (2017), citam que as principais proporções de ingredientes é 1:05, 1:1, 1:2 e 1:3 (mel: água). Segundo Venturini Filho (2017), mostos concentrados (30 a 40 °Brix) geram bebidas adoçadas e mostos diluídos (15 a 20 °Brix), resultam em bebidas secas.

Tabela 02 - Valores dos sólidos solúveis totais (SST), em °Brix, utilizados para mosto base de hidromel

SST do mosto	Hidromel	Referência
22 °Brix	Hidromel de longan (<i>Dimocarpus longan</i>)	Chien et al., (2013).
24 °Brix	Hidromel tradicional Hidromel de alho negro	Matos; Oliveira; Bandeira, (2020).
30 °Brix	Hidroméis com polpa de acerola	Amorim et al. (2018).
30 °Brix	Hidromel tradicional com 5 espécies leveduras diferentes	Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho (2017).
34 °Brix	Hidromel de frutas e ervas	Kawa-Rygielska et al. (2019).

Fonte: Autor, 2021.

Após a diluição do mel em água, pode-se aquecer o mosto ou não, sendo este classificado como mosto saturado ou insaturado (quando não sofre aquecimento em seu preparo) (Bednarek; Szwengiel, 2020).

Utiliza-se mostos insaturados, geralmente, para elaboração de bebidas à base de uma fermentação selvagem, onde estas são provenientes do mel, frutas e especiarias (Piatz, 2014; Zimmerman, 2015; Bednarek; Szwengiel, 2020). No entanto, a fermentação selvagem oferece riscos de contaminação por patógenos que prejudicam o processo fermentativo e a qualidade da bebida final. Dessa forma o tratamento térmico do mel se torna essencial, porém deve-se evitar um aquecimento exagerado para não afetar o conteúdo de Hidroximetilfurfural (HMF) e a

atividade diastásica do mosto (Scepankova; Saraiva; Estevinho, 2017; De-Melo et al., 2018; Bednarek; Szwengiel, 2020; Villacrés-Granda et al., 2021).

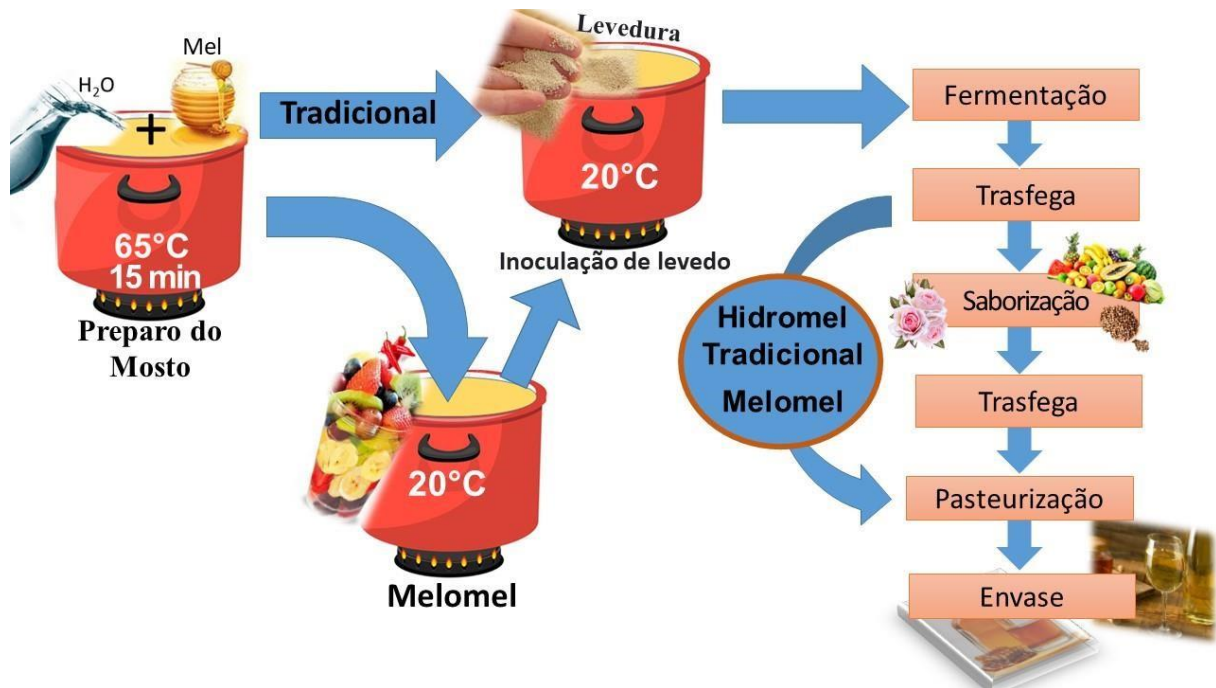
Segundo Bucekova et al. (2018), o “tratamento térmico a 45 °C foi menos eficaz” na liquefação do mel do que um tratamento em temperaturas mais elevadas (65 °C), sendo que esta aumentou a velocidade de liquefação com diminuição do tempo de exposição ao estresse oxidativo em cerca de 1 a 2,5 horas no processo. No entanto o tratamento térmico “acima de 60 °C” causa desnaturação substancial de proteínas bioativas, aumentando a taxa de radicais livres, bem como aumento de HMF (Gelsinger; Jones; Heinrichs, 2015; Bucekova et al., 2018; Xiong et al., 2020; Guirlanda; Silva; Takahashi, 2021; Salar et al., 2021; Villacrés-Granda et al., 2021). Não se utiliza altas temperatura por períodos prolongados, pois pode-se aumentar significativamente os valores de HMF acima dos limites recomendados pela legislação (Kahoun; Řezková; Králowský, 2017; Taş e Gokmen, 2017; Bucekova et al., 2018; Starowicz e Granvogel, 2020; Villacrés-Granda et al., 2021). Segundo a literatura o tratamento térmico a 45 °C em méis de canola levou mais de 120 horas para atingir a liquefação completa, enquanto que no caso de méis de flores silvestres, a liquefação total foi alcançada em uma faixa de 7 a 36 horas (Bucekova et al., 2018; Villacrés-Granda et al., 2021). Sendo assim o tratamento térmico a 65 °C encurta a exposição dos méis ao calor, com menor tempo de exposição ao aquecimento, evita o excesso de produção de HMF (Bucekova et al., 2018; Villacrés-Granda et al., 2021).

