



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ**

*CAMPUS PICOS*

**WAGNER BEZERRA DOS SANTOS**

**SENSORIAL DO HIDROMEL PRODUZIDO A PARTIR DO MEL PROVENIENTE  
DO SEMIARIDO PIAUIENSE**

**PICOS – PI**

**2018**

**WAGNER BEZERRA DOS SANTOS**

**SENSORIAL DO HIDROMEL PRODUZIDO A PARTIR DO MEL PROVENIENTE  
DO SEMIARIDO PIAUIENSE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do curso de Licenciatura em Química Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. *Campus Picos*

**PICOS - PI**

**2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente com dados fornecidos pelo(a)  
autor(a)

---

S237s Santos, Wagner Bezerra dos  
SENSORIAL DO HIDROMEL PRODUZIDO A PARTIR DO MEL  
PROVENIENTE DO  
SEMIARIDO PIAUIENSE / Wagner Bezerra dos Santos - 2018.  
45 f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Picos, Licenciatura em  
Química, 2018.

Orientador : Prof Dr. Haroldo Reis Alves de  
Macedo . Coorientador : Prof Dr. Juliana do  
Nascimento Bendini .

1. Bebida. 2. Subproduto. 3. Renda. I.Título.

CDD 540

---

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ

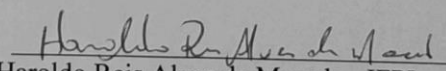
**FOLHA DE APROVAÇÃO**

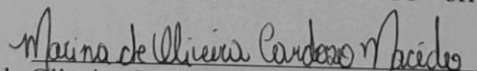
**TÍTULO: “ELABORAÇÃO DE HIDROMEL A PARTIR DO MEL DO  
SEMIARIDO: ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICO E SENSORIAL”**

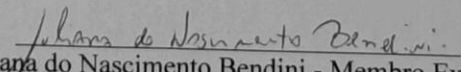
**ALUNO: WAGNER BEZERRA DOS SANTOS**

DATA: 03 de maio de 2018.

Monografia defendida junto à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química,  
aprovada pela banca examinadora:

  
Dr. Haroldo Reis Alves de Macedo – IFPI – orientador

  
Drª. Marina de Oliveira Cardoso Macedo – IFPI - Membro Examinador

  
Drª. Juliana do Nascimento Bendini - Membro Examinador

Picos (PI), 03 de maio de 2018.

*Dedico este trabalho aos meus pais,  
Pedro de Sousa Santos e Izailda Gomes  
Bezerra, pois foi com o apoio e  
dedicação que me deram que eu  
consegui chegar até o fim.*

*Minhas referências!!!*

## **AGRADECIMENTOS**

As palavras se tornam pouco expressivas para agradecer a cada um dos que me acompanharam. Por isso, deixo aqui registrado o meu agradecimento, de modo especial:

À DEUS, por ter me iluminado, me guiado, me acompanhado em cada momento da minha vida.

Ao IFPI, por me conceder o espaço para realização do meu projeto e também pela minha formação acadêmica.

A CASA APIS por ter me apoiado com a matéria prima do meu trabalho e por nunca ter negado aos meus pedidos de amostras de méis e pelos conhecimentos.

Ao CENTAPI por me conceder um espaço para que eu realizasse grande parte do meu trabalho, momentos inesquecíveis serão guardados na memória.

A UFPI/ CSHNB por me conceder o laboratório de Análise sensorial para que eu concluísse minha pesquisa.

A meus pais, Pedro de Sousa Santos e Izailda Gomes Bezerra, por tudo na minha vida, pois, eles são os principais responsáveis por ter chegado até aqui, sempre me apoiando.

Ao professor Dr. Haroldo Reis Alves de Macedo que teve bastante paciência para que tudo ocorresse da melhor forma.

A minha família e amigos, que sempre procuraram me ajudar da melhor forma possível.

Em especial a professora Dra. Juliana Bendini, pelos ensinamentos e conhecimentos transmitidos.

Aos meus amigos de curso, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

“Não é merecedor do favo de mel aquele  
que evita a colmeia porque as abelhas  
têm ferrões”.

William Shakespeare

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

|                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> conversão dos açúcares em etanol.....                                                                     | 20 |
| <b>Figura 2.</b> Resposta dos provadores em relação aos atributos aroma, sabor e impressão global da amostra avaliada..... | 28 |
| <b>Figura 3.</b> Intenção de compra dos julgadores para amostra de hidromel.....                                           | 29 |
| <b>Tabela 1.</b> Ensaio físico-químico do mel.....                                                                         | 27 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

CENTAPI - Centro de Tecnologia Apícola do Piauí.

CASA APIS - Central de Cooperativas Apícolas do Semiárido Brasileiro

HMF - Hidroximetilfurfural.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e pequenas Empresas.

UEPAS - Unidades de Extração de Produtos Apícolas.

UFPI/CSHNB - Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros.

