



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CAMPUS DE GURUPI

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS E  
BIOTECNOLOGIA

**ANA CAROLINA ABREU DOS SANTOS**

**PRODUÇÃO ARTESANAL DE HIDROMEL A PARTIR DE  
MEL COLETADO NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO  
TOCANTINS COMO UMA FONTE ALTERNATIVA DE  
RENDA PARA O APICULTOR FAMILIAR**

Gurupi/TO  
2019

**ANA CAROLINA ABREU DOS SANTOS**

**PRODUÇÃO ARTESANAL DE HIDROMEL A PARTIR DE  
MEL COLETADO NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO  
TOCANTINS COMO UMA FONTE ALTERNATIVA DE  
RENDA PARA O APICULTOR FAMILIAR**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia para obtenção do título de Bacharel e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Talita Pereira de Souza Ferreira

Gurupi/TO  
2019

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S237p Santos, Ana Carolina Abreu dos.  
PRODUÇÃO ARTESANAL DE HIDROMEL A PARTIR DE MEL  
COLETADO NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO TOCANTINS COMO UMA  
FONTE ALTERNATIVA DE RENDA PARA O APICULTOR FAMILIAR. /  
Ana Carolina Abreu dos Santos. – Gurupi, TO, 2019.  
43 f.  
  
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
Universitário de Gurupi - Curso de Engenharia de Bioprocessos e  
Biotecnologia, 2019.  
Orientadora : Talita Pereira de Souza Ferreira  
  
1. Hidromel. 2. Apicultura. 3. Produção Artesanal. 4. Mel. I. Título

**CDD 660.6**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

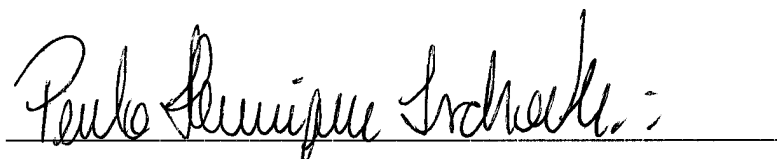
## FOLHA DE APROVAÇÃO

### PRODUÇÃO ARTESANAL DE HIDROMEL A PARTIR DE MEL COLETADO NA REGIÃO SUL DO ESTADO DO TOCANTINS COMO UMA FONTE ALTERNATIVA DE RENDA PARA O APICULTOR FAMILIAR

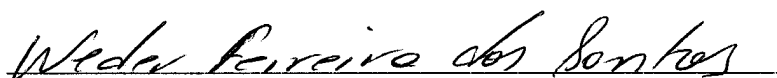
Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia para obtenção do título de Bacharel e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 18 / 06 / 2019

Banca Examinadora



Prof. Dr. Paulo Henrique Tschoeke, UFT.



Prof. Dr. Weder Ferreira dos Santos, UFT.



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Talita Pereira de Souza Ferreira, UFT.

Gurupi, 2019

*Dedico esta monografia aos meus pais, pois sem eles nada disso seria possível. Aos meus irmãos (de sangue e de coração) e a todos que de alguma forma fizeram parte deste momento, presentes ou distantes, mas sempre me ajudando a me tornar uma pessoa melhor.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo, absolutamente tudo e principalmente por ele nunca desistir de mim, até mesmo quando eu achei que não conseguiria.

Aos meus pais, Julio e Rita por acreditarem em mim e me ajudarem desde o dia que eu disse que tinha me inscrito em uma Universidade Federal no Sul do Tocantins. Se tudo isso se tornou real foi muito por força, ajuda e amor que eles sempre me transmitiram.

Aos meus irmãos Ana e Felipe, que estarão sempre comigo independente da distância e que são a melhor parte de mim. Porque sem eles a vida não tem tanto sentido assim.

A minha avó Fernanda, por todo amor, palavras, passes e energias que ela me passou a distância nesses 4 anos e 3 meses.

Aos meus irmãos de coração Débora, Pamella, Elisa, Daniela, Stefania, Douglas e Renato, que sempre tinham tempo de me escutarem e me darem forças e broncas quando necessário via WhatsApp. Afinal não existe distância quando há amizade.

Ao George Luis e a Taís que foram de importância indescritível, desde os primeiros dias de Tocantins até hoje e pelo resto da minha vida. Sem vocês eu acredito que não teria aguentado a distância de casa, a saudade dos meus pais e amigos. Vocês são uma parte muito importante deste ciclo.

A Talita, minha orientadora e amiga. Que já tínhamos um TCC quase pronto e me apoiou quando eu quis mudar tudo, até de área. Que me ajuda e sempre tem um abraço disponível para mim.

Aos meus colegas de curso pelos anos incríveis de aprendizado, trabalhos, risadas e desesperos que passamos juntos.

Ao Prof. Paulo que me doou os méis utilizados para a elaboração da monografia.

A Keila, Keile, Lina, Giselda, D. Eli, Seu Monteiro, Brunno Rafael e as demais pessoas que passaram pela minha vida durante esse ciclo, fazendo minha passagem pelo Tocantins ser mais divertida e feliz.

## RESUMO

A apicultura é uma técnica antiga que está diretamente ligada ao desenvolvimento rural. A produção de mel, seus derivados e subprodutos proporcionam benefícios para a agricultura rural e familiar. O embargo contra o mel Chinês em 2003 fez com que outros países aumentassem sua exportação, entre eles o Brasil que em 2017 exportou 3,0% de todo mel produzido. Dentre os produtos derivados do mel o hidromel pode ser considerado um produto de alto valor agregado. Produzido a partir da diluição do mel em água, o hidromel pode ser considerado a bebida alcoólica mais antiga da humanidade. Sua graduação alcoólica varia de 8 a 18% (v/v). O objetivo deste trabalho foi a produção de hidromel de maneira artesanal a partir de mel coletado na região sul do estado do Tocantins, como uma alternativa de renda para o apicultor. No Brasil o hidromel ainda não é muito conhecido, diferente de Países como Polônia e Eslovênia onde a bebida é popular. O comércio de hidromel cresceu muito nos últimos anos nos EUA, passando de 30 lojas de 2003 para 520 lojas em 2017, que comercializavam o produto. Produzido a partir de um processo fermentativo simples utilizando a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, a produção de hidromel pelos apicultores pode gerar um produto com até 300% de lucro em cada unidade produzida. Se a produção ocorrer seguindo as boas práticas de fabricação o hidromel é livre de contaminante. A análise sensorial foi satisfatória e demonstrou que independente do mel utilizado para a produção da bebida obteve-se uma alta aceitabilidade pelos provadores.

**Palavras-chaves:** Derivados do mel. Vinho de mel. Bebida à base de mel.

## ABSTRACT

Beekeeping is an ancient technique that is directly linked to rural development. The production of honey, its derivatives and by-products provide benefits for rural and family farming. The embargo against Chinese honey in 2003 has led other countries to increase their exports, including Brazil, which in 2017 exported 3.0% of all honey produced. Among the products derived from honey the mead can be considered a product of high added value. Produced from the dilution of honey into water, mead can be considered the oldest alcoholic beverage in mankind. Its alcoholic strength varies from 8 to 18% (v/v). This work aimed to produce artisanal mead from honey collected in the southern region of the State of Tocantins as an income alternative for the beekeeper. In Brazil, mead is still not widely known, unlike countries like Poland and Slovenia where the drink is popular. Mead trade has grown a lot in recent years in the US, from 30 stores in 2003 to 520 stores in 2017, which marketed the product. Produced from a simple fermentative process using yeast *Saccharomyces cerevisiae*, the production of mead by beekeepers can generate a product with up to 300% profit in each unit produced. If production occurs following good manufacturing practices the mead is free of contaminant. The sensorial analysis was satisfactory and showed that independent of type of honey used for the production of the drink, a high acceptability was obtained by the tasters.

**Key-words:** Derivatives of honey. Honey wine. Honey-based drink.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma da produção de Hidromel .....	20
Figura 2: Méis utilizados na produção do hidromel .....	20
Figura 3: Levedura M05 selecionada para a produção dos Hidroméis .....	21
Figura 4: Utensílios utilizados na produção de fermentação .....	23
Figura 5: Envase do hidromel após clarificação .....	24
Figura 6: Resultados da análise microbiológica para <i>E. coli</i> e coliformes totais .....	27
Figura 7: Açúcares presentes na amostra do mel .....	30
Gráfico 1: Avaliação da análise sensorial quanto aos parâmetros cor, aroma e sabor .....	31
Gráfico 2: Intenção de Compra .....	32
Quadro 1: Diferentes adjuntos utilizados na produção de Hidromel e sua denominação ...	16

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Parâmetros de qualidade para produção de Hidromel brasileiro .....	17
Tabela 2: Comparação do preço do hidromel no Brasil e nos EUA.....	18
Tabela 3: Características técnicas da levedura M05 .....	22
Tabela 4: Análise Físico-Química dos Méis e dos Hidroméis .....	29
Tabela 5: Quantidade e valores para a produção do hidromel envasados .....	33