Temperaturas mais baixas que 60 °C fica fora da faixa de segurança para eliminação da fase vegetativa de patógenos do mel, principalmente do *Clostridium botulinum* o qual tem sua temperatura de eliminação como ponto chave para o processo de pasteurização em mel e produtos derivados (Bobis, et al. 2020; Serralho et al., 2021; Villacrés-Granda et al., 2021).

Após o tratamento térmico o mosto é arrefecido a 20 °C ou até a temperatura ótima de inoculação das leveduras. Antes da inoculação das leveduras, segundo Piatz (2014) e

Zimmerman (2015), os mostos bases podem ser suplementados para estimular o processo fermentativo maiores na fermentação.

Figura 01 - Fluxograma de produção de hidromel e melomel.



Fonte: Autor, 2021.

3.3.2 Inoculação de levedura

A levedura *Saccharomyces cerevisiae*, é um dos microrganismos mais empregados na produção do álcool, devido à alta capacidade de tolerância ao etanol e a outros inibidores formados durante a fermentação e sua capacidade de crescimento rápido em condições anaeróbias. Estas metabolizam açúcares e produzem álcool etílico, contribuem na formação de constituintes secundários de aspecto aromáticos responsáveis pelo sabor (Ribeiro Junior, Canaver, Bassan 2015; Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho, 2017; Amorim et al., 2018). Outros fatores como teor em açúcares, levedura, pH, quantidade de água são variáveis que afetam a qualidade do hidromel.

Geralmente se utilizam leveduras comerciais e liofilizadas, porém estas devem ser hidratadas e ativadas para serem utilizadas no processo (Piatz, 2014; Zimmerman, 2015; Akalin; Bayram; Anli, 2017).

3.3.3 Fermentação

A fermentação é um processo biológico, que ocorre em biorreatores, responsável pela produção das principais características do produto, como álcool, compostos aromáticos (sabor), bem como a produção de CO₂, com duração de 04 a 21 dias, em média. Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho (2017), relatam que as características organolépticas (aroma, sabor) são formadas pelo metabolismo secundário das leveduras, por esta razão estão diretamente relacionados com o tipo de levedura empregada no processo. Durante o processo fermentativo as leveduras transformam glicose em piruvato, em seguida esse composto é descarboxilado e convertido em acetaldeído, liberando CO₂, finalmente, há conversão em etanol pela enzima álcool-desidrogenase (Malakar; Paul; Pou, 2020).

A fermentação é uma das etapas cruciais para produção de hidromel, esse processo é acompanhado microbiologicamente, desde o início ao final do mesmo (Pereira et al., 2013). A cinética desse processo também é acompanhada pelo pH do mosto, bem como acidez total titulável e sólidos solúveis totais. Segundo Pereira et al. (2013), o aumento da quantidade de células de levedura suspensas adicionadas a um fermentador traz economia de tempo na fermentação, porém sem excessos, pois um inóculo exagerado pode levar a uma menor produção de compostos aromáticos desejáveis.

3.3.4 Filtração / Trásfega

A trásfega, segundo a literatura, consiste em transportar o mosto para outro recipiente esterilizado, a fim de remover as partículas decantadas, com o intuito de separar os resíduos de fermentação e conseqüentemente inicia-se o processo de clarificação. Aliado a trásfega pode-se

utilizar agentes químicos clarificadores como bentonita, gelatina e entre outros para auxiliar no processo de clarificação (Piatz, 2014; Zimmerman, 2015). Ou ainda se acondiciona o hidromel em temperaturas mais baixas (2 a 5 °C), a fim de auxiliar na filtração e realiza-se esse processo a fim de eliminar as turvações do produto tornando-o mais límpido e translúcido.

3.3.5 Saborização

No hidromel tradicional não existe essa fase, porém nos hidroméis saborizados há a incorporação de frutas e ou especiarias e afins (Zimmerman, 2015). Esta etapa consiste em infusões de fruta e/ou especiarias no produto, com intuito de acentuar ou dar sabor, esse processo ainda é empírico, derivando muito de erros e acertos, como em diversas outras bebidas mistas, ou saborizadas. Esse enriquecimento pode ser feito ainda no início do processo de fermentação (Amorim et al., 2018;) e/ou no final (Piatz, 2014; Zimmerman, 2015).

Segundo Bednarek; Szwengiel (2020), podem ser adicionados nesse processo ingredientes como sucos de frutas de diferentes origens ou ervas e especiarias como cravo, canela, noz-moscada ou gengibre. Os mesmos autores analisaram 24 amostras de hidroméis suplementados com ervas, especiarias, raízes, sucos, porém não havia descrições das proporções dessas suplementações.

3.3.6 Pasteurização

A pasteurização é realizada quando as características do hidromel atingem as condições desejadas e elimina-se qualquer atividade biológica garantindo a segurança biológica para que não haja uma refermentação indesejada após o envase e no período de armazenamento, conforme figura 01. Novamente para garantir a não produção de HMF, se deve manter o mesmo processo de pasteurização do preparo do mosto, com temperaturas de 65 °C por 15 minutos, conforme figura 01.

3.3.7 Envase

O envase é realizado ainda a quente para garantir segurança ao produto, pois uma vez que o recipiente de envase está esterilizado e o produto se encontra em condições sanitárias de consumo há garantia de segurança do produto.

3.3.8 Maturação e Estabilização

A importância da etapa de maturação está relacionada com o desenvolvimento de compostos aromáticos que compõem o buquê final do hidromel (Matos; Oliveira; Bandeira, 2020). Processo onde há harmonização das reações químicas dos bioprocessos finais, onde são sintetizados compostos e o produto entra em equilíbrio químico e físico, também há formação de compostos únicos, conforme a metodologia empregada (Bednarek; Szwengiel, 2020).

A legislação brasileira vigente veta a utilização de termos *premium* e envelhecido. No entanto pesquisas já realizadas demonstram que o produto envelhecido em barril, enriquece o *bouquet* da bebida assim como em vinhos e cachaças. O envelhecimento do vinho em barricas de madeira melhora o perfil sensorial da bebida e aumenta o preço (Basalekou et al., 2017).