## RESUMO

A região Nordeste apresentou entre os anos de 1999 à 2009 uma taxa de crescimento na produção de mel de 435,36%. O município de Picos, segundo o mesmo estudo, é atualmente o 6º maior produtor de mel do Brasil, com uma produção de 421 toneladas. Dos quatro entrepostos de mel e cera que têm autorização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para exportação, dois localizam-se no arranjo de Picos, sendo que os principais destinos do mel piauiense desde 2006 têm sido os Estados Unidos e a Alemanha. O hidromel é uma bebida alcoólica fabricada de forma artesanal, sendo pouco divulgada para os produtores. Pode-se afirmar que na região de Picos desconhece alguma iniciativa de associações de apicultores para a produção de hidromel. Da mesma forma, a aceitação do produto entre os consumidores foi pouco estudada, especialmente na região Nordeste. O hidromel é uma boa opção de renda para os produtores de mel, agrega valor a cadeia apícola, subproduto pouco conhecido comercialmente, mas que possui um grande potencial. O objetivo principal do presente trabalho foi produzir o hidromel a partir de amostra de mel que atende as exigências de qualidade. O Índice de Aceitação do hidromel foi calculado, para cada atributo aparência, cor, sabor aroma e impressão global. Os atributos sabor e impressão global obtiveram maior apreciação em relação aos demais atributos, comprovando ser um produto que se encontra na faixa de aceitação pelos provadores. De acordo com os dados obtidos, a intenção de compra foi bastante positiva a maioria dos provadores “certamente” e “provavelmente” comprariam o produto, com percentual de 59.75% e 29.26%, respectivamente.

**Palavras-chave:** Bebida. Subproduto. Renda

## **ABSTRACT**

The Northeast region presented between 1999 and 2009 a growth rate in honey production of 435.36%. The municipality of Picos, according to the same study, is currently the 6th largest producer of honey in Brazil, with a production of 421 tons. Of the four honey and wax warehouses that have been authorized by the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply (MAPA) for export, two are located in the Picos arrangement, and the main destinations of Piauí honey since 2006 have been the United States and Germany. Mead is an alcoholic beverage manufactured in an artisan way, and is little known to the producers. It can be stated that in the Picos region there is no knowledge of any initiative by associations of beekeepers for the production of mead. Likewise, the acceptance of the product among consumers was little studied, especially in the Northeast region. Mead is a good income option for honey producers, adds value to the beekeeping chain, a little-known by-product commercially, but with great potential. The main objective of the present work was to produce the mead from a sample of honey that meets the quality requirements. The Mead Acceptance Index was calculated, for each attribute appearance, color, flavor aroma and overall impression. The attributes of flavor and overall impression obtained greater appreciation in relation to the other attributes, proving to be a product that is in the range of acceptance by the tasters. According to the data obtained, the purchase intention was very positive, most of the "certainly" and "probably" tasters would buy the product, with a percentage of 59.75% and 29.26%, respectively.

Keywords: Drink. By-product. Income

## SUMÁRIO

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                                      | <b>12</b> |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                                             | <b>14</b> |
| 2.1. MEL .....                                                                 | 14        |
| 2.1.1. Definição .....                                                         | 14        |
| 2.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL .....                                | 15        |
| 2.2.1 Umidade .....                                                            | 16        |
| 2.2.2 Sólidos insolúveis .....                                                 | 16        |
| 2.2.3 Acidez total .....                                                       | 17        |
| 2.3 SUBPRODUTOS DO MEL .....                                                   | 18        |
| 2.3.1 Vinagre .....                                                            | 18        |
| 2.3.2 Hidromel .....                                                           | 18        |
| 2.3.2.1 Definição .....                                                        | 18        |
| 2.3.2.2. Histórico .....                                                       | 19        |
| 2.3.2.3 Fermentação alcoólica .....                                            | 20        |
| 2.4 APROVEITAMENTO DE MÉIS PARA A PRODUÇÃO DE HIDROMEL<br>POR APICULTORES..... | 21        |
| 2.5 PROBLEMAS INERENTES AO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE<br>HIDROMEL.....            | 22        |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                                              | <b>24</b> |
| 3.1 AMOSTRA DE MEL .....                                                       | 24        |
| 3.2 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICAS DE AVALIAÇÃO DE<br>QUALIDADE DO MEL .....       | 25        |
| 3.2.1. Sólidos insolúveis .....                                                | 25        |
| 3.2.2. Umidade.....                                                            | 25        |
| 3.2.3 Acidez livre .....                                                       | 25        |
| 3.4 PREPARAÇÃO DO MOSTO .....                                                  | 26        |
| 3.5 ACEITAÇÃO .....                                                            | 26        |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>                                          | <b>27</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO.....</b>                                                        | <b>30</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                                        | <b>31</b> |

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>APÊNDICES.....</b> | <b>34</b> |
|-----------------------|-----------|

## 1. INTRODUÇÃO

O hidromel é obtido pela ação das leveduras do gênero *Saccharomyces* na fermentação do mel de abelha (*Apis mellifera* L.) diluído em água. Essa mistura denominada mosto é enriquecida com sais nutrientes e a fermentação ocorre sob temperatura (20°C) controlada (CRANE, 1983; RIVALDI *et al.*, 2009).