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEMEL - Associação Brasileira dos Exportadores de Mel  
ABV - Álcool por volume  
ABW - Álcool por peso  
AMMA - American Mead Makers Association  
BDA – Batata Dextrose Ágar  
BOD - Estufa Incubadora  
BPF - Boas Práticas de Fabricação  
DF - Densidade Final  
DI - Densidade Inicial  
EUA - Estados Unidos da América  
HFA – Hidromel de Florada Alta  
HFR – Hidromel de Florada Rasteira  
HMF – Hidroximetilfurfuraldeído  
IAL - Instituto Adolfo Lutz  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
MAPA - Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento  
ppm – Parte por milhão  
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1 1 Apicultura .....</b>	<b>13</b>
<b>1 2 Dados Mercadológicos do mel .....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVO .....</b>	<b>15</b>
<b>2 1 Objetivos Específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>3 REVISÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>3 1 Hidromel .....</b>	<b>15</b>
<b>3 2 Bebida Artesanal e o Mercado .....</b>	<b>17</b>
<b>4 FABRICAÇÃO DO HIDROMEL PELO APICULTOR .....</b>	<b>18</b>
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>19</b>
<b>5 1 Produção do Hidromel .....</b>	<b>19</b>
5 1 1 Mel .....	20
5 1 2 Água .....	21
5 1 3 Levedura .....	21
5 1 4 Preparação do Mosto .....	22
5 1 5 Fermentação .....	23
5 1 6 Clarificação .....	23
5 1 7 Maturação .....	24
<b>5 2 Análises Microbiológicas do Hidromel .....</b>	<b>24</b>
5 2 1 Contagem de Leveduras .....	24
5 2 2 Contagem de Coliformes Totais e Fecais .....	25
<b>5 3 Análises Físico-Químicas do Mel e Hidromel .....</b>	<b>25</b>
5 3 1 Determinação de pH .....	25
5 3 2 Determinação do °Brix .....	25
5 3 3 Determinação do Teor Alcoólico das amostras de Hidromel .....	25
5 3 4 Determinação do Hidroximetilfurfuraldeído (HMF) .....	26
<b>5 4 Análise Microscópica do Mel .....</b>	<b>26</b>
<b>5 5 Análise Sensorial .....</b>	<b>26</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>6 1 Análises Microbiológicas .....</b>	<b>27</b>
<b>6 2 Análises Físico-Químicas .....</b>	<b>28</b>
<b>6 3 Análise Microscópica .....</b>	<b>29</b>

<b>6 4 Análise sensorial .....</b>	<b>30</b>
<b>7 Conclusão .....</b>	<b>33</b>
<b>8 Referências .....</b>	<b>33</b>
<b>Anexo .....</b>	<b>38</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Apicultura

A apicultura é uma técnica antiga que está diretamente ligada ao desenvolvimento rural. A produção de mel, seus derivados e subprodutos proporcionam benefícios para a agricultura rural e familiar. Considerada uma indústria agroflorestal de pequena escala, a apicultura é uma técnica lucrativa por não exigir grandes investimentos iniciais de equipamentos e mão de obra especializada, tornando-se assim, uma alternativa de renda para agricultores rurais (POCOL & McDONOUGH, 2015; THAKUR & YADAV, 2016;).

Thakur & Yadav (2016), citam alguns benefícios da apicultura, entre eles: a polinização de plantas e culturas; mantêm a biodiversidade; o mel coletado apresenta um valor energético e saudável; é uma fonte de renda; a extração do mel gera subprodutos como a cera; as abelhas são obtidas na natureza e o apicultor não precisa alimentá-las e as colmeias podem ser colocadas em diferentes locais sem a necessidade de ter terras para seu manejo. Baseada no tripé sustentável: econômico, ecológico e social, a atividade apícola gera renda aos produtores rurais, preserva o meio ambiente através da polinização e intensifica a mão de obra familiar (PAULA et al., 2015; AHMAD et al., 2017).

Ahmad et al. (2017), estudaram o impacto da apicultura em comunidades situadas nas montanhas do Paquistão e concluíram que uma apicultura fortalecida é uma opção de subsistência para a comunidade rural. Gera uma renda confiável e desenvolve a cultura empreendedora entre os apicultores locais.

Na Romênia desde 2008, a ONG Heifer International e Fundação AGAPIS, implementaram um programa onde inseriram a apicultura em famílias de baixa renda. O projeto visa o empoderamento social da mulher. Cada mulher selecionada pelo projeto recebeu 5 colmeias iniciais, que deveriam ser passadas a outras famílias disseminando assim o projeto pela comunidade. As famílias que mais se beneficiaram com o projeto foram as que tornaram a apicultura uma atividade familiar (POCOL & McDONOUGH, 2015). A análise do projeto demonstrou que outros fatores como independência, aspectos comunitários/sociais e sentimentos gerais de orgulho e bem-estar foram mais impactantes do que o econômico nas mulheres participantes do projeto (POCOL & McDONOUGH, 2015).

Gomes et al. (2015), relatam que a apicultura é a principal fonte de renda das comunidades rurais no Nordeste de Portugal. Eles destacam a importância no desenvolvimento de novos produtos a partir do mel, pois a produção de derivados do mel é considerada como

uma fonte alternativa de renda que visa a incorporação de valor ao produto final, devido aos baixos preços praticados na comercialização do mel no país.

No Brasil, estima-se que 450 mil pessoas trabalham diretamente com apicultura. Com faturamento estimado em 2016 de R\$ 470,51 milhões e produção em 3.361 municípios brasileiros (IBGE, 2016; CERQUEIRA & FIGUEIREDO, 2017). Na região Nordeste os apicultores são considerados de pequeno porte (até 200 colmeias), praticantes da apicultura fixa e utilizam a casa de mel de associações ou cooperativas para o processamento do mel (VIDAL, 2018). Cerqueira & Figueiredo (2017), em estudo sobre a percepção ambiental de apicultores no interior de São Paulo notou uma ampla faixa etária dos apicultores (26 a 86 anos) e o crescimento no número de mulheres na apicultura.

## **1 2 Dados Mercadológicos do mel**

A China é conhecida por ser a maior exportadora de mel do mundo, exportando toneladas anualmente. Porém, em 2003 a China sofreu um embargo da União Europeia após ser detectado resíduos de contaminação por antibióticos no mel exportado. O embargo contra a China fez com que outros países aumentassem sua exportação, entre eles o Brasil (MARQUELE-OLIVEIRA et al., 2017).

Segundo dados da Associação Brasileira dos Exportadores de Mel (ABEMEL), em janeiro de 2018 o Brasil exportou aproximadamente 2 milhões de Kg de mel. Nos últimos anos a Alemanha é a maior importadora de mel brasileiro (ABEMEL, 2018).

No *ranking* mundial de exportadores, a China lidera as exportações com 28,1% de todo mel exportado em 2016, principalmente para a União Europeia, seguida da Nova Zelândia e Argentina. A Argentina exporta aproximadamente 90% do mel produzido no país, seu mel é reconhecido mundialmente como sendo de boa qualidade. Já o Brasil ocupou a 9ª posição no *ranking* exportando, cerca de 3,0% de mel (ABEMEL, 2018; VIDAL, 2018).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2016 o Brasil produziu 39,59 mil toneladas de mel, produzidos principalmente na região sul do país (IBGE, 2016).

A região centro-oeste e norte contribuiu com a produção anual de mel com 1,67 e 524 mil toneladas respectivamente (IBGE, 2016). O mel exportado é produzido principalmente pelas regiões Sul e Sudeste do Brasil (VIDAL, 2018).

## **2 OBJETIVO**

Produzir hidromel de maneira Artesanal a partir de méis coletados na região sul do estado do Tocantins.

### **2 1 Objetivos Específicos**

- Produzir hidromel de forma artesanal;
- Analisar sensorialmente os hidroméis produzidos;
- Analisar físico-quimicamente os méis utilizados;
- Analisar físico-quimicamente e microbiologicamente os hidroméis produzidos.

## **3 REVISÃO**

### **3 1 Hidromel**

Produzido a partir do mel, o hidromel pode ser considerado a bebida alcoólica mais antiga da humanidade. Acredita-se que o primeiro hidromel produzido ocorreu após chover em um pote de mel destampado onde as leveduras selvagens presentes no ambiente fermentaram o mel dando origem à bebida. Com a descoberta e os avanços da tecnologia agrícola, o cultivo de uvas e grãos começaram a ser otimizados, aumentando assim a produção de vinhos e cervejas, em contrapartida diminuindo a produção do hidromel (FERRAZ, 2015; MILESKI, 2016; PEREIRA, et al., 2017; VIDRIH & HRIBAR, 2016).

Considerada uma bebida popular na Polônia e Eslovênia, o hidromel vem sendo amplamente consumido em países como Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha, Etiópia e África do Sul. No Brasil, o hidromel ainda não é popular, devido à falta de conhecimento e estudos da otimização do processo. Souza (2004) e Silva (2016) citam que na época do Brasil colonial, Portugal com interesse de inserir o vinho português no mercado nacional, decretou uma lei proibindo a produção de bebidas alcoólicas no país entre elas o hidromel, diminuindo assim sua produção (SOUZA, 2004; MILESKI, 2016; PEREIRA, et al., 2017; VIDRIH & HRIBAR, 2016; SILVA, 2016).



As tradições culturais influenciam diretamente na produção da bebida, em determinadas regiões muitas receitas adicionam diferentes tipos de frutas, ervas ou grãos. A adição de diferentes tipos de adjuntos pode alterar as características finais do hidromel, que passa a ter uma nova denominação (Quadro 1) (BRASIL, 2008; KATZ, 2014; PEREIRA, et al., 2017; VIDRIH & HRIBAR, 2016).

Quadro 1: Diferentes adjuntos utilizados na produção de Hidromel e sua denominação. (Fonte: VIDRIH & HRIBAR, 2016).