No processo de envelhecimento há exposição prolongada da bebida com a madeira do barril, seja ela tostada ou não, sendo assim conforme o tempo de contato há o carregamento de compostos da madeira para a bebida e a oxidação de alguns compostos influenciados por micro oxidação advinda do barril, o que deixa a bebida com características sensoriais únicas (*bouquet*). Chira e Teissedre (2013); Basalekou et al. (2017), salientam que o contato do produto com a madeira permite a extração de compostos específicos como polissacarídeos, compostos voláteis e taninos, variando de acordo com a espécie da madeira e sua origem geográfica, idade do barril, quantidade de vezes usada e sua tostagem (baixa, média ou longa) e tamanho conforme sua litragem.

Matos; Oliveira; Bandeira (2020), conduziram a maturação do hidromel de alho negro mantendo o produto em repouso, na ausência de ar e luz, a 7 °C por 180 dias, após esse período realizaram uma filtração para remoção de qualquer borra que possa ter decantado durante o processo de maturação.

3.4 Padrões de Qualidade do Hidromel

Na tabela 03 encontram-se os parâmetros de qualidade do hidromel preconizado na legislação brasileira vigente.

Tabela 03 - Parâmetros de qualidade do hidromel

Item	Parâmetro	Limite mínimo	Limite máximo	Classificação
1	Acidez fixa, em mEq.L ⁻¹	30	---	---
2	Acidez total, em mEq.L ⁻¹	50	130	---
3	Acidez volátil, em mEq.L ⁻¹	---	20	---
4	Anidrido sulfuroso total, em g.L ⁻¹	---	0,35	---
5	Cinzas, em g.L ⁻¹	1,5	---	---
6	Cloretos totais, em g.L ⁻¹	---	0,5	---
7	Extrato seco reduzido, em g.L ⁻¹	7	---	---
8	Gradação alcoólica, em % v/v a 20 C.	4	14	---
9	Teor de açúcar em g.L ⁻¹	---	≤ 3	Seco
		>3	---	Suave

Fonte: Brasil, 2012.

Segundo Harder et al., 2021, há necessidade da reavaliação do padrão de qualidade e identidade decretado pela Instrução Normativa nº 34/2012, para hidromel. Alguns pontos que devem ser preconizados pela legislação são os padrões de sólidos solúveis totais bem como pH e densidade, pois auxiliam no monitoramento do processo de fermentação e determinações dos padrões de qualidade.

O pH tem relação direta com a produção de etanol, pH 4,0 e 5,0, sendo que valores inferiores e superiores, tornam o processo mais lento, exigindo mais tempo de incubação para atingir maior concentração de etanol nas bebidas (Lin et al., 2012). Segundo Kawa-Rygielska et al. (2019), os quais relatam que a diminuição do pH se deve ao processo fermentativo, onde são gerados ácidos orgânicos que contribuem para a diminuição deste parâmetro.

O aumento da acidez total titulável (ATT) e acidez fixa (AF) pode ocorrer em virtude do metabolismo secundário das leveduras, as quais produzem ácidos orgânicos durante o seu metabolismo e em função da concentração de fruta ou especiaria utilizadas. As frutas e especiarias utilizadas alteram cor, sabor, odor, aromas e a vida de prateleira do produto (Akalin; Bayram; Anli, 2017). Quando baixos valores de acidez volátil (AV) são encontrados, indica que o mel ou as frutas estavam em bom estado de sanidade e que o processamento tecnológico foi correto (Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho, 2017). O teor de acidez volátil nas amostras de hidroméis tradicionais estudados por Akalin; Bayram; Anli (2017), foram de 0,240 g.L⁻¹ a 0,764 g.L⁻¹. Nas tabelas 04 e 05 então evidenciado os achados na literatura frente aos padrões de qualidade do hidromel.

Tabela 04 - Caracterização físico-química de hidromel produzido a partir de mel de eucalipto com cinco tipos diferentes de fermentos.

Parâmetro	Fermento				
	Panificação	Vinho branco	Vinho tinto	Hidromel	Cerveja
Acidez fixa, em mEq.L ⁻¹	66,23	77,47	74,25	69,43	67,35
Acidez total, em mEq.L ⁻¹	78,13	92,63	87,50	80,73	79,13
Acidez volátil, em mEq.L ⁻¹	11,78	15,12	13,43	12,65	10,82
Extrato seco reduzido, em g.L ⁻¹	32,17	37,26	31,54	41,34	39,68
Gradação alcoólica, em % v/v a 20 C.	13,78	14,67	13,86	14,64	14,56
Açúcares redutores (% m/v)	05,90	04,80	06,10	04,30	04,67

Fonte: Adaptação de Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho, 2017.

Os resultados da determinação de sulfatos das bebidas, geralmente são encontrados em baixas concentrações nos produtos, abaixo de 0,7 esses compostos são desconsiderados, principalmente no cálculo de extrato seco reduzido.

Os sulfitos e ou anidro sulfuroso total se presentes devem estar em baixas concentração ou ausentes, conforme figura 03. Os sulfitos, bissulfito e metabissulfito de sódio ou de potássio são conservantes usado para envase, a fim de evitar uma segunda fermentação indesejável (Brunelli; Iamizuni; Venturini Filho, 2017). Servem para manter as condições físicas e/ou químicas e/ou físico-químicas e/ou biológicas do produto, garantindo a sua vida útil e características desejáveis conforme legislação vigente (Brasil,2018).

A quantidade de açúcares totais presentes nas bebidas em excesso pode ser prejudicial a fermentação causando atraso devido a dificultar o processo de multiplicação do levedo.

A legislação brasileira para hidromel, no intuito de alertar para possíveis contaminantes na bebida e manter a seguridade dos mesmos para os consumidores. Estabeleceu novos compostos a serem fiscalizados obrigatoriamente no hidromel, e os limites máximos para que estes sejam considerados como contaminantes ou não, conforme tabela 05 (Brasil,2019).

Tabela 05 - Parâmetros de qualidade frente a contaminantes

Contaminantes	Mínimo	Máximo
Arsênio, em mg.Kg ⁻¹	--	0,1
Chumbo, em mg.Kg ⁻¹	--	0,2
Cádmio, em mg.Kg ⁻¹	--	0,02
Estanho, em mg.Kg ⁻¹ para bebidas enlatadas	--	150

Fonte: Brasil, 2019.