Kempka e Mantovani (2013), objetivando avaliar a qualidade do hidromel produzido a partir de méis provenientes de diferentes origens botânicas, concluíram que utilizando 200g de mel diluído em 800 mL de água mineral resultam-se hidroméis com graduação alcoólica abaixo de 10%. Os autores observaram que a suplementação do mosto com pólen apícola reduziu o tempo de fermentação e concluíram que são necessários mais estudos para otimizar a produção do hidromel em relação aos parâmetros operacionais, como temperatura de fermentação, quantidade de levedura e necessidade de suplementação.

Rivaldi *et al.*, (2009), ao avaliar a aceitação sensorial do hidromel entre consumidores, constataram que o produto apresentou altos índices de aprovação entre os provadores, especialmente quando submetido a processos de envelhecimento. Os autores sugerem a continuidade de estudos no sentido de se aprimorar a tecnologia de produção de hidromel.

Nesse sentido, experimentos para a otimização dos bioprocessos fermentativos do hidromel são desafiadores e de sigilo absoluto, pois se tratam de soluções tecnológicas para maximizar as variáveis importantes do processamento, tais como: o rendimento e concentração da levedura, minimizando os custos operacionais do próprio processo fermentativo, podendo ser realizado e incorporado de maneira prática e eficiente pela cadeia apícola, desde produtores até a indústria.

No entanto, para se caracterizar o hidromel, necessário se faz, primeiramente, conhecer a composição físico-química do mel utilizado, portanto, as características físico-químicas e sensoriais do hidromel estão sempre relacionadas à sua região de origem e, assim, não existe uma forma de se padronizar essas características. O que se busca na realidade é a padronização do bioprocessamento para que se possa alcançar padrões de qualidade de acordo com a legislação vigente. Ao contrário, a diversidade florística existente no Brasil e especialmente no Bioma Caatinga deve ser aproveitada de forma a

resultar em hidroméis de diferentes características e com sabores e aromas diferenciados, agregando maior valor à produção.

Este trabalho tem como objetivo geral a aceitação sensorial do hidromel produzido a partir de mel proveniente do semiárido piauiense. E como objetivos específicos, analisar a partir de parâmetros físico-químicos o mel utilizado para a elaboração do hidromel, demonstrar as principais reações envolvidas na elaboração do hidromel, avaliar a relação entre concentração do açúcar e o teor alcoólico durante a elaboração do hidromel e durante o processo de fermentação e considerar a aceitação do consumidor em relação ao hidromel.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. MEL**

#### **2.1.1. Definição**

De acordo com legislação brasileira, entende-se por mel o produto alimentício líquido viscoso produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes das partes das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia (BRASIL, 2000).

O mel é um alimento encontrado em estado líquido viscoso e açucarado, que é produzido pelas abelhas a partir do néctar retirado das flores ou das secreções das plantas que as abelhas coletam, transportam à colmeia e através de transformações físico-químicas promovidas pelas glândulas das abelhas, produzem o mel (MUCHAGATA e BASSAN, 2011), sendo armazenado em favos em suas colmeias para servir-lhes de alimento.

O mel possui diferentes propriedades físicas e químicas por ser produzido a partir do néctar das plantas e por isso a sua produção depende da abundância e da qualidade das flores existentes no raio de ação das abelhas (PEREIRA et al., 2003). Conforme a flor de que o néctar foi obtido pelas abelhas, bem como de sua localização geográfica, o mel resultante terá características diferentes, principalmente quanto à cor, sabor e perfume (LEANDRO, 2007). Por isso, a caracterização regional e o estabelecimento de padrões são de grande importância, considerando a diversidade botânica e a variação climática de cada região (ALVES, 2008).

O Brasil tem um alto potencial para suprir o mercado de mel, mas muitos desafios ainda precisam ser superados, envolvendo melhoria da tecnologia do setor, nível de formalização, maior organização e cadeias locais competitivas, desenvolvimento das redes de comercialização e de assistência técnica, definição dos

padrões de qualidade, controles sanitários e marcas próprias que agreguem valor ao produto, aumentando assim, o consumo interno e a ampliação do mercado externo.

O beneficiamento do mel começa na colheita e no transporte das melgueiras. Segundo Pereira et al., (2003), as melgueiras ao chegarem ao entreposto devem ser depositadas em áreas isoladas do recinto onde ocorrerá a extração e o beneficiamento do mel, devendo ser colocadas sobre estrados limpos, que impeçam seu contato direto com o solo, transportando apenas os quadros para o local de desoperculação.

Após a desoperculação dos favos, os quadros são colocados na centrífuga para ser realizada a extração do mel. Depois de extraído, o mel pode ser retirado da centrífuga por gravidade, sendo em seguida transportado, depois de filtrado, para o decantador, onde permanecerá por 48 horas, a fim de que as partículas que não foram retiradas pela filtragem se desloquem para a porção superior do decantador, que será retirada durante o envase. No caso da necessidade da homogeneização do mel, este segue, após a decantação, para o homogeneizador por sistema manual ou por sistema mecanizado (VIEIRA, 1992).

Na transferência do mel para o decantador e no momento do envase, deve-se evitar o aparecimento de bolhas, executando-se os procedimentos de forma lenta e posicionando os recipientes ligeiramente inclinados, fazendo com que o mel escoe pela parede da embalagem (PEREIRA et al., 2003).