<b>Nome específico</b>	<b>Adjuntos</b>
<b>Melomel</b>	Mel com sucos de frutas
<b>Pyment</b>	Mel com suco de uva
<b>Metheglin</b>	Mel com ervas e/ou especiaria
<b>Braggot</b>	Mel com malte
<b>Cyser</b>	Mel com suco de maçã

Na Etiópia, o hidromel é conhecido como *t'ej* e é produzido com galhos e folhas de *Rhamnus prinoides* (*gesho*). Já os hidroméis produzidos pelos descendentes dos maias é denominado *baälche*, tendo o mesmo nome de uma árvore onde a casca é utilizada como ingrediente na produção da bebida. É importante ressaltar que a adição de adjuntos não deverá sobrepor o aroma do mel utilizado (BRASIL, 2008; KATZ, 2014; PEREIRA, et al., 2017; VIDRIH & HRIBAR, 2016).

Os hidroméis são classificados de acordo com o açúcar residual. Assim como os vinhos, podemos classificá-los como secos ou suaves. A diluição inicial do mel interfere diretamente na sua classificação final. Receitas com diluições de 2:1 e 1:1 (mel:água) dão origens a hidroméis mais suaves e devem ocorrer em processo fermentativo alimentado, evitando assim a interrupção da fermentação devido a pressão osmótica. Já receitas que buscam hidroméis mais leves e secos utilizam diluições como 1:3 ou 1:4 (mel:água) e passam por um processo fermentativo de batelada simples com uma fermentação única a partir do mel diluído (IGLESIAS, 2014; KATZ, 2014; FERRAZ, 2015; PEREIRA et al., 2017).

Mundialmente conhecido por ter uma graduação alcoólica que varia de 8 a 18% (v/v), os hidroméis produzidos no Brasil devem seguir as normativas 64/2008 e 34/2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que estipula os padrões de identidade e qualidade de bebidas fermentadas (Tabela 1). Sua composição é a base de mel de abelha, nutrientes e água potável (BRASIL, 2008; BRASIL, 2012; FERRAZ, 2015)

Tabela 1: Parâmetros de qualidade para produção de Hidromel brasileiro.

Item	Parâmetro	Limite mínimo	Limite máximo	Classificação
1	Gradação alcoólica, em % v/v a 20°C	4	14	N/A
2	Teor de açúcar em g/L	N/A	< 3	Seco
		> 3	N/A	Suave

N/A = Não se Aplica. (Fonte: BRASIL, 2012).

### 3.2 Bebida Artesanal e o Mercado

O produto artesanal é caracterizado pela Portaria N° 29/2010, como sendo produzido através da transformação da matéria-prima de forma manual, com auxílio de máquinas, ferramentas, artefatos e utensílios. As bebidas artesanais são produzidas a partir de matéria-prima regional, em pequena escala, sem adição de essência e corantes artificiais e com rotulagem manual (BRASIL, 2010).

O aumento da industrialização e falsificação do mel, impactam diretamente nos pequenos produtores, uma vez que os méis produzidos neste sistema ofertam um preço final mais acessível ao consumidor final. Cuellar et al. (2016) apresentam como alternativa a produção de hidromel, produzindo assim um novo produto derivado da apicultura. Katz (2014), relata o uso de mel de opérculo para a produção do hidromel. Quando se utiliza o mel de opérculo na produção de hidromel após o término da primeira fermentação, o hidromel é filtrado para remoção dos resíduos que são secos e utilizados para a produção de outros produtos. Os hidroméis produzidos com mel de opérculos tem um sabor diferenciado (KATZ, 2014; CUELLAR et al., 2016).

Iglesias et al. (2014), evidenciam que a produção de hidromel é uma forma de aumentar a renda dos apicultores. Já Gomes et al. (2015), descrevem que a bebida alcoólica é uma alternativa para a superprodução de mel e uma forma de valorizar méis de baixa qualidade. Silva (2016) relaciona o aumento do consumo de bebidas fermentadas com características antioxidantes, para o aumento do consumo de hidromel, recentemente. Com o mercado de bebidas artesanais em ascensão, o hidromel tem grande potencial, uma vez que os consumidores buscam experimentar novos produtos (IGLESIAS et al., 2014; GOMES et al., 2015; SILVA, 2016).

Segundo a American Mead Makers Association (AMMA), a comercialização de hidromel vem sofrendo uma expansão no mercado americano. Em 2003, 30 lojas comercializavam hidromel, este número só foi crescendo. Em 2013, passou para 200 lojas, em 2016, 280 lojas e em 2017, já encontrávamos 520 lojas comercializando o hidromel nos Estados Unidos da América (EUA). A produção em 2016 ocorreu em 50 vinícolas e cervejarias com pelo menos um tipo de hidromel produzido. Silva (2016), relatou que a produção de hidromel no Brasil está vinculada a pequenos produtores que produzem a bebida de forma caseira para consumo próprio. O MAPA, até 2016 só contava com o registro de 4 produtores em escala comercial (SILVA, 2016; AMMA, 2019).

A qualidade do mel, o processo fermentativo, o tempo de maturação, o país onde foi produzido influenciam o valor final do produto. A tabela 2 apresenta os valores dos hidroméis comercializados nos EUA e no Brasil.

Tabela 2: Comparação do preço do hidromel no Brasil e nos EUA.

<b>Hidromel (País de Origem)</b>	<b>Volume (mL)</b>	<b>Preço (R\$)</b>
<b>Bee d'Vine Brut (EUA)</b>	375	92,40*
<b>Nectar Creek (EUA)</b>	500	42,35*
<b>Gjallarhorn (BR)</b>	700	58,00
<b>Honey Maker (EUA)</b>	750	57,75*
<b>Oliver Camelot Mead (EUA)</b>	750	46,16*
<b>Valhala Hidromel (BR)</b>	750	48,00
<b>Old Pony Aegir (BR)</b>	750	66,45

\*Valor convertido para real. Cotação do dólar no dia 04/06/2019 a R\$ 3,85 às 15h:34min. (fonte: Autora).

#### **4 FABRICAÇÃO DO HIDROMEL PELO APICULTOR**

As boas práticas de fabricação (BPF), são de grande importância em todos os tipos de produção, seja ela em pequena escala ou industrialmente. Os procedimentos empregados visam estabelecer padrões para o estabelecimento da qualidade do produto final (MENECHIM, et al., 2017). Para o apicultor produzir um hidromel de qualidade e livre de contaminantes ele deverá seguir alguns passos.

O processamento do mel ocorre todo na Casa do Mel, onde as instalações seguem os padrões estipulados pelo MAPA. Projetada para ter um fluxo contínuo onde as melgueiras não entrem em contato com o mel processado, temos áreas específicas para a recepção, manipulação

e depósito do mel, que podem ser adaptadas para a produção artesanal do hidromel sem acarretar altos custos ao produtor rural (SEBRAE, 2007).

A higienização do ambiente é uma prioridade para que não ocorra a contaminação do mel e conseqüentemente do hidromel. Todos os equipamentos e utensílios deverão ser higienizados e sanitizados antes e depois do processamento. É indicado o uso de água, sabão e um agente químico (o mais utilizado é o hipoclorito de sódio), seguido de enxague (PINTO & SOUZA, 2018). Os baldes que serão utilizados para a fermentação do hidromel deverão ser higienizados com água e sabão, seguidos de sanitização em imersão em solução de iodo a 12,5 ppm, por 1 minuto, pois não necessita de enxágue.

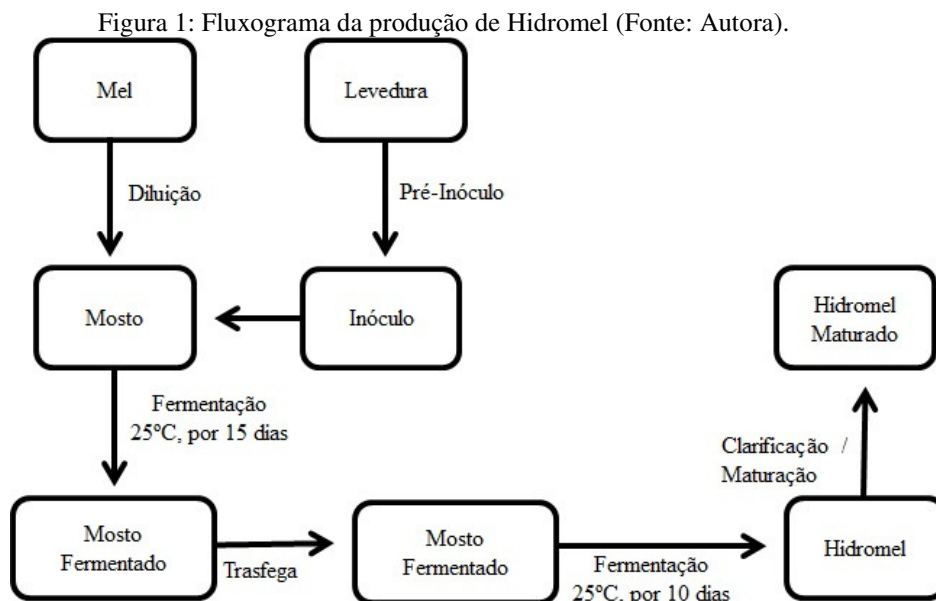
A escolha da levedura utilizada para a condução do processo fermentativo deve ser realizada de acordo com as condições climáticas regionais. Iglesias et al., (2014), recomendam que o processo fermentativo ocorra entre 20 – 30°C quando utilizada cepas de *Saccharomyces cerevisiae*. O período de fermentação pode levar de dias a meses, dependendo do volume desejado, do tipo de mel e da quantidade de levedura utilizada. Méis mais escuros apresentam mais minerais que os méis claros, tendo assim diferença no período de fermentação. O controle da fermentação pode ocorrer utilizando um refratômetro, a estabilização do grau Brix indica o final da fermentação (IGLESIAS et. al., 2014; PEREIRA et al., 2017).