Quanto a tabela 05, é possível observar os valores limites definidos para arsênio, chumbo, cádmio e estanho. O hidromel deve estar em congruência com os valores preconizados na tabela 05. No entanto, na literatura estudada até o presente momento não há referências ou menções de análises com finalidade de identificar e quantificar esses contaminantes.

4 Conclusão

Ainda são necessários mais estudos mais aprofundados sobre o hidromel frente aos insumos de elaboração, padronização de mosto, padrões de qualidade do produto final, pH, sólidos solúveis totais, cloretos totais, sulfatos, e anidrido sulfuroso total. Assim como, faz-se necessários mais estudos frente aos processos tecnológicos, físico-químico e biológicos das etapas de maturação e envelhecimento, bem como contribuições em relação a aceitabilidade destes produtos,

arguições sobre análise sensorial de hidromel, e pesquisa dos contaminantes: arsênio, chumbo, cádmio e estanho.

5 Contribuição dos Autores

Declaro, também, na qualidade de autor do manuscrito (Wéslei Marques de Bairros), que participei da construção e formação deste estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo deste. A contribuição foi (realizar a busca de artigos sobre o assunto, filtrar, selecionar e redigir o trabalho conforme orientação. Declaro, também, na qualidade de autor do manuscrito (Angelita Machado Leitão), participei da construção e formação deste estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo deste. A contribuição foi (realizar a orientação sobre a busca de artigos e de como o trabalho foi redigido.

6 Referências

AKALIN, H.; BAYRAM, M.; ANLI, RE. Determination of some individual phenolic compounds and antioxidant capacity of mead produced from different types of honey. *Institute of Brewing & Distilling*, 123: 167-174, 2017.

AL-HABSI, NA; DAVIS, FJ; NIRANJAN, K. Development of new methods to determine the crystalline glucose content of honey based on DSC, HPLC and viscosity measurements, and its use to examine the propensity of honey handle. *Journal of Food Science*, 78(6): 845-852, 2013.

AMORIM et al. Influence of acerola pulp concentration on mead production by *Saccharomyces cerevisiae* AWRI 796. *LWT - Food Science and Technology*, 97: 561-569, 2018.

BASALEKOU et al. Wine authentication with Fourier Transform Infrared Spectroscopy: a feasibility study on variety, type of barrel wood and ageing time classification. *International Journal of Food Science and Technology*, 52: 1307–1313, 2017.

BEDNAREK, M; SZWENGIEL, A. Distinguishing between saturated and unsaturated meads based on their chemical characteristics. *LWT - Food Science And Technology*, 133: 01-07, 2020.

BOBIS O.; MOISEA, A;R.; BALLESTEROSB, I.; REYESC, E.S.D, DURÁNC, S. S.; SÁNCHEZ-SÁNCHEZ, J.; CRUZ-QUINTANAE, S, GIAMPIERI, F.; BATTINO, M.; José M. ALVAREZ-SUAREZ, J. M. Eucalyptus honey: Quality parameters, chemical composition and health-promoting properties. *Food Chemistry*, 325: 01-14, 2020.

BODÓ, A.; RADVANYI, L.; KOSZEGI, T.; CSEPREGI, R.; NAGY, D.U.; FARKAS, A.; KOCSIS, M. Melissopalynology, antioxidant activity and multielement analysis of two types of early spring honeys from Hungary. *Food Bioscience*, 35: 01-08, 2020.

BRASIL. Anexo III - IN 39-2018 Aditivos - inclui Sulfitos 09-11-18.pdf. 2018. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/anexo-iii-in-39-2018-aditivos-incluisulfitos-09-11-18.pdf/view>>. Acesso em maio de 2021.

BRASIL. CENTRO DE INFORMAÇÕES SOBRE SAÚDE E ÁLCOOL – CISA. Uso de álcool durante a pandemia de COVID-19 na América Latina e no Caribe. 2020b. Disponível em: <<https://www.cisa.org.br/index.php/pesquisa/dados-oficiais/artigo/item/264-uso-dealcool-durante-pandemia-covid-19>>. Acesso em: 05 de agosto de 2021.

BRASIL. DIPOV – 2019- ANEXO À NORMA INTERNA DIPOV - Nº 01/2019. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtosvegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/norma-operacional-no-1-de-24de-janeiro-de-2019_anexo-versao_16112020-1.pdf>. Acesso em: 08 de abril de 2021.

BRASIL. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA – AGEITEC. 2021. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/tecnologia_de_alimentos/arvore/CONT000fid5sgie02wyiv80z4s473wa0f4n8.html>. Acesso em: 21 de julho de 2021.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde - PNS 2019: Cai o consumo de tabaco, mas aumenta o de bebida alcoólica. 2020a. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013agencia-de-noticias/releases/29471-pns-2019-cai-o-consumo-de-tabaco-mas-aumenta-o-debebida-alcoolica>>. Acesso em: 02 março 2021.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 11, DE 20 DE OUTUBRO DE 2000. 2000. Disponível em: <<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/IN-11-de-2000.pdf>>. Acesso em: 19 de outubro de 2020.

BRASIL. Instrução Normativa no 34, de 29 de novembro de 2012. Estabelecer, na forma desta Instrução Normativa e das tabelas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 constantes do seu Anexo I, a 35 complementação dos padrões de identidade e qualidade para as seguintes bebidas fermentadas: I - fermentado de fruta; II - fermentado de fruta licoroso; III - fermentado de fruta composto; IV - sidra; V - hidromel; VI - fermentado de cana; e VII - saquê ou sake. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasil, Instrução Normativa no 34, de 29 de novembro de 2012. 2012.

BRASIL. PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html#:~:text=A%20%C3%A1gua%20pot%C3%A1vel%20deve%20estar,%2C0%20a%209%2C5>. Acesso em: 06 de janeiro de 2021.

BRUNELLI, LT; IAMIZUNI, VM; VENTURINI FILHO, WG. Caracterização físico-química energética e sensorial de hidromel produzido a partir de cinco tipos de leveduras alcoólicas. *Energia na Agricultura*, 32(2): 200-208, 2017.