Cuidados especiais devem ser tomados em relação ao armazenamento e a embalagem, tanto do mel a granel como do fracionado, em relação à higiene do ambiente e, principalmente, em relação ao controle da temperatura. Altas temperaturas durante todo o processamento e estocagem são prejudiciais à qualidade do produto final.

## 2.2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL

As análises físico-químicas recomendadas pela legislação brasileira para o controle de característica do mel puro são: umidade, hidroximetilfurfural (HMF), açúcares redutores, sacarose aparente, cinzas, acidez livre, sólidos insolúveis em água e atividade diastásica (BRASIL, 2000).

### **2.2.1 Umidade**

A umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar as características do produto como estocagem, embalagem, processamento, sendo também o principal fator para os processos microbiológicos, como o desenvolvimento de fungos, leveduras, bactérias, e para o desenvolvimento de insetos.

O conhecimento do teor de umidade das matérias primas é de fundamental importância na conservação e armazenamento, na manutenção da sua qualidade e no processo de comercialização. A determinação de umidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise do mel.

A água presente no mel tem grande importância, é ela que dá ao mel uma das características mais importantes, influenciando diretamente na sua viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, conservação e palatabilidade. O conteúdo de água do mel pode variar de 15% a 21%, sendo normalmente encontrados níveis de 17%, apesar de a legislação brasileira permitir um valor máximo de 20%, sabe-se que valores acima de 18% podem comprometer sua qualidade final (MARCHINI, 2001).

### **2.2.2 Sólidos insolúveis**

Os sólidos solúveis correspondem a todas as substâncias que se encontram dissolvidas em um determinado solvente. São constituídos principalmente por açúcares, variáveis com a espécie da planta e o clima. São designados como °Brix e tem tendência de aumento com a maturação. Os sólidos podem ser medidos no campo ou na indústria, com auxílio de um refratômetro, sendo muito utilizada no processamento e conservação de alimentos; elaboração de caldas (xaropes); qualidade de sucos processados, etc., (PARK & ANTONIO, 2006). No mel, o teor de sólidos solúveis é muito aproximado ao teor de açúcares totais, situação que faz com que esta técnica, simples e econômica, seja de grande utilização.

Esses parâmetros são classificados como identificadores de pureza do mel e podem estar ligados ao processamento inadequado deste, os sólidos insolúveis próprios do mel não podem ultrapassar a quantidade de 0,1 g/100 g, exceto no mel prensado, que pode tolerar 0,5 g/100 g (BRASIL, 2000).

### 2.2.3 Acidez Total

A origem da acidez do mel pode estar associada à alteração dos ácidos orgânicos causada pelas diferentes fontes de néctar, pela ação da enzima glicose-oxidase que origina o ácido glucônico que contribui para a proteção contra microrganismos ou ainda, pela atuação das bactérias que permanece em atividade durante a maturação do mel.

A acidez é determinada por titulometria, ou por potenciometria. Sua determinação pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício (IAL, 2008).

Os métodos de determinação da acidez podem ser os que avaliam a acidez titulável ou fornecem a concentração de íons de hidrogênio livres, por meio do pH. Os métodos que avaliam a acidez titulável resumem-se em titular com soluções alcalinas padrão a acidez do produto ou de soluções aquosas ou alcoólicas o produto e, em certos casos, os ácidos graxos obtidos dos lipídios. Pode ser expressa em mL de solução molar por cento ou em gramas do componente ácido principal.

A acidez do mel deve-se à quantidade de minerais e às variações dos ácidos orgânicos. Já foram relatados pelo menos 18 ácidos orgânicos, dos quais alguns são voláteis e outros inorgânicos, sendo o ácido glucônico o principal, o qual é formado pela ação da enzima glicose-oxidase, produzida pelas glândulas hipofaríngeas das abelhas e pela ação das bactérias durante o processo de maturação do mel (ALVES, 2008).

A acidez contribui para a estabilidade do mel, frente ao desenvolvimento de microrganismos. No mel pode-se encontrar os ácidos: acético, benzóico, butírico, cítrico, fenilacético, glucônico, isovalérico, láctico, maléico, oxálico, propiônico, piroglutânico, succínico e valérico, dissolvidos em solução aquosa, produzindo íons de

hidrogênio que promovem acidez ativa o qual permite indicar as condições de armazenamento e o processo de fermentação (MARCHINI et al., 2004).

## 2.3 SUBPRODUTOS DO MEL

### 2.3.1 Vinagre

De acordo com a legislação brasileira (Brasil, 1999): “Fermentado acético é o produto obtido da fermentação acética do fermentado alcoólico de mosto de frutas, cereais ou de outros vegetais, de mel, ou da mistura de vegetais, ou ainda da mistura hidro alcoólica, necessitando apresentar acidez volátil menor que 4,0 gramas por 100 mililitros, expressa em ácido acético, podendo ser acrescentado de vegetais, partes de vegetais ou extratos vegetais aromáticos ou de sucos, aromas naturais ou condimentos. O fermentado acético de mel de abelha ou vinagre de mel de abelha, é o produto obtido pela fermentação acética do fermentado originário do mel de abelha”.