Inicialmente o produtor pode adaptar o fermentador utilizando baldes de óleo ou margarina, colocando uma torneira na base e fazendo um furo na tampa para colocar o *airlock*. Deve-se tomar cuidado com a vedação do balde, é muito importante que não ocorra a entrada de ar durante a fermentação. Pode-se reciclar garrafas e rolhas para o envase. Estes pequenos improvisos ajudam o apicultor a reduzir seu custo inicial.

## **5 MATERIAL E MÉTODOS**

### **5 1 Produção do Hidromel**

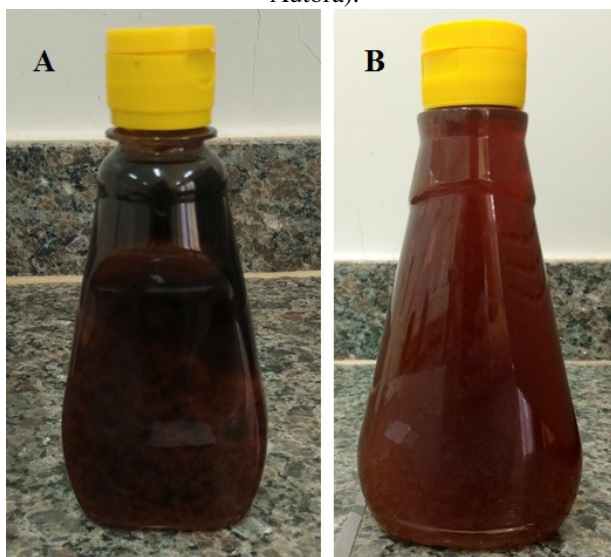
Devido as dimensões da Estufa Incubadora (BOD) e dos baldes para fermentação, a produção do hidromel foi dividida em 3 lotes. Cada lote foi de aproximadamente 2.000 mL. Os lotes foram mantidos nas mesmas condições ambientais e produzidos em sequência. Simultaneamente foram fermentados o hidromel de florada alta (HFA) e o hidromel de florada rasteira (HFR) de cada lote. As fermentações ocorreram entre os meses de outubro e dezembro de 2018 (1º lote setembro/outubro, 2º lote outubro/novembro e o 3º lote novembro/dezembro). Todo processo pode ser simplificado a partir do fluxograma abaixo (Figura 1).



## 5 1 1 Mel

Os méis utilizados na produção são oriundos da região sul do Tocantins. Ambos foram coletados no município de Sucupira/TO. Os méis foram identificados de acordo com a florada das quais foram obtidos. O mel de florada rasteira (Figura 2A) foi coletado em março de 2018, é um mel de cor âmbar escuro. O mel de florada alta (Figura 2B) foi coletado em agosto de 2018, é um mel com coloração âmbar.

Figura 2: Méis utilizados na produção do hidromel. A) Mel de Florada Rasteira. B) Mel de Florada Alta. (Fonte: Autora).



## 5 1 2 Água

Foi utilizada água mineral da empresa Serra Porto, localizada no município de Porto Nacional – TO. Como não ocorreu suplementação dos mostos, os minerais presentes na água forneceram nutrientes para as leveduras durante o processo fermentativo.

## 5 1 3 Levedura

A levedura selecionada para a condução do processo fermentativo, foi a M05 (Figura 3) da empresa Mangrove Jack's Craft. A cepa foi selecionada devido sua capacidade de tolerar altas concentrações de álcool, pela ampla faixa de temperatura em que poderia ocorrer a fermentação e por ser específica para a produção de hidromel. A tabela 3 apresenta as características da cepa de acordo com o fabricante.

Figura 3: Levedura M05 selecionada para a produção dos Hidroméis (Fonte: Autora).



Tabela 3: Características técnicas da levedura M05

<b>Classificação da espécie:</b>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<b>Faixa de temperatura recomendada:</b>	15 - 30 °C
<b>Características de desempenho:</b>	5 - Alta, 1 – Baixa
<b>Taxa de flocculação:</b>	4
<b>Compactação:</b>	4
<b>Atenuação:</b>	95 - 100%
<b>Células levantes viáveis:</b>	> 5x10 <sup>9</sup> células por grama
<b>Peso seco:</b>	93 - 96%
<b>Levedura selvagem:</b>	< 1 por 10 <sup>6</sup> células
<b>Bactérias totais:</b>	< 1 por 10 <sup>6</sup> células
<b>Características do aroma:</b>	Esta linhagem promove aromas florais frescos através da alta produção de ésteres, especialmente em temperaturas mais baixas.
<b>Características do sabor:</b>	Hidroméis fermentados com esta variedade terminarão secos e estarão relativamente encorpados com boa complexidade e um caráter fresco e floral.
<b>Características da Fermentação:</b>	2 - 4 Semanas de fermentação. Hidromel pronto para consumo, assim que engarrafado (sem necessidade de maturação), mas a qualidade do produto irá melhorar com a maturação.
<b>Observações:</b>	Esta cepa tem alta tolerância ao álcool até 18% ABV. Para maiores quantidades de álcool, fermentar abaixo de 25°C.

(Fonte: Mangrove Jack's Craft).

#### 5 1 4 Preparação do Mosto

O mosto foi preparado na proporção de 1:4 (400 g de mel: 1.600 mL de água). Todos os utensílios (Figura 4 A) utilizados na preparação do mosto foram sanitizados com iodo a 12,5 ppm (Figura 4 B). A água utilizada no processo foi aquecida a 85°C por 1 minuto e o mel foi aquecido em banho-maria a 66°C por 5 minutos. Após a fervura, ambos foram acondicionados em um balde, adaptado para fermentador com capacidade de 3.200 mL (Figura 4 C). Foi

adicionado 3g de Levedura M05 previamente ressuspendidas em 100 mL do mosto a 30°C por 1h. Após a adição das leveduras, os fermentadores ficaram abertos por 1 h para oxigenação e aumento da biomassa.

Figura 4: Utensílios utilizados na produção de fermentação. A) Baldes adaptados para utilização como fermentador. B) Sanitização em Iodo a 12,5 ppm. C) Mosto acondicionado nos fermentadores (Fonte: Autora).



### 5 1 5 Fermentação

O processo de fermentação durou 25 dias (1ª fermentação 15 dias / 2ª fermentação 10 dias). Todo o processo ocorreu em BOD para que pudéssemos controlar a temperatura em torno de  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

### 5 1 6 Clarificação

No 25º dia de fermentação o hidromel foi clarificado em bomba a vácuo com papel filtro para retenção das leveduras e engarrafados em garrafas de cerveja da cor âmbar (Figura 5). As garrafas foram fechadas com rolhas de cortiça a fim de que ocorressem trocas gasosas ao longo da maturação. Todo o material utilizado para a filtração e envase foi autoclavado por 20 min a  $121^{\circ}\text{C}$ .



Figura 5: Envase do hidromel após clarificação (Fonte: Autora).



### 5 1 7 Maturação

Os hidroméis já envasados foram armazenados em geladeira ( $\pm 10^{\circ}\text{C}$ ) por um período de 155 a 160 dias, até o momento da análise sensorial.

## 5 2 Análises Microbiológicas do Hidromel

As análises microbiológicas do hidromel seguiram as especificações da Normativa 62 de 2003 do MAPA. Todas as análises ocorreram em duplicata como estipulados na Normativa e antes da análise sensorial.

### 5 2 1 Contagem de Leveduras

Para a determinação das leveduras, foi utilizado o meio de cultura BDA, com pH em  $3,5 \pm 0,1$ . As amostras foram preparadas diluindo 25mL do hidromel em 225mL de solução salina peptonada 0,1% (esta foi considerada a diluição  $10^{-1}$ ). A diluição selecionada para que ocorresse a contagem de leveduras foi de  $10^{-2}$ . Foi inoculado 0,1 mL da diluição  $10^{-2}$  de cada amostra nas placas contendo BDA. A incubação ocorreu em temperatura controlada por 7 dias a  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ .

### 5 2 2 Contagem de Coliformes Totais e Fecais

A contagem de Coliformes Totais e *Escherichia coli* foram realizadas utilizando placas comerciais da marca Nissui Pharma. As amostras foram preparadas diluindo 25mL do hidromel em 225mL de solução salina peptonada 0,1% (esta foi considerada a diluição  $10^{-1}$ ). Foi inoculado 1,0 mL das diluições  $10^{-1}$  e  $10^{-2}$  de cada amostra. A incubação ocorreu em temperatura controlada por 24h a  $35 \pm 2^\circ\text{C}$ .

### 5 3 Análises Físico-Químicas do Mel e Hidromel

As análises físico-químicas do mel e hidroméis ocorreram utilizando a metodologia descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL), no livro Métodos físico-químicos para análise de alimentos - 2008. Todos os testes foram realizados em triplicata.

#### 5 3 1 Determinação de pH

O pH dos méis e dos hidroméis foram determinados com auxílio de pHmetro de acordo com a metodologia do IAL (2008).

#### 5 3 2 Determinação do °Brix

A determinação do °Brix ocorreu em refratômetro portátil, seguindo as orientações do IAL (2008).

#### 5 3 3 Determinação do Teor Alcoólico das amostras de Hidromel

A determinação do teor alcoólico dos hidroméis ocorreu de acordo com a equação de Hall (HALL, 1995). Inicialmente descobrimos a quantidade de álcool por peso (ABW) e depois calculamos o álcool por volume (ABV), utilizando as seguintes equações:

$$ABW = \frac{76,08 \cdot (DI - DF)}{(1,775 - DI)} \quad (1)$$

$$ABV = ABW * \frac{DF}{0,794} \quad (2)$$

Onde:

DI = Densidade Inicial

DF = Densidade Final

#### 5.3.4 Determinação do Hidroximetilfurfuraldeído (HMF)

A determinação do hidroximetilfurfuraldeído ocorrerá através de cromatografia líquida de alta eficiência. As análises serão realizadas em parceria com a Universidade Estadual de Campinas. Os resultados serão apresentados no artigo científico.