BUCEKOVA et al. Microwave processing of honey negatively affects honey antibacterial activity by inactivation of bee-derived glucose oxidase and defensin-1. *Food Chemistry*, 240: 1131–1136, 2018.

CHEN, C.H.; WU, Y.L.; LO, D.; WU, M.C. Physicochemical property changes during the fermentation of longan (*Dimocarpus longan*) mead and its aroma composition using multiple yeast inoculations. *Instituto of Brewing Distilling*, 119: 303–308, 2013.

CHIRA, K. e TEISSEDRE, P. Extraction of oak volatiles and ellagitannins compounds and sensory profile of wine aged with French winewoods subjected to different toasting methods: behaviour during storage. *Food Chemistry*, 140: 168-177, 2013.

COMISSÃO. Codex Alimentarius (2001). Padrão de codex revisado para mel, padrões e métodos padrão. Codex Alimentarius Commission FAO / OMS, 11, 1–7, 2001.

CZABAJ et al. Effects of Mead Wort Heat Treatment on the Mead Fermentation Process and Antioxidant Activity. *Journal Molecules*, 01-15, 2017.

DE-MELO et al. Composition and properties of honey *Apis mellifera*: a review. *Journal of Apicultural Research*, 57 (1): 5-37, 2018.

ESCUREDO et al. Contribution of botanical origin and sugary composition of meads in crystallization phenomenon. *Food Chemistry*, 149: 84-90, 2014.

FERNANDES, MS; E GARCIA; RKA. Princípios e inovações em ciência e tecnologia de alimentos. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, AMCGuedes, 2015. p. 321.

GELSINGER, S; JONES, C; HEINRICHS, A. Effect of heat treatment of colostrum and bacterial population on immunoglobulin G absorption and health of neonatal calves. *Journal of Dairy Science*, 98: 4640-4645, 2015.

GUIRLANDA, C.P.; SILVA, G.G.; TAKAHASHI, J.A. Cocoa honey: Agro-industrial waste or underused cocoa by-products. *Future Foods*, 4: 01-10, 2021.

HARDER et al. MEAD OF NATURAL FERMENTATION. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 11 (1): 1-6, 2021.

IGLESIAS, A.; FEÁS, X.; RODRIGUES, S.; SEIJAS, J. A.; VÁZQUEZ-TATO, M. P.; DIAS, L. G.; ESTEVINHO, L. M. Comprehensive study of honey with protected denomination of origin and contribution to the enhancement of legal specifications. *Molecules Basel, Basel*, v. 17, p. 8561-8577, 2012.

KAWA-RYGIELSKA et al. Fruit and herbal meads – Chemical composition and antioxidant properties. *Food Chemistry*, 283: 19-27, 2019.

KEMPKA, AP; MANTOVANI, GZ. Produção de hidromel utilizando méis de diferentes qualidades. *Revista Brasileira de Produção Agroindustrial*, 15 (3): 273-281, 2013.

KLIKAROVÁ, J; ČESLOVÁ, L; FISCHER, J. Rapid analysis of phenyl isothiocyanate derivatives of amino acids present in Czech meads. *Journal of Chromatography A*, 1644: 0109, 2021.

LEIAMAISBA. Hidromel volta a ser consumido e é produzido no Brasil, A OldPony iniciou sua produção na cidade de Mogi-Guaçu, no interior de São Paulo. 2019. Disponível em: <<https://leiamaisba.com.br/2019/09/03/hidromel-volta-ser-consumido-e-produzido-nobrasil>>. Acesso: 10 dez. 2020.

LIN et al. Hainan. Factors affecting ethanol fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* BY4742. *Biomass And Bioenergy*, 47: 395-401, 2012.

MALAKAR, S; PAUL, SK; POU, J. Biotechnological Interventions in Beverage Production. *Biotechnological Progress And Beverage Consumption*, 19: 1-37, 2020.

MATOS, P.A.; OLIVEIRA, H.L.M.; BANDEIRA, S.F. Produção de hidromel saborizado com alho negro. *Research, Society and Development*, 9: 01-09.

PASIAS, IN; KIRIAKOU, IK; PROESTOS, C. HMF and diastase activity in honeys: A fully validated approach and a chemometric analysis for identification of honey freshness and adulteration. *Food Chemistry*, 229: 425-431, 2017.

PEEPAL et al. An organoleptic survey of meads made with lactic acid-producing yeasts. *Food Microbiology*, 82: 398-408, 2019.

PELIGRINI, A. O crescimento do mercado de hidromel está com tudo. OLD PONY. 2019. Disponível em: <<https://www.oldpony.com.br/o-crescimento-do-mercado-de-hidromel-estacom-tudo/>>. Acesso em: 08 dez. 2020.

PEREIRA et al. High-cell-density fermentation of *Saccharomyces cerevisiae* for the optimisation of mead production. *Food Microbiology*, 33: 01-10, 2013.

PIATZ, S. *The Complete Guide to Making Mead. The ingredients, equipment, processes and recipients for crafting honey wine.* Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos da América. Voyageur Press, an imprint of Quarto Publishing Group USA, 2014. p.160.

RADTKE, J; LICHTENBERG-KRAAG, B. Long-term changes in naturally produced honey, depending on processing and temperature. *Journal of Apicultural Research*, 57 (5): 615-626, 2018.

RAJS et al. Characterization of Croatian rapeseed honey (*Brassica* sp.) By pollen spectrum, physical-chemical characteristics and multi-element analysis by ICP-OES. *Journal of AOAC International*, 100 (4): 881-888, 2017.

RIBEIRO JÚNIOR, MR; CANAVER, AB; BASSAM, CFD. PRODUÇÃO DE HIDROMEL: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL. *UNIMAR CIÊNCIAS*, 24(1-2): 59-63, 2015.

RIZELIO et al. Propriedades físico-químicas e bioativas dos méis de *Apis mellifera* L. do sul do Brasil. *Journal of Apicultural Research*, 59 (5): 910-916, 2020.

ROLDÁN, A.; VAN MUISWINKEL, GCJ; LASANTA, C.; CARO, I. Influência da adição de pólen no hidromel elaboração: Características físico-químicas e sensoriais. *Food Chem.* 2011, 126, 574–582.

SANTOS-BUELGA, C; GONZÁLEZ-PARAMÁS, AM. Chemical composition of honey. *In: Bee Products – Chemical and Biological Properties*. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 1: 43–82, 2017.