### 2.3.2 Hidromel

#### 2.3.2.1. Definição

Pela definição da legislação brasileira (DECRETO Nº 6.871, DE 4 DE JUNHO DE 2009, Art. 48), entende-se por hidromel:

[...] a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida pela fermentação alcoólica de solução de mel de abelha, sais nutrientes e água potável.

### 2.3.2.2. Histórico

Trata-se de uma bebida reconhecida como o fermentado alcoólico mais antigo e consumidas pelo homem, até mesmo antes do vinho, sendo provavelmente a precursora da cerveja. Com o desenvolvimento das civilizações e da agricultura, o produto foi aos poucos sendo substituído por outras bebidas, como o vinho. No norte da Europa, região onde as videiras não encontravam as condições necessárias para o seu desenvolvimento, o consumo de hidromel foi bastante popular, até o vinho ser importado a baixo custo de regiões do sul. Na atualidade, a bebida ainda é consumida em alguns países, tais como Inglaterra, Polônia, Alemanha, Eslovênia e, sobretudo em países africanos, como a Etiópia e África do Sul. (PEREIRA, 2008).

Há evidência arqueológica da elaboração de hidromel a 7.000 a. C., pois nesse período, no norte da China foram encontrados vasos de cerâmicas com provável mistura de hidromel, arroz e outras frutas, com sinais de compostos orgânicos oriundos de fermentação (GUPTA; SHARMA, 2009).

A primeira descrição conhecida de hidromel foi encontrada no *Rigved*, livro dos *Hinos*, que foi escrito por volta de 1.700 – 1.100 a.C.; é o documento mais antigo da literatura hindu. Na mitologia celta, anglo-saxões e vikings, o hidromel era parte importante dos rituais, por ser considerada a bebida dos nobres e deuses. Para esses povos, essa bebida proporcionava a imortalidade, conhecimento e dom da poesia, e acreditava-se ter poderes mágicos e de cura, capazes de aumentar força, virilidade e fertilidade (GUPTA; SHARMA, 2009).

Os escritores romanos, *Lucius Junius Moderatus (Columella)* conhecido por se dedicar à agricultura, em seu livro *De Re Rustica* (42 d. C.) e o naturalista *Plínio (Velho)*, em sua obra *Naturalis Historia* (77 d. C.), relataram o uso empírico de mel para a produção de hidromel, fornecendo uma descrição detalhada do procedimento utilizado para a elaboração da bebida tradicional (IGLESIAS et al., 2014).

Embora o hidromel seja o mais antigo produto fermentado utilizado pelo homem, é difícil encontrá-lo comercialmente nos tempos atuais (GUPTA; SHARMA, 2009). A queda na produção de hidromel na Polônia, um dos países que culturalmente produz e consome esta bebida, ocorreu devido à escassez de estudo científico referente à tecnologia de produção de bebidas fermentadas de mel (SROKA; TUSZYNSKI, 2007). Atualmente há estudos científicos defendendo melhorias na produção de hidromel que incluem o desenvolvimento de formulações com aditivos e melhorias nas condições do

processamento, como o uso da ultrafiltração, pasteurização e fermentação com células imobilizadas.

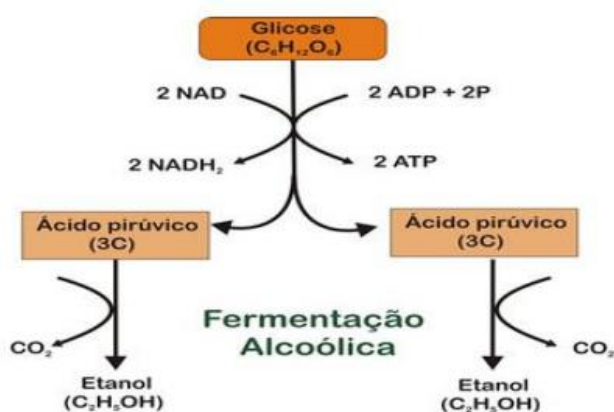
### 2.3.2.3 Fermentação alcoólica

As leveduras usadas na produção de hidromel devem ser cepas utilizadas na produção de vinho ou cerveja, pois conferem aroma e sabor agradáveis à bebida. Há diversas cepas diferentes de leveduras enológicas, em sua maioria da espécie *Saccharomyces cerevisiae* (SCHULLER; CASAL, 2005). Entretanto, as leveduras para a produção de hidromel precisam apresentar uma certa habilidade de propagação em meios com elevada concentração de açúcares (PEREIRA et al., 2008).

A temperatura é um fator relevante na etapa de fermentação. A fim de otimizar a velocidade de fermentação e obter uma bebida com ótimas características químicas (concentração de etanol entre 11,5% a 12,3%, ácido acético 0,10-0,65 g L<sup>-1</sup>, glicerol 6,0 a 7,0 g L<sup>-1</sup>, glucose 2,5 a 3,5 g L<sup>-1</sup>, frutose 5,0 a 10,0 g L<sup>-1</sup>), é importante que a fermentação ocorra a 20 °C (GOMES et al., 2013).

A fermentação é dada por encerrada quando as leveduras convertem os açúcares (frutose e glucose) em etanol (Figura 1) Com a estabilização do teor de sólidos solúveis(°brix) do fermentado.