#### 5.4 Análise Microscópica do Mel

A análise microscópica do mel foi realizada para identificação da presença de cristais de açúcares, grãos de pólen, resíduos de órgãos das abelhas e resíduos de cera presentes no mel. A análise consistiu em colocar 1 gota de mel e 1 gota de solução de glicerina iodada, seguida de observação em microscópio Leica Modelo DM2500.

#### 5.5 Análise Sensorial

A análise sensorial seguiu os parâmetros descritos no Métodos físico-químicos para análise de alimentos, IAL (2008). Após análise dos possíveis testes, foi selecionado o Teste afetivo / Teste de aceitação por escala hedônica, para a aplicação. A análise sensorial foi divulgada através de redes sociais e divulgação em murais em pontos estratégicos da Universidade Federal do Tocantins, campus Gurupi. A análise ocorreu em 3 datas, de acordo com a produção dos lotes de hidromel, para que todas as análises ocorressem após determinado tempo de maturação do hidromel. Participaram da análise 100 indivíduos de ambos os sexos com idade mínima de 18 anos, que não apresentavam problemas com bebidas alcoólicas ou alergia ao mel. A escala escolhida contou com 9 pontos, onde o ponto 9 foi “gostei muitíssimo”, o ponto 1 foi “desgostei muitíssimo” e o ponto intermediário foi “nem gostei; nem desgostei”. Cada provador avaliou os hidroméis produzidos através de 5 parâmetros, sendo estes: cor, aroma, sabor, preferência e intenção de compra. Foram servidos aproximadamente 25mL de

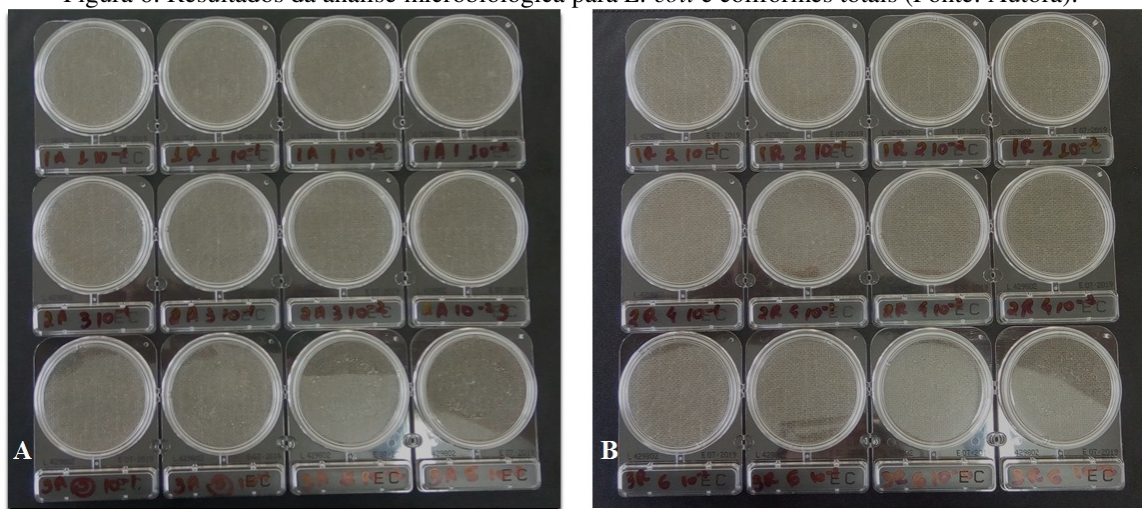
cada amostra de hidromel juntamente com água, para limpar o paladar entre a avaliação das amostras.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 6.1 Análises Microbiológicas

As bebidas fermentadas alcóolicas, são consideradas seguras devido à alta graduação alcoólica e seu baixo pH ao final da fermentação, dificultando assim a proliferação de microrganismos patogênicos. Jeon et al., (2015) em sua pesquisa mostram que a *E. coli* e outros patógenos podem sobreviver por um período de 28 dias em cervejas e saquês comercializados na Coreia. A portaria 64/2008 do MAPA, preconiza as condições sanitárias para produção de hidromel e estabelece que o mesmo não deverá conter microrganismos patogênicos. Nossas análises microbiológicas ocorreram de acordo com a legislação para comercialização de produtos. Nossos resultados foram negativos para os testes de *E. coli* e Coliformes Totais como demonstra a figura 6.

Figura 6: Resultados da análise microbiológica para *E. coli* e coliformes totais (Fonte: Autora).



Os resultados obtidos demonstram que houve um controle sanitário durante a fabricação e durante a manipulação para o envase do hidromel produzido, atestando assim sua segurança para posteriormente ser realizada a análise sensorial do produto final.

A contagem de leveduras ocorreu para certificarmos que o processo de trasfega seguido de filtração em bomba a vácuo removeu as leveduras responsáveis pela fermentação do mosto. Nossos resultados para contagem de leveduras foram menores que os estabelecidos pela

legislação, considerados assim negativos para a presença de leveduras residuais no hidromel. Certificando o sistema de filtração, como eficaz.

## 6 2 Análises Físico-Químicas

Os valores obtidos nas análises físico-químicas são apresentados na Tabela 4. A determinação do pH no mel está relacionada ao seu fator antimicrobiano, a maioria dos microrganismos patógenos se desenvolve entre os pH 7,2 a 7,4, como o pH do mel é ácido na faixa de 3,5 a 5,5 temos uma diminuição de microrganismos contaminantes (GOIS, et al., 2013). A determinação do pH não está prevista pela Normativa 11/2000 do MAPA. Finco et al., (2010), analisaram 24 amostras de méis coletados na região sul do estado do Tocantins onde encontraram uma variação no pH de 3,4 a 4,2 dos méis produzidos no estado. Os valores encontrados em nossos estudos são compatíveis aos valores encontrados no estudo de Finco et al. (2010).

Os valores de pH dos hidroméis produzidos foi de 3,30 para o hidromel de florada alta e 3,20 para o hidromel de florada rasteira, esses valores se mostraram próximos aos valores obtidos por Brunelli (2015), que variaram de 3,52 a 3,62. O pH do mel tem uma relação direta com o pH do néctar do qual foi produzido, dificultando assim o estabelecimento de um valor desejável para o pH final do mel e hidromel (FINCO, et al., 2010; BRUNELLI, 2015).

Ao analisarmos o mel podemos utilizar o teor de sólidos solúveis para determinarmos o teor de açúcares totais, pois os valores das duas análises são muito próximos (GOIS, et al., 2013). Segundo a normativa 11/2000, o mel de origem floral deverá conter no mínimo 65g/100g de açúcares redutores. Os méis utilizados para a fermentação estão de acordo com o padrão estabelecido pela normativa.

A classificação quanto ao açúcar residual pode colocar o hidromel em duas categorias, quando este valor se encontra acima de 3g/L ele é considerado um hidromel suave e abaixo de 3g/L ele é considerado um hidromel seco. Ambos hidroméis chegaram a um teor residual de açúcar de 5,1 g/L, sendo classificados como suaves.

O teor alcoólico das bebidas está diretamente relacionado a capacidade das leveduras de transformar os açúcares presentes no mosto em álcool e dióxido de carbono (DEMAN, et al., 2018). A levedura selecionada para a fermentação do hidromel é uma cepa apropriada para a produção, devido a sua alta tolerância ao açúcar. Os mostos dos hidroméis produzidos a partir do mel de florada alta apresentavam um °Brix inicial maior que o °Brix dos mostos produzidos a partir do mel de florada rasteira. Esperava-se assim uma bebida com um maior grau alcoólico,

como foi obtido. Nossa bebida se encontra dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente para o teor alcoólico.

Tabela 4: Análise Físico-Química dos Méis e dos Hidroméis

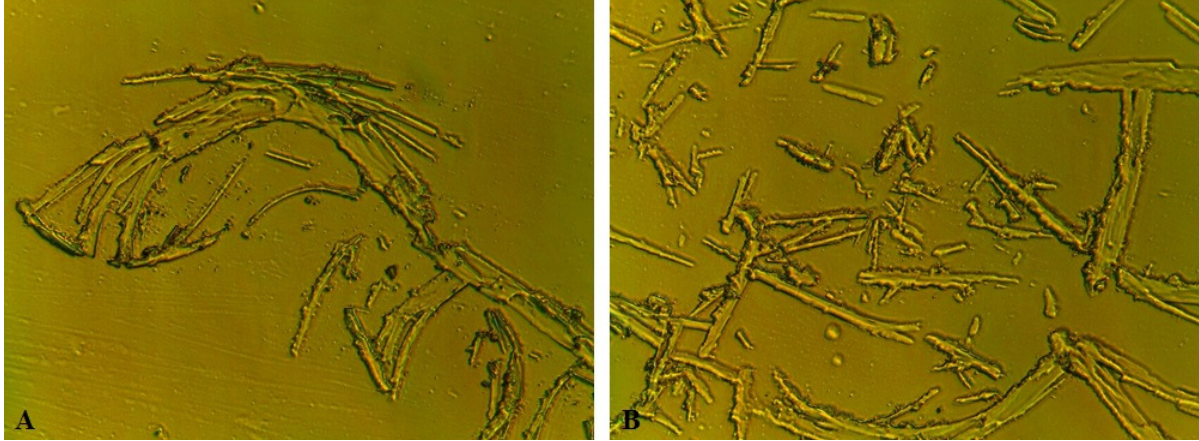
<b>Características</b>	<b>Amostra</b>	<b>Legislação</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>pH</b>	Mel Florada Alta	Não indica	3,30 ± 0,18	3,19	3,51
	Mel Florada		3,42 ± 0,09	3,35	3,52
	Rasteira				
	Hidromel Florada		3,32 ± 0,15	3,18	3,47
	Alta				
	Hidromel Florada		3,09 ± 0,15	3,09	3,37
	Rasteira				
<b>° Brix</b>	Mel Florada Alta	Mínimo 65	85,37 ± 0,78	84,5	86
	Mel Florada		77,00 ± 0,56	76,5	77,6
	Rasteira				
	Hidromel Florada	Não se aplica	17,07 ± 0,15	16,9	17,2
	Alta				
	Hidromel Florada		15,73 ± 0,40	15,3	16,1
	Rasteira				
<b>Teor de açúcar</b>	Hidromel Florada	Suave > 3	5,07 ± 0,15	4,9	5,2
	Alta				
<b>(g/L)</b>	Hidromel Florada	Seco < 3	5,13 ± 0,06	5,1	5,2
	Rasteira				
<b>Teor alcoólico</b>	Hidromel Florada	Mínimo 4	10,78 ± 0,26	10,52	11,04
	Alta				
<b>(% v/v a 20°C)</b>	Hidromel Florada	Máximo 14	9,44 ± 0,38	9,06	9,82
	Rasteira				