STAROWICZ, M.; GRANVOGL, M. Trends in food science & technology an overview of mead production and the physicochemical, toxicological, and sensory characteristics of mead with a special emphasis on flavor. *Trends in Food Science & Technology*, 106: 402 – 416, 2020.

SCEPANKOVA, H; SARAIVA, JA; ESTEVINHO, LM. Honey benefits for health and uses in the medicine JM Alvarez-Suarez. *In: Bee products - chemical and biological*. New York DC, New York, Estados Unidos da América: Springer Publishing Internacional, 1: 83-96, 2017.

SERRALHO et al. Quality, composition and health-protective properties of citrus honey: A review. *Food Research International*, 143: 01-30, 2021.

SILVA et al. Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry* , 196: 309-323, 2016.

STÖBENER, A.; NAEFKEN, U.; KLEBER, J.; LIESE, A. Determination of trace amounts with ATR FTIR spectroscopy and chemometrics: 5- (hydroxymethyl)furfural in honey. *Talanta*, 204: 1-5, 2019.

TAS, NG; GOKMEN, V. Maillard reaction and caramelization during hazelnut roasting: A multiresponse kinetic study. *Food Chemistry*, 221: 1911-1922, 2017.

TORTORA, GJ. *Microbiologia* [recurso eletrônico] / tradução: DAIAN, DSO; DORVILLÉ, LFM. 12. ed. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil: Artmed, 2017. 964p.

VENTURINI FILHO, WG. *BEBIDAS ALCOÓLICAS*. 1º ed. Digital. São Paulo, São Paulo, Brasil: Edgard Blucher, 575p, 2017.


VIDALE, G. Ingerir álcool ilegal pode trazer riscos à saúde. Revista VEJA. 2018. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/ingerir-alcool-ilegal-pode-trazer-riscos-a-saude/>. Acesso em: 13 dezembro 2020.

VILLACRÉS-GRANDA et al. Effect of thermal liquefaction on quality, chemical composition and antibiofilm activity against multiresistant human pathogens of crystallized eucalyptus honey. Food Chemistry, 365: 01-09, 2021.

XIONG et al. Effect of milk serum proteins on aggregation, bacteriostatic activity and digestion of lactoferrin after heat treatment. Food Chemistry, 337: 1-10, 2020.

ZIMMERMAN, J. Make Mead Like a Viking Traditional Techniques For Brewing Natural, Wild-Fermented, Honey-Based Wines And Beers. Londres, Londres, Reino Unido. Chelsea Green Publishing, 2015. p.214.



 Acesso livre

Ciência e Agrotecnologia

Publicação de: **Editora da UFLA**

Área: Ciências Agrárias

Versão impressa do ISSN: 1413-7054

Versão online do ISSN: 1981-1829

Título anterior Ciência e Prática

(Atualizado: 2021/10/01)

Sobre o jornal

Informação básica

Ciência e Agrotecnologia é uma revista científica editada pela Editora UFLA, editora da Universidade Federal de Lavras (UFLA), estado de Minas Gerais, Brasil. A abreviatura de seu título é *Ciênc. agrotec.*, que deve ser usado em bibliografias, notas de rodapé e em referências e legendas bibliográficas.

Fontes de índice

AGRIS - Sistema Internacional de Informação para Ciências e Tecnologia

Agropecuária

AGROBASE - Base de Dados da Agricultura Brasileira

ASFA - Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts

CAB Abstracts - Commonwealth Agricultural Bureau

Chemical Abstracts - Chemical Abstracts Service (CAS)

CIRS - Centro Internacional de Pesquisa Científica

DOAJ - Directory of Open Access Journals

FSTA - Resumos de Ciência e Tecnologia de Alimentos

ICAP - Indexação Coletiva de Artigos de Periódicos

LATINDEX - Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, Espanha y Portugal

LILACS - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde

SciELO - Scientific Electronic Library Online

SCOPUS - Elsevier

Sumários.org - Sumários de Revistas Brasileiras

WofS - Web of Science - Thomson Reuters

Propriedade intelectual

Todo o conteúdo da revista, exceto onde identificado, é licenciado sob uma atribuição Creative Commons tipo BY.

Patrocinadores



Conselho Editorial

Editor chefe

- Renato Paiva (Universidade Federal de Lavras - UFLA,
Lavras, MG, Brasil)

Editores Associados

Alberto Vasconcellos Inda Junior (UFRGS - Porto Alegre, RS, Brasil)

Bartholomeu Panis (Universidade Católica de Leuven, Bélgica)

Carlos Alberto Silva (UFLA - Lavras, MG, Brasil)

Edson Ampelio Pozza (UFLA - Lavras, MG, Brasil)

Elen Alvarenga da Silva (UFPR - Curitiba, PR, Brasil)

João Bosco Vasconcellos Gomes (EMBRAPA / CNPF -
Curitiba, PR, Brasil)

Lloyd Darrell Norton (Purdue University - Indiana, Estados Unidos)

Marco Aurélio Carbone Carneiro (UFLA - Lavras, MG, Brasil)

Margarete Marin Lordelo Volpato (EPAMIG - Lavras, MG,
Brasil)

Maurizio Lambardi (IVALSA - Florença, Itália)

Michele Duarte de Menezes (UFLA - Lavras, MG, Brasil)

Moacir de Souza Dias Junior (UFLA - Lavras, MG, Brasil)

Nilton Curi (UFLA - Lavras, MG, Brasil)

Phillip Owens (Purdue University - Indiana, Estados Unidos)

Regla Toujag La Rosa Massahud (UFAL - Maceió, AL, Brasil)

Rômulo Cerqueira Leite (UFMG - Belo Horizonte, MG, Brasil)

Schuyler Korban (Universidade de Massachusetts - Boston, Estados Unidos)

Vidal Barrón Lopez de Torre (Universidad de Córdoba Córdoba, Espanha)

Equipe editorial

Késia Portela de Assis (Secretária)

Marco Aurélio Costa Santiago (Designer Editorial)

Patrícia Carvalho de Moraes (Designer Editorial)

Renata de Lima Rezende (Designer Editorial)

Instruções para os autores

Escopo e Política

Ciência e Agrotecnologia é uma revista científica editada pela *Editora UFLA*, editora da *Universidade Federal de Lavras*, Brasil. Os artigos publicados na *Ciência e Agrotecnologia* abrangem as áreas de pesquisa de Ciência Agropecuária, Zootecnia e Veterinária, Ciência e Tecnologia de Alimentos, Economia e Administração do Agronegócio e Engenharia Rural. A submissão de um manuscrito à revista exige que ele não tenha sido publicado nem esteja sob consideração para publicação em outro lugar. A revista é publicada online com fluxo contínuo sob o modelo de Acesso Aberto e, portanto, é gratuita para qualquer pessoa ler, baixar, copiar e divulgar suas publicações para fins educacionais. Artigos originais de pesquisa, resenhas

(somente por convite) e pré-impresos podem ser publicados pela revista. Após a aceitação para publicação, os autores atribuem à revista os direitos autorais completos do manuscrito em todos os idiomas e países.