**Figura 1** – conversão dos açúcares em etanol.



Fonte: (MADIGAN et al 2010)

Com o término da fermentação alcoólica, cessa o desprendimento de gás carbônico, o que favorece a sedimentação de partículas em suspensão, tais como células de leveduras, sais insolúveis, proteínas, polifenóis, agentes clarificadores, entre outros, resultando num fermentado mais límpido. Esses depósitos, que recebem a denominação de borra, são indesejáveis por serem fontes de contaminação e por favorecerem reações químicas e bioquímicas que podem originar substâncias causadoras de aroma e sabor impróprios à bebida (MANFROI, 2010).

A descuba é uma etapa indispensável ao processo de elaboração de hidromel, pois é a operação que consiste na separação da borra (sólido) do fermentado (líquido). A remoção da fração líquida de um fermentador para outro recipiente é realizada pela gravidade ou por meio de trasfega. Esta operação deve ser realizada após 7 a 10 dias do término da fermentação; nesse período a borra já se depositou no fundo do recipiente e o líquido permanece por um tempo mínimo em contato com ela, não havendo prejuízos para a qualidade da bebida.

#### 2.4 O APROVEITAMENTO DE MÉIS PARA A PRODUÇÃO DE HIDROMEL POR APICULTORES

De acordo com um estudo realizado pelo Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e pequenas Empresas – SEBRAE, a região Nordeste apresentou entre os anos de 1999 à 2009 uma taxa de crescimento na produção de mel de 435,36%. O município de Picos, segundo o mesmo estudo, é atualmente o 6º maior produtor de mel do Brasil, com uma produção de 421 toneladas. Dos quatro entrepostos de mel e cera que têm autorização do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para exportação, dois localizam-se no arranjo de Picos, sendo que os principais destinos do mel piauiense desde 2006 têm sido os Estados Unidos e a Alemanha.

Embora os processos de extração e beneficiamento do mel sejam norteados pelos princípios de Boas Práticas de Fabricação que garantem a qualidade exigida para a comercialização internacional, sabemos que existem, apesar de pouco estudados em

termos quantitativos e qualitativos, desperdícios ocorrentes durante a extração, transporte e beneficiamento do mel tanto nas Unidades de Extração de Produtos Apícolas (UEPAS) quanto nos entrepostos. Além disso, existe um descarte de exportação desse produto que pode ser utilizado para a produção de hidromel.

A produção do hidromel é uma forma de aproveitamento do mel, como um subproduto alternativo e que pode agregar valor à cadeia apícola. O mel, quando colhido “maduro”, ou seja, quando extraído de favos que foram completamente opérculos pelas abelhas, tem um teor de umidade por volta de 18%. Sob esta proporção de água dificilmente ocorre a fermentação. No entanto, se o teor de umidade aumentar em 2% pode iniciar-se uma fermentação. Os microrganismos que estão presentes no ar, no pólen e no próprio mel podem começar a se multiplicar e transformar os açúcares do mel em álcool (LIMA *et al.*, 2006).

Atualmente, as técnicas disponíveis para a fabricação do hidromel consistem, em geral, em facilitar ao máximo um processo fermentativo similar ao natural, envolvendo a preparação de um mosto com composição de 80% de água e 20% de mel, para a obtenção de um produto com graduação alcoólica igual a 12%. Já Ilha (2008), sugere a mesma proporção para a produção de um hidromel com 10% de teor alcoólico. Em geral, tais técnicas disponíveis recomendam tempos de fermentação que chegam a 3 meses.

Com relação ao uso de fermentos comerciais para a obtenção do hidromel, são utilizados principalmente fermentos biológicos usados para a produção de pães (fermento biológico comercial), produção de vinhos de uva e, mais raramente, os fermentos destinados à fabricação de cervejas. No mesmo texto, o autor também apresenta o uso de aditivos químicos durante o processo, tais como agentes floclulantes, nutrientes e agentes de conservação.

## 2.5 PROBLEMAS INERENTES AO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE HIDROMEL

Devido ao elevado teor em açúcares, o processo fermentativo é bastante demorado, sendo a variedade do mel, a estirpe da levedura, os nutrientes disponíveis e o

pH do meio (Navrátil *et al.*, 2001), variáveis importantes que afetam a produção e qualidade do produto final. Os atrasos e amuos nas fermentações, bem como a produção de *flavours* indesejados, são alguns dos problemas encontrados na produção de hidromel, normalmente associados com a incapacidade de resposta das leveduras para se adaptar às condições de *stress* desfavoráveis ao seu crescimento (Attfield, 1997; Bisson, 1999), causando efeitos negativos na comercialização do produto.

Uma condição de *stress* é qualquer fator ambiental que possa exercer um efeito adverso no crescimento celular (Ivorra *et al.*, 1999). Alguns dos possíveis fatores de *stress* são, o choque térmico (calor ou frio), as limitações de nutrientes essenciais, o *stress* osmótico, o *stress* oxidativo, a privação de azoto e a toxicidade ao etanol.