(Fonte: Autora).

### 6.3 Análise Microscópica

Observou-se uma grande quantidade de açúcares presentes em ambos os méis utilizados (Figura 7). Não foram encontradas substâncias estranhas de qualquer natureza como previsto na normativa 11/2000 do MAPA.

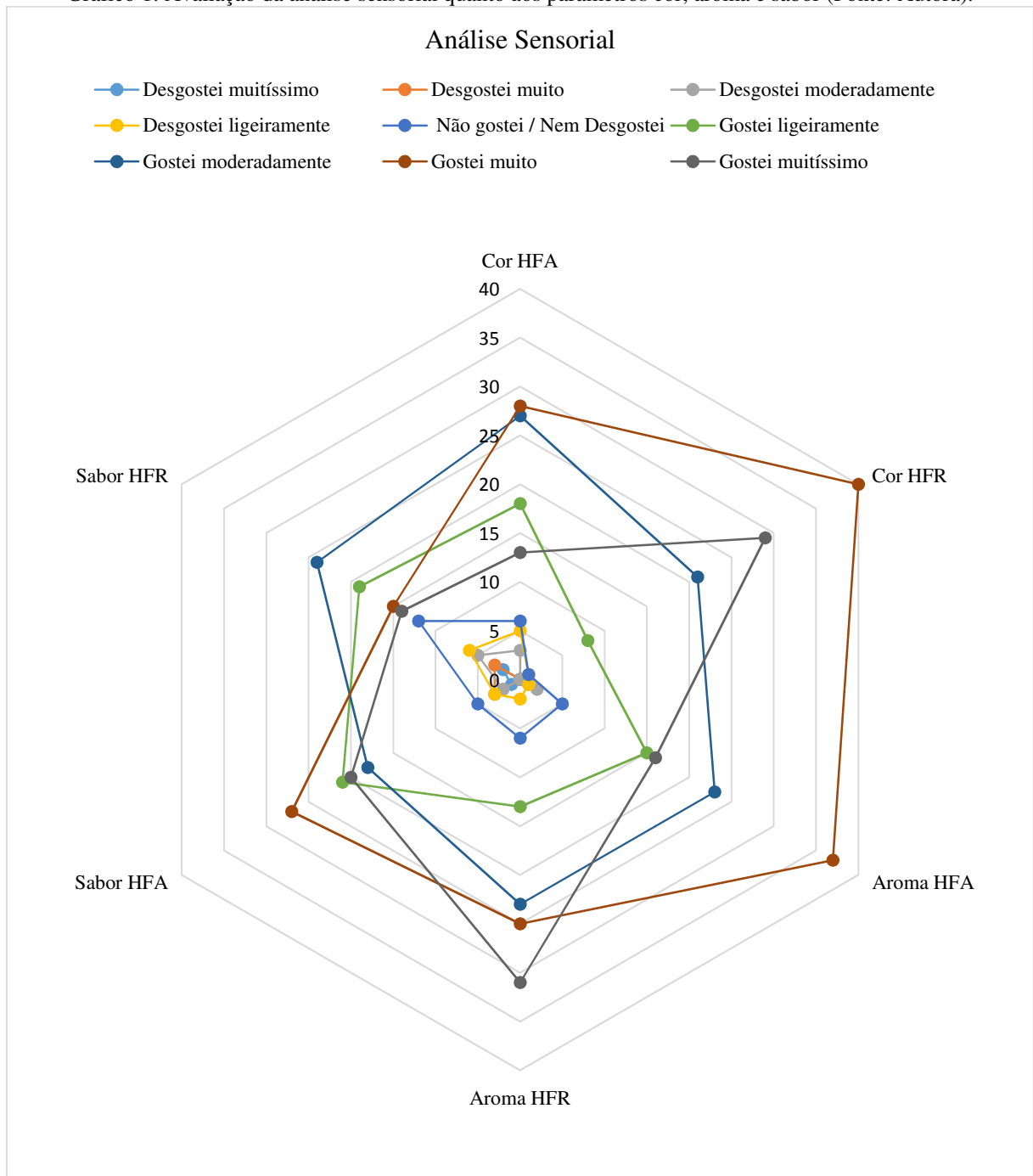
Figura 7: Açúcares presentes na amostra do mel A) Mel de Florada Rasteira, B) Mel de Florada Alta (Fonte: Autora).



#### 6 4 Análise sensorial

A análise sensorial contou com a participação de 100 voluntários, sendo estes estudantes, técnicos e professores da Universidade Federal do Tocantins, onde 59% foram homens, em sua maioria na faixa etária de 18 a 27 anos (76,27%) e 41% foram mulheres, em sua maioria na faixa etária de 18 a 27 anos (80,48%). De acordo com os parâmetros avaliados cor, aroma, sabor o gráfico 1, ilustra a preferência dos voluntários. Observa-se que a cor que mais agradou aos provadores foi a do HFR com 40% da preferência na escala hedônica “gostei muito”. Já a cor do HFA teve uma distribuição equivalente entre as avaliações “gostei muito” e “gostei moderadamente” com 27 e 28% respectivamente. Quanto ao parâmetro aroma o HFA obteve a preferência de 37% dos avaliadores na escala de “gostei muito”. Já a preferência dos avaliadores quanto ao aroma do HFR foi de 31% na escala de “gostei muitíssimo”. A maioria dos provadores avaliaram com melhores notas quanto a aroma e cor o HFR em relação ao HFA.

Gráfico 1: Avaliação da análise sensorial quanto aos parâmetros cor, aroma e sabor (Fonte: Autora).

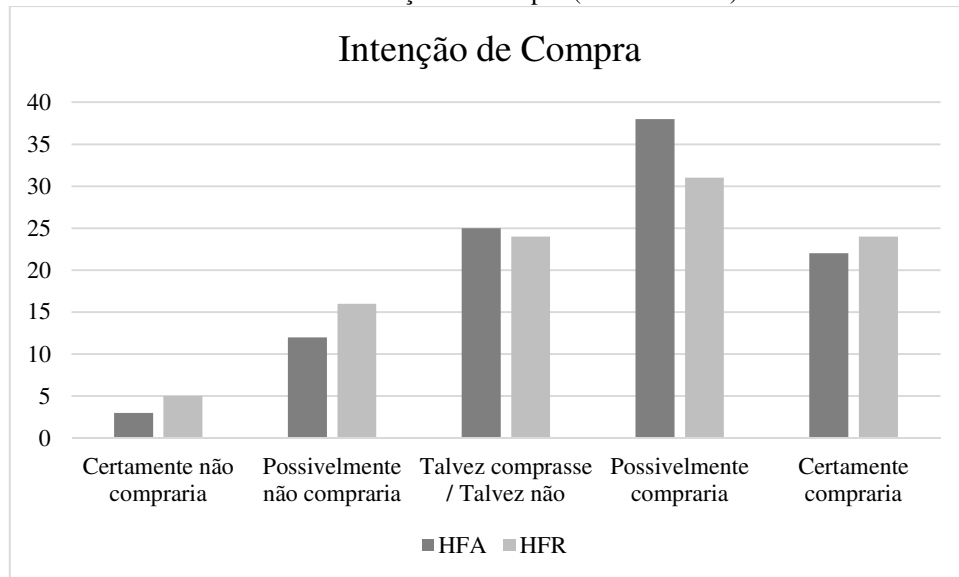


Já a análise quanto ao sabor, o HFA teve uma maior aceitação obtendo um resultado de 27% na escala hedônica do “gostei muito”, contra 15% do HFR na mesma escala. Outras duas perguntas foram feitas aos provadores, estas quanto a preferência em geral de cada hidromel e quanto a intenção de compra dos mesmos. Quando perguntado aos provadores qual hidromel ele preferiu, obteve-se uma divisão exata, 50% escolheram o HFA e 50% o HFR, 70,73% das mulheres e participaram da análise sensorial preferiram o HFA, já 64,41% dos homens participantes, optaram pelo HFR. Este resultado demonstra que apesar do sabor mais aceito ser



o do HFA, a cor e o aroma influenciam também na escolha do produto. O gráfico 2 demonstra a intenção de compra de acordo com os provadores.

Gráfico 2: Intenção de Compra (Fonte: Autora).