Formato de Manuscritos

Os manuscritos devem ser submetidos online em <http://cienciaeagrotecnologia.ufla.br> clicando em “Submissão de Artigos” (menu à esquerda).

Uma carta, assinada por todos os autores, deve ser enviada ao Editor solicitando a publicação. Deve conter o nome completo do autor, sem abreviações, e o endereço do trabalho (instituição, cidade, estado e país). No momento do envio, esta carta deve ser anexada no campo “Carta de Apresentação”. Qualquer nova inserção, exclusão ou alteração da autoria deve ser acordada por todos os autores (incluindo o autor excluído, se for o caso).

A taxa atual de processamento do artigo é baseada no número de páginas editadas (formato final). Uma taxa de inscrição não reembolsável é cobrada. Após a aceitação do manuscrito, esta taxa é descontada do custo final de publicação.

Processo de Publicação

Os manuscritos recebidos são encaminhados ao conselho editorial para serem inicialmente avaliados quanto à relevância comparativa aos demais manuscritos da mesma área de pesquisa que foram submetidos para publicação. Se considerado relevante, o manuscrito é submetido a revisores cegos. Se aprovado e se necessário, o manuscrito pode retornar ao autor correspondente para correções. Caso as correções não sejam devolvidas no prazo exigido, o processo de publicação será automaticamente cancelado. As correções solicitadas e não atendidas sem justificativa também podem levar ao cancelamento. A fim de garantir a legibilidade do manuscrito, uma revisão do inglês escrito pode ser necessária e deve ser realizada por qualquer empresa indicada pela revista.

Submissão de manuscrito

Os manuscritos devem ser redigidos em inglês usando as regras ortográficas e gramaticais dos Estados Unidos e editados no programa Microsoft Word for Windows em papel tamanho A4 (21 cm x 29,7 cm), espaço duplo em fonte Times New Roman, tamanho 12, com margem de 2,5 cm ambos os lados esquerdo e direito, e nas margens superior e inferior, cabeçalho e nota de rodapé. Deve ser organizado em seções da seguinte forma:

Título suficientemente claro; conspícuo e completo, sem abreviaturas e palavras supérfluas, escrito em inglês e português. Recomenda-se começar com o termo que representa o aspecto mais importante, com outros termos em diminuição de importância; a menos que não haja um nome comum, os nomes científicos da maioria das plantas e animais comuns não devem ser usados. Não comece com as palavras "efeito", "Avaliação" ou "influência".

Nome (s) completo (s) do (s) autor (es), sem abreviações à direita, com um nome abaixo do (s) primeiro (s) com o respectivo número ORCID e endereço comercial (instituição, departamento, cidade, estado e país). O manuscrito deve ter no máximo 6 (seis) autores.

O resumo deve ser escrito continuamente em um parágrafo e não deve exceder 250 palavras. Deve conter uma breve introdução, objetivos e principais resultados; o desenho estatístico só pode ser mencionado se for o resultado essencial da pesquisa desenvolvida.

Termos de indexação com 3 a 5 palavras-chave que expressem o conteúdo do artigo e diferentes das utilizadas no título e separadas por ponto e vírgula (;).

Resumo (abstract traduzido para o português).

Termos para indexação (termos do índice traduzidos para o português).

Introdução incluindo revisão da literatura e objetivos.

Material e Métodos devem ser combinados e não separados.

Resultados e Discussão devem ser combinados e não separados. Tabelas e figuras devem ser inseridas no texto após sua primeira citação.

A (s) conclusão_(ões) deve (m) ser redigida (s) continuamente em um parágrafo informando o resultado principal da pesquisa e não deve exceder 80 palavras.

Contribuição do Autor descreve o envolvimento individual dos autores na pesquisa em termos de ideia conceitual, projeto de metodologia, coleta de dados, análise e interpretação de dados e redação e edição. Cada um desses tópicos deve ser seguido pelo (s) nome (s) do (s) autor (es) contribuintes [por exemplo, Idéia conceitual: Arrow, B .; Bartow, JD; Desenho da metodologia: Arrow, B .; Brawn, JP; Coleta de dados: Arrow, B., Análise e interpretação de dados: Brawn, JP; Stanfield, RJ, e Redação e edição: Arrow, B .; Brawn, JP; Stanfield, RJ].

Agradecimento (opcional, porém altamente recomendado) com redação séria e clara, indicando o (s) motivo (s) do (s) reconhecimento (ões).

Referências sem citação de teses, dissertações e / ou resumos. Qualquer manuscrito enviado que não siga esta organização será automaticamente cancelado.

Mesas

Deve conter um título claro e conciso, sendo explicativo. As tabelas não devem conter linhas verticais. As linhas horizontais devem separar o título dos dados apresentados e na parte inferior da tabela. As tabelas devem ser feitas em Microsoft Word (Tabela Inserir Tabela), com cada valor inserido em uma única célula, localizada centralmente.

Figuras, imagens, fotos e gráficos, símbolos ou fórmulas

As figuras, imagens, fotos e gráficos podem ser em cores ou em preto e branco, nítidos e com contraste, inseridos no texto após sua primeira citação e também em arquivo separado (campo Arquivos Manuscritos), salvos na extensão "TIFF" ou "JPEG "com resolução mínima de 300 dpi. Imagens maiores que ocupem duas colunas devem apresentar tamanho de 1200 pixels de largura. As figuras devem ser descritas em fonte Times New Roman, tamanho 10, sem negrito, sem caixa de texto e ordenadas.