As células devem detectar e responder a estes fatores para que a fermentação não seja afetada negativamente. Assim, a análise da resistência ao *stress* pode ser usada como critério para a seleção de leveduras enológicas, uma vez que existe uma relação entre o desempenho fermentativo das leveduras e a resistência a essas condições. Numa fermentação alcoólica procura-se, também, uma produção reduzida de dióxido de enxofre, de espuma, de sulfureto de hidrogénio e de acidez volátil, bem como um bom perfil enzimático (atividades elevadas de  $\beta$ -glucosidase proteolítica), produção baixa de acetaldeído e ausência de produção de aminas biogénicas.

Tal como mencionado anteriormente, os baixos níveis de substâncias azotadas e de minerais presentes no mel, indispensáveis para a multiplicação das leveduras e o pH ácido do caldo fermentativo afetam negativamente a evolução do processo. Assim, é vantajoso um controlo rigoroso das condições de fermentação. De todos os nutrientes assimilados pelas leveduras durante a fermentação, os compostos azotados são quantitativamente os mais importantes, depois dos compostos carbonados, pois são essenciais para o crescimento e metabolismo das leveduras (Casellas, 2005).

A quantidade de azoto disponível para as leveduras depende das fontes assimilável presentes no mosto e da concentração de etanol, que atinge negativamente a assimilação do azoto. O aumento da concentração de etanol e o uso progressivo das fontes de azoto pelas leveduras ao longo da fermentação, pode conduzir à privação de azoto e consequentemente a condições de *stress* (Ivorra *et al.*, 1999).

Um fornecimento inadequado de azoto assimilável no meio de fermentação pode levar ao crescimento deficiente da levedura, a fermentações prolongadas, a taxas de

crescimento reduzidas e consequentemente a um decréscimo da produtividade. Adicionalmente, a qualidade organoléptica do produto pode deteriorar-se devido ao catabolismo de aminoácidos e péptidos causando a formação de sulfureto de hidrogénio (H<sub>2</sub>S), de determinados ésteres e de padrões alterados de diacetil.

Outro problema é a falta de uniformidade no produto final, resultante de mudanças no teor de água no mel produzido em diferentes anos. Segundo o Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de setembro, o máximo admissível é de 20% de teor de água no mel, exceto para o mel *Calluna*, que é de 23%. Logo, a quantidade de água adicionada inicialmente tem que ser ajustada para se obter o teor alcoólico pretendido no produto final.

A diferença de teores entre os açúcares (glucose e frutose) também pode influenciar o processo de fermentação, já que as estirpes de *Saccharomyces cerevisiae* metabolizam preferencialmente a glucose, sendo consumida mais rapidamente, resultando numa predominância de frutose no produto final. No final da fermentação, quando as fontes de azoto são consumidas e as concentrações de etanol são elevadas, algumas estirpes também tem dificuldades em fermentar a frutose restante.

### **3.0 MATERIAL E METODOS**

#### **3.1. AMOSTRA DE MEL**

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Picos, Piauí. Foi utilizada uma amostra de mel adquirida junto a Central de Cooperativas Apícolas do Semiárido Brasileiro (Casa Apis) durante o período de março a julho de 2016. O produto obtido atende as exigências de qualidade, mel que seria destinado à exportação.

Assim primeiramente foram realizadas análises físico-químicas no Laboratório do Centro de Tecnologia Apícola do Piauí (CENTAPI) em Picos-PI

## 3.2 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICAS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DO MEL

### 3.2.1. Sólidos insolúveis

Os cadinhos foram para a estufa a 135°C por 30 min, posteriormente resfriado no dessecador e pesado. Nos béqueres de 100 ml (triplicata) pesou 20g da amostra e diluiu em 100 ml de água a 80°C e homogeneizou com bastão de vidro, depois filtrou a amostra diluída nos cadinhos e lavou com aproximadamente 1000 ml de água a 80°C; Os cadinhos foram para a estufa a 135°C e esperou secar, foi esfriado no dessecador e em seguida pesou (CAC-item 7.4, 2014).

### 3.2.2. Umidade

Com o auxílio de um refratômetro de bancada no prisma, devidamente limpo, colocou uma pequena quantidade suficiente de mel para cobri-lo totalmente, com o cuidado de não encostar o bastão no prisma, fechou e esperou-se 1 um minuto para a amostra se estabilizar com a temperatura do aparelho; fez a leitura do índice de refração e temperatura no aparelho; obtivemos a leitura usando como referência a tabela de Chataway (CAC-item 7.4, 2014).

### 3.2.3 Acidez Livre

Pesou 10g da amostra de mel e acrescentou 75 ml de água livre de CO<sup>2</sup>, titulou-se sob agitação com NaOH (0,05N) até o pH atingir 8,5 com velocidade de 5 ml por minuto. Acrescentou 10 ml de NaOH (0,05) imediatamente, titulou com HCL (0,05) até o pH chegar a 8,3 com a mesma velocidade (AOAC-item 969.38b, 2014).