A maioria dos provadores avaliaram a intenção de compra na escala hedônica de “possivelmente compraria” para as duas amostras. Este resultado pode estar relacionado ao fato da bebida não ser muito conhecida.

A análise sensorial da bebida se mostrou muito satisfatória. A maioria dos voluntários nunca tinham ouvido sobre a bebida e se mostraram interessados no processo e na história da bebida. A aceitação da bebida foi alta onde grande parte dos voluntários “gostaram muito” de ambos hidroméis produzidos, quanto a cor, aroma e sabor. Os voluntários se mostraram bem divididos em relação a preferência do hidromel. Estes resultados demonstram que o apicultor poderá produzir o hidromel com mel proveniente de diferentes floradas e ainda assim terá aceitação do consumidor. O fato do hidromel não ser muito conhecido no Brasil, pode interferir inicialmente nas vendas, mas como o mercado de bebidas artesanais está em ascensão, a produção de hidromel pode ser uma alternativa viável.

A proposta de produzir o hidromel de forma artesanal é aumentar a renda do apicultor familiar/rural. Freitas et al. (2017) e Mileski (2016) apresentam um valor de R\$ 9,00 por garrafa de 750 mL produzida sem o custo de mão de obra. O custo estimado para nossa produção foi de R\$ 16,45 para garrafas de 1L. A tabela 5 demonstra os valores correspondentes a produção de hidromel a partir de 1Kg de mel. O volume final estimado é de 3L.

Tabela 5: Quantidade e valores para a produção do hidromel a partir de 1 Kg de mel.

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo</b>
<b>Água Mineral</b>	4.000 mL	R\$ 2,20
<b>Levedura M05</b>	7,5g	R\$ 7,15
<b>Mel</b>	1 Kg	R\$ 40,00
<b>Total</b>		R\$ 49,35

(Fonte: Autora).

O processo simples para obtenção da bebida demonstra ao apicultor que ele pode produzir um produto com alto valor agregado utilizando sua matéria prima, uma vez que o valor de venda do hidromel pode gerar um lucro de até 300% quando comercializado. Por ser uma bebida de fácil fabricação, as mulheres poderão produzi-la aumentando assim o empoderamento social feminino como descrito por Pocol & McDonough (2015), na Romênia ou ainda aumentando os níveis de empreendedorismo como descrevem Ahmad et al. (2017).

## 7 Conclusão

A produção artesanal de hidromel quando associada a BPF é uma alternativa para o apicultor aumentar sua fonte de renda. Os testes microbiológicos negativos demonstraram que quando a produção é realizada de forma asséptica e utilizando produtos de fácil acesso como o hipoclorito de sódio e o iodo a 12,5 ppm, o hidromel não apresenta contaminação microbiana, podendo ser comercializado de acordo com a legislação.

A utilização de cepas próprias para a produção do hidromel, produzirá uma bebida dentro do volume alcoólico estipulado pela legislação. A cepa M05 além de suportar a alta concentração de álcool produz um hidromel que pode ser consumido logo após o envase, sendo viável a utilização da mesma pelo apicultor.

## 8 Referências

AHMAD, Tariq et al. Impact of Apiculture on the Household Income of Rural Poor in Mountains of Chitral District in Pakistan. **Journal Of Social Sciences (coes&#x26;rj-jss)**, [s.l.], v. 6, n. 3, p.518-531, 1 jul. 2017. COES and RJ, LLC. <http://dx.doi.org/10.25255/jss.2017.6.3.518.531>. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/318964581\\_Impact\\_of\\_Apiculture\\_on\\_the\\_Household\\_Income\\_of\\_Rural\\_Poor\\_in\\_Mountains\\_of\\_Chitral\\_District\\_in\\_Pakistan](https://www.researchgate.net/publication/318964581_Impact_of_Apiculture_on_the_Household_Income_of_Rural_Poor_in_Mountains_of_Chitral_District_in_Pakistan)>. Acesso em: 10 abr. 2019.

American Mead Makers Association (AMMA). **About the American Meadmakers Association**. 2019. Disponível em: <<https://mead-makers.org/about-the-american-meadmakers-association/>>. Acesso em: 1 jun. 2019.

BAILONE, Ricardo Lacava; FUKUSHIMA, Hirla Costa Silva; ROÇA, Roberto de Oliveira. Qualidade físico-química e detecção de resíduos e contaminantes no mel – estudo de caso. **Segurança Alimentar e Nutricional**, [s.l.], v. 23, n. 1, p.826-836, 18 out. 2016. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/san.v23i1.8645954>.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Congresso. Senado. Constituição (2000). Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. **Instrução Normativa Nº 11**. Brasília, Brasília.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Congresso. Senado. Constituição (2011). Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011. **Instrução Normativa Nº 62**. Brasília, Brasília.

BRASIL. Congresso. Senado. Constituição (2010). Portaria nº 29, de 05 de outubro de 2011. **Portaria Nº 29**,. Brasília, BRASÍLIA.

BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Congresso. Senado. Constituição (2008). Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008. **Portaria Nº 64**. Brasília, BRASÍLIA, Brasília.

BRUNELLI, Luciana Trevisan. **Caracterização Físico-Química, Energética e Sensorial de Hidromel**. 2015. 94 f. Tese (Doutorado) - Curso de Energia na Agricultura, Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2015. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq1432.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

CERQUEIRA, Amanda; FIGUEIREDO, Rodolfo Antônio. Percepção ambiental de apicultores: Desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo. **Acta Brasiliensis**, [s.l.], v. 1, n. 3, p.17-21, 26 set. 2017. Acta Brasiliensis. <http://dx.doi.org/10.22571/actabra13201754>.

CUELLAR, José Libardo Tapiero et al. Cinética de la fermentación de hidromiel monofloral elaborada a partir de miel de *Acacia mangium* Willd colectada en Villanueva, Casanare. **Revista Alimentos Hoy**, Bogotá, v. 25, n. 40, p.43-58, abr. 2017.

DEMAN, John M. et al. Principles of Food Chemistry. **Food Science Text Series**, [s.l.], p.484-485, 2018. Springer International Publishing. <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-63607-8>.

FERRAZ, Flavio de Oliveira. **Estudo dos parâmetros fermentativos, características físico-químicas e sensoriais de hidromel**. 2014. 129 f. Tese (Doutorado) - Curso de Microbiologia Aplicada, Microbiologia Aplicada, Universidade Estadual de São Paulo, Lorena, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97132/tde-24032015-165257/pt-br.php>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

FINCO, Fernanda Dias Bartolomeu Abadio; MOURA, Luciana Learte; SILVA, Igor Galvão. Propriedades físicas e químicas do mel de *Apis mellifera* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [s.l.], v. 30, n. 3, p.706-712, set. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612010000300022>.

FREITAS, Adriana Gonçalves et al. Hidromel: uma opção de renda para o apicultor. **Vetindex: Periódicos Brasileiros em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 31, n. 274-275, p.36-40, jun. 2017.

GOIS, Glayciane Costa et al. Composition of honey from *Apis mellifera*: Quality requirements. **Acta Veterinaria Brasilica**, [s.l.], v. 7, n. 2, p.137-147, 23 ago. 2013. Editora da Universidade Federal Rural do Semi-Arido - EdUFERSA. <http://dx.doi.org/10.21708/avb.2013.7.2.3009>.

GOMES, Teresa et al. Influence of Sweetness and Ethanol Content on Mead Acceptability. **Polish Journal Of Food And Nutrition Sciences**, [s.l.], v. 65, n. 2, p.137-142, 30 jun. 2015. Institute of Animal Reproduction and Food Research of the Polish Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1515/pjfn-2015-0006>.

HALL, Michael L.. Brew By the Have you ever wondered just how much wallop your favorite homemade. Numbersbeverage packs, alcoholwise and caloriewise? Have you ever heard your. Add Up What'sbrewing buddies talk about apparent extract and real attenuation and wondered. in Your Beer what all the hubbub was about? It's not as hard to understand as you might think. **Zymurgy Summer**, Eua, v. 18, n. 5, p.54-61, jan. 1995. Anual.

IGLESIAS, Antonio et al. Developments in the Fermentation Process and Quality Improvement Strategies for Mead Production. **Molecules**, [s.l.], v. 19, n. 8, p.12577-12590, 19 ago. 2014. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules190812577>.

Instituto Brasileiro de Geografia e ESTATÍSTICA (IBGE) (Org.). **Produção da pecuária municipal**. Rio de Janeiro: Ibge, 2016. 53 p.

JEON, Se Hui et al. Microbiological Diversity and Prevalence of Spoilage and Pathogenic Bacteria in Commercial Fermented Alcoholic Beverages (Beer, Fruit Wine, Refined Rice Wine, and Yakju). **Journal Of Food Protection**, [s.l.], v. 78, n. 4, p.812-818, abr. 2015. International Association for Food Protection. <http://dx.doi.org/10.4315/0362-028x.jfp-14-431>.

KATZ, Sandor Ellix. **A Arte da Fermentação: Explore Os Conceitos e Processos Essenciais da Fermentação Praticados ao Redor do Mundo**. São Paulo: Sesi, 2014. 632 p.

MARQUELE-OLIVEIRA, Franciane et al. Fundamentals of Brazilian Honey Analysis: An Overview. **Honey Analysis**, [s.l.], p.139-170, 15 mar. 2017. InTech. <http://dx.doi.org/10.5772/67279>.