Os Símbolos ou Fórmulas Químicas devem ser apresentados em Microsoft Word for

Windows utilizando o software Math Type, mantendo o layout original.

Citação no texto pelo sistema alfabético (ano do autor)

Dois autores: Davis e Jones (2020) ou (Davis; Jones, 2020). Três autores: Silva, Pazeto e Vieira (2019) ou (Silva; Pazeto; Vieira, 2019).

Mais de três autores: Ribeiro et al. (2021) ou (Ribeiro et al., 2021). Outras citações no mesmo texto, devem apresentar os autores em ordem alfabética de seus sobrenomes, seguidos da data e separados por ponto e vírgula (;): Araújo (2010); Nunes Junior (2011); Pereira (2012) e Souza (2013).

Referências

Todas as referências e sua correta citação no texto são de responsabilidade do (s) autor (es): (i) não abrevie nenhuma outra palavra além do nome e do meio dos autores; (ii) usar todas as letras maiúsculas apenas para siglas, ou seja, quando o autor for uma organização; (iii) nomear todos os autores e colocar em maiúscula o sobrenome dos autores e as iniciais dos nomes do meio, que devem ser separados por ponto (.); (iv) separar os autores por ponto e vírgula (;); (v) não use e comercial (&) nas citações nem na lista de referências; (vi) não abrevie o nome do periódico; (vii) use uma vírgula (,) para separar o título e o volume de um periódico; quando presente, o número da edição deve seguir o volume entre parênteses (); (xvii) separe o volume ou edição do periódico dos números das páginas (ou elocation-id) com dois pontos (:); (ix) usar numeração de página inteira; (x) separe os números das páginas com um travessão (); (xi) separe os números das páginas do ano com uma vírgula (,) seguida de um espaço; (xii) usar um ponto final (.) após o ano; (xiii) para livro, indicar o número de uma determinada edição, por exemplo, "2ed"; (xiv) para livro, indicar também a cidade, estado e país da editora antes do nome da editora; (xv) separar o país do editor do nome do editor com dois pontos (:); (xvi) as referências devem ser colocadas em ordem alfabética, alinhadas à esquerda e com espaçamento simples em uma referência e espaçamento duplo entre as referências. estado e país do editor antes do nome do editor; (xv) separar o país do editor do nome do editor com dois pontos (:);

(xvi) as referências devem ser colocadas em ordem alfabética, alinhadas à esquerda e com espaçamento simples em uma referência e espaçamento duplo entre as referências. estado e país do editor antes do nome do editor; (xv) separar o país do editor do nome do editor com dois pontos (:); (xvi) as referências devem ser colocadas em ordem alfabética, alinhadas à esquerda e com espaçamento simples em uma referência e espaçamento duplo entre as referências.

Exemplos de referência mais comuns

Artigo de periódico até três autores :

PINHEIRO, ACM; NUNES, CA; VIETORIS, V. Sensomaker: Uma ferramenta para caracterização sensorial de produtos alimentícios.

Ciência e Agrotecnologia, 37 (3): 199-201, 2013.

Mais de três autores :

MENEZES, MD et al. Abordagem de mapeamento digital de solos baseada em lógica difusa e conhecimento especializado de campo.

Ciência e Agrotecnologia, 37 (4): 287-298, 2013.

Manuscrito com elocação-id :

BRAGA JUNIOR, RA et al. Campo magnético na germinação de sementes de café. Ciência e Agrotecnologia, 44: e003920, 2020.

Livro Livro completo :

ORTON, T. Horticultural plant breeding. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos: Academic Press, 2019. 410p.

Capítulo de livro :

BERGEN, WG; MERKEL, RA Acretion Protein. *In* : PEARSON, AM; DUTSON, TR Regulação do crescimento em animais de fazenda: Avanços na pesquisa de carne. London, England: Academic Press, v.7, p.169-202, 1991.

Teses e dissertações não devem ser citadas.

Resumos publicados em congressos ou outros eventos :

Não devem ser citados.

Documentos eletrônicos

Estudos publicados somente online sem volume, fascículo, elocação-id, número de página e ano são referenciados com o acréscimo da informação do endereço eletrônico apresentado em (<>) precedida da expressão "Disponível em:" e a data em que o documento foi acessado, precedido da expressão: "Acesso em:". Não faça referência a materiais eletrônicos de curta duração na web. De acordo com os padrões internacionais, a divisão do endereço eletrônico no final da linha deve ser sempre após a barra

(/).

Ética

O manuscrito que envolve experimentação com animais vivos deve fornecer evidências de que foi realizado de acordo com as normas éticas locais. Essas evidências devem ser oficialmente declaradas na seção de Materiais e Métodos, descrevendo que o estudo foi avaliado e aprovado por comitê de ética competente.

Taxas editoriais

Taxa de inscrição : R \$ 120,00 (cento e vinte reais) não reembolsável. Se o manuscrito for aceito para publicação, esta taxa de submissão será descontada do custo final de publicação.

Taxa de publicação : R \$ 60,00 (sessenta reais) por página editada até seis páginas e R \$ 120,00 (cento e vinte reais) por página adicional.

Real (R \$) é a moeda atual do Brasil.

O pagamento da taxa de inscrição e da taxa de publicação poderá ser feito por meio de depósito bancário ou transferência bancária para “CONV 165 2018 EDITORA, banco: Banco do Brasil, Agência nº 0364-6, Conta nº 99692-0” ou cartão de crédito via **PayPal** .

Taxa de inscrição

Opção 1 R \$

120,00



Buy Now



Taxa de publicação

Opção 1 R \$

1.600,00

Buy Now



O recibo de taxa de inscrição e taxa de publicação, deve ser anexado no campo “Pagamento”.

Editora da UFLA

Editora da UFLA, Caixa Postal 3037 - 37200-900 - Lavras - MG - Brasil, Telefone: 35
3829-1115 - Lavras -
MG - Brasil

E-mail: revista.ca.editora@ufla.br

SciELO - Scientific Electronic Library Online

Rua Dr. Diogo de Faria, 1087 - 9º andar - Vila Clementino 04037-003 São Paulo / SP -
Brasil

E-mail: scielo@scielo.org



Leia nossa Declaração de Acesso Aberto