### 3.3 PREPARAÇÃO DO MOSTO

Primeiramente higienizar todos os materiais a serem utilizados para a preparação do mosto, lavar os equipamentos com água a 80°C para que não haja contaminação, para a obtenção do hidromel segue o processo parecido ao de produção do vinho a preparação do mosto, foi utilizado 10 quilogramas de mel adquiridas junto à Central de Cooperativas Apícolas do Semiárido Brasileiro – Casa APIS, bem como 10 litros de água mineral comercializada no município. Para a fermentação alcoólica foi utilizado 50 gramas de fermento comercial liofilizado (*Saccharomyces cerevisiae*) usado na indústria de panificação. Na cuba de fermentação foi adicionado o mel e posteriormente colocado a água a 70°C para que o mel fosse diluído mais facilmente, numa proporção 1 para 1, foi adicionado o fermento a mistura e mexeu-se bem fechou-se o fermentador e esperou a fermentação do mosto. A produção do hidromel foi monitorada periodicamente por meio da análise do brix com o uso de um refratômetro manual,

### 3.4 ACEITAÇÃO

Após ampla divulgação no campus foi realizado o teste de aceitação no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros (UFPI/CSHNB). O teste contou com a participação de 100 pessoas que assinaram o Termo de Consentimento, bem como a ficha de recrutamento. Para avaliação, foi utilizada escala hedônica de nove pontos, onde os provadores foram orientados a avaliar os atributos aparência, cor, aroma, sabor e impressão global. Os julgadores também indicaram a intenção de compra utilizando a escala estruturada de cinco pontos.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando se trabalha com mel, é comum encontrar variações na sua composição física e química, tendo em vista que variados fatores interferem na sua qualidade, como condições climáticas, estado de maturação, processamento e armazenamento, além do tipo de florada.

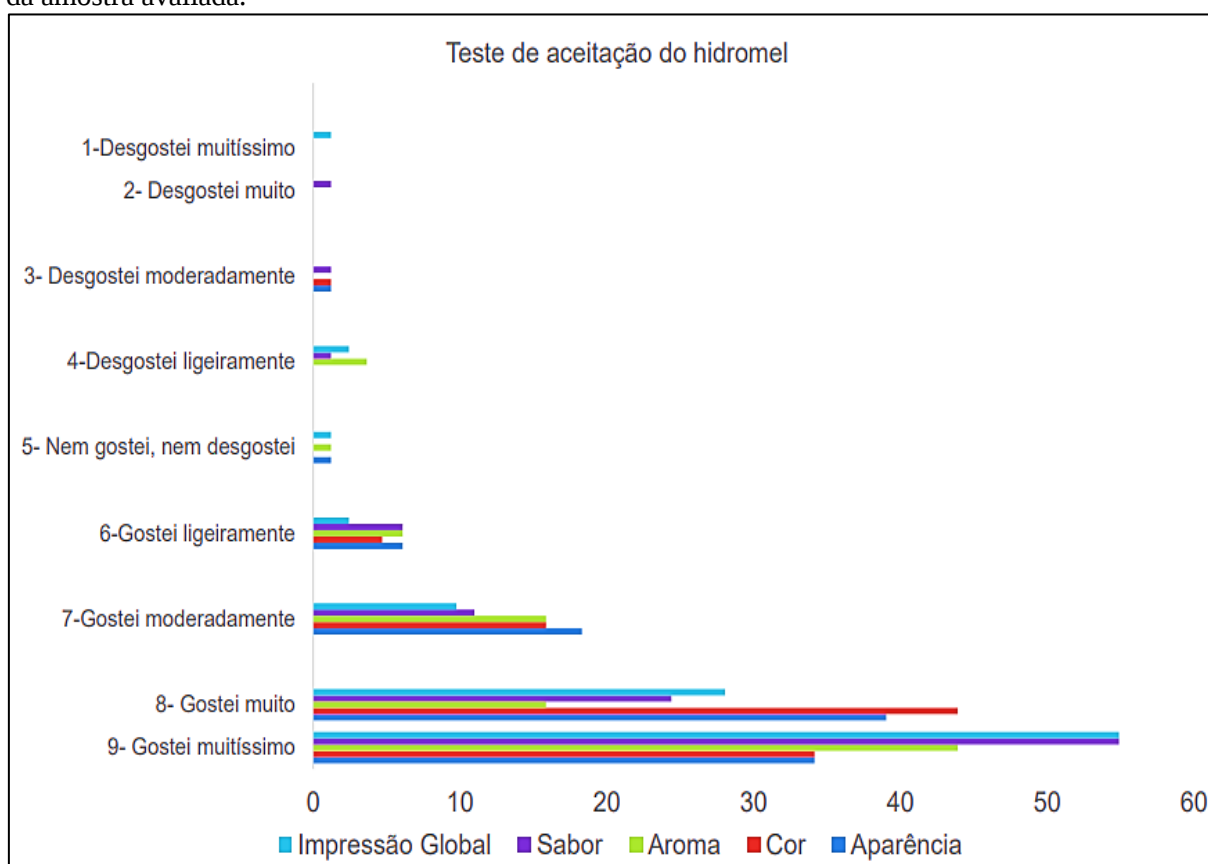
**Tabela 1** – Ensaio físico-químico do mel.

| <b>ENSAIOS FÍSICO-QUÍMICOS</b> |                   |                       |
|--------------------------------|-------------------|-----------------------|
| <b>ENSAIOS</b>                 | <b>RESULTADOS</b> | <b>PARÂMENTROS</b>    |
| Açucares redutores             | 72,37             | Mínimo 65g/100g       |
| Umidade                        | 17.4%             | Máximo