MEL, Associação Brasileira dos Exportadores de. **Setor Apícola Brasileiro em Números: Inteligência Comercial**. São Paulo: Abemel, 2018. 9 p. Disponível em: <<https://brazilltsbee.com.br/INTELIG%C3%8ANCIA%20COMERCIAL%20ABEMEL%20-%20JANEIRO2018.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MENEGHIM, Maria Cristina et al. Boas práticas de fabricação e a melhora da qualidade na agricultura familiar: estudo de caso com pequenos produtores de cachaça. **Retratos de Assentamentos**, [s.l.], v. 20, n. 1, p.207-230, 1 jun. 2017. Retratos de Assentamentos. <http://dx.doi.org/10.25059/2527-2594/retratosdeassentamentos/2017.v20i1.263>.

MILESKI, João Paulo Fernando. **Produção e caracterização de hidromel utilizando diferentes cepas de leveduras *Saccharomyces***. 2016. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1901>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

PAULA, Maristela Franchetti et al. Dinâmica das Exportações de Mel Natural Brasileiro no Período de 2000 a 2011. **Floresta e Ambiente**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.231-238, jun. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.062713>.

PAULO, Instituto Adolfo Lutz São et al (Org.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1000 p.

PEREIRA, A.p. et al. Mead and Other Fermented Beverages. **Current Developments In Biotechnology And Bioengineering**, [s.l.], p.407-434, 2017. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-444-63666-9.00014-5>.

PINTO, Wilza da Silveira; SOUZA, Luis Filipe Azevedo de. **BOAS PRÁTICAS NA COLHEITA E NO BENEFICIAMENTO DO MEL DE ABELHAS APIS**. Belém: Edufra, 2018. 34 p.

POCOL, Cristina Bianca; MCDONOUGH, Molly. Women, Apiculture and Development: Evaluating the Impact of a Beekeeping Project on Rural Women's Livelihoods. **Bulletin Of University Of Agricultural Sciences And Veterinary Medicine Cluj-napoca. Horticulture**, [s.l.], v. 72, n. 2, p.487-492, 27 nov. 2015. AcademicPres (EAP) Publishing House. <http://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:11423>.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). **APICULTURA: MANUAL DO AGENTE DE DESENVOLVIMENTO RURAL**. 2. ed. Brasília: Sebrae, 2007. 183 p. (Rede Apis).

SILVA, Mayara Salgado. **DESENVOLVIMENTO DE FERMENTO PARA PRODUÇÃO DE HIDROMEL**. 2016. 122 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

SOUZA, Ricardo Luiz de. Cachaça, vinho, cerveja: da Colônia ao século XX. **Revista Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p.56-75, jan. 2004. Semestral. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/reh/article/view/2211/1350>>. Acesso em: 20 maio 2019.

THAKUR, R K; YADAV, Sunita. Apiculture: a sustainable livelihood option and a mean for increased crop productivity. In: SHARMA, Kk; MONOBRULLAH, Md; A MOHANASUNDARAM,. **Beneficial Insect Farming: Benefits and Livelihood Generation**.

Namkum, Ranchi: Icar - Indian Institute Of Natural Resins And Gums, 2016. p. 1-10.

Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/314379406\\_BENEFICIAL\\_INSECT\\_FARMING\\_Benefits\\_and\\_Livelihood\\_Generation](https://www.researchgate.net/publication/314379406_BENEFICIAL_INSECT_FARMING_Benefits_and_Livelihood_Generation)>. Acesso em: 10 abr. 2019.

VIDAL, Maria de Fatima. Produção de Mel na Área de Aatuação Do BNB Entre 2011 e 2016. **Caderno Setorial Etene**, Fortaleza, v. 3, n. 30, p.1-12, abr. 2018. Mensal. Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3183360/30\\_apicultura\\_04-2018.pdf/45478af7-ac21-e8a1-cc12-dcf58e5a454e](https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3183360/30_apicultura_04-2018.pdf/45478af7-ac21-e8a1-cc12-dcf58e5a454e)>. Acesso em: 10 abr. 2019.

VIDRIH, Rajko; HRIBAR, Janez. Mead: The Oldest Alcoholic Beverage. In: KRISTBERGSSON, Kristberg; OLIVEIRA, Jorge. **Traditional Foods: General and Consumer Aspects**. London: Springer, 2016. Cap. 26. p. 325-338

# ANEXOS

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: Produção Artesanal Hidromel a partir de mel produzido na região sul do Tocantins.

Pesquisador (es) e telefones:

Discente: Ana Carolina Abreu dos Santos

Professora Doutora: Talita Pereira de Souza Ferreira

Local de realização da pesquisa:

Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi. Rua Badejós, Chács. 69/72, Lt. 07 – Zona Rural. Cx. Postal 66. CEP 77402-970 - Gurupi – TO. Tel: (63)3311-3526 – Fax: (63)3311-3501.

### A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

#### 1. Apresentação da pesquisa.

Produção Artesanal Hidromel a partir de mel produzido na região sul do Tocantins.

#### 2. Objetivos da pesquisa.

Determinar qual amostra de Hidromel possui melhor aceitação sensorial do público em geral.

#### 3. Participação na pesquisa.

O participante receberá duas amostras de Hidromel, cada amostra com volume não superior a 25mL, será solicitado ao participante para que avalie quesitos como cor, odor e sabor, atribuindo notas em escala hedônica de 1 a 9, onde 1 corresponde a 1 (desgostei muitíssimo) e 9 (gostei muitíssimo). O participante deverá também apontar a amostra de sua preferência e falar sobre a sua intenção de compra.

#### 4. Confidencialidade.

Como o resultado da pesquisa não compromete em nada a imagem do participante, o resultado será publicado sem restrições, todavia, a pessoa (identidade) do participante (avaliador) não será citada ou vinculada ao resultado da pesquisa em momento algum.

#### 5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

Pessoas não habituadas ou não adeptas ao consumo de bebidas alcoólicas, bem como pessoas com restrições clínicas ao consumo de álcool, mel ou derivados de mel, deverão se identificar e não participar da pesquisa.



6. Critérios de inclusão e exclusão.

Os participantes serão recrutados de modo aleatório.

Com idade superior a 18 anos.

E que não sejam alérgicos a álcool, mel ou derivados de mel.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

Ao participante concede-se o direito de desistir ou abandonar o processo de pesquisa a qualquer momento, sem risco de qualquer penalidade.

8. Ressarcimento ou indenização.

O projeto não prevê nenhum tipo de ressarcimento ou indenização aos participantes.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: \_\_\_\_\_

RG: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Ana Carolina Abreu, via e-mail: [acabreu.santos@gmail.com](mailto:acabreu.santos@gmail.com)

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) F ( ) M Idade: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Horário do Teste: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Avalie cada amostra, usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto.

### COR

---

#### Amostra A

- ( ) 1. Desgostei muitíssimo
- ( ) 2. Desgostei muito
- ( ) 3. Desgostei moderadamente
- ( ) 4. Desgostei ligeiramente
- ( ) 5. Não gostei / Nem Desgostei
- ( ) 6. Gostei ligeiramente
- ( ) 7. Gostei moderadamente
- ( ) 8. Gostei muito
- ( ) 9. Gostei muitíssimo

#### Amostra R

- ( ) 1. Desgostei muitíssimo
- ( ) 2. Desgostei muito
- ( ) 3. Desgostei moderadamente
- ( ) 4. Desgostei ligeiramente
- ( ) 5. Não gostei / Nem Desgostei
- ( ) 6. Gostei ligeiramente
- ( ) 7. Gostei moderadamente
- ( ) 8. Gostei muito
- ( ) 9. Gostei muitíssimo

### AROMA

---

#### Amostra A

- ( ) 1. Desgostei muitíssimo
- ( ) 2. Desgostei muito
- ( ) 3. Desgostei moderadamente
- ( ) 4. Desgostei ligeiramente
- ( ) 5. Não gostei / Nem Desgostei
- ( ) 6. Gostei ligeiramente
- ( ) 7. Gostei moderadamente
- ( ) 8. Gostei muito
- ( ) 9. Gostei muitíssimo

#### Amostra R

- ( ) 1. Desgostei muitíssimo
- ( ) 2. Desgostei muito
- ( ) 3. Desgostei moderadamente
- ( ) 4. Desgostei ligeiramente
- ( ) 5. Não gostei / Nem Desgostei
- ( ) 6. Gostei ligeiramente
- ( ) 7. Gostei moderadamente
- ( ) 8. Gostei muito
- ( ) 9. Gostei muitíssimo

## SABOR

---

### Amostra A

- 1. Desgostei muitíssimo
- 2. Desgostei muito
- 3. Desgostei moderadamente
- 4. Desgostei ligeiramente
- 5. Não gostei / Nem Desgostei
- 6. Gostei ligeiramente
- 7. Gostei moderadamente
- 8. Gostei muito
- 9. Gostei muitíssimo

### Amostra R

- 1. Desgostei muitíssimo
- 2. Desgostei muito
- 3. Desgostei moderadamente
- 4. Desgostei ligeiramente
- 5. Não gostei / Nem Desgostei
- 6. Gostei ligeiramente
- 7. Gostei moderadamente
- 8. Gostei muito
- 9. Gostei muitíssimo

## TESTE PAREADO DE PREFERÊNCIA

---

Estamos fazendo uma pesquisa sobre a preferência do consumidor para este produto. Indique sua preferência.

Prefiro a amostra:  A       R

## TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA

---

### Amostra A

- 1. Certamente não compraria
- 2. Possivelmente não compraria
- 3. Talvez comprasse / Talvez não
- 4. Possivelmente compraria
- 5. Certamente compraria

### Amostra R

- 1. Certamente não compraria
- 2. Possivelmente não compraria
- 3. Talvez comprasse / Talvez não
- 4. Possivelmente compraria
- 5. Certamente compraria

MUITO OBRIGADA!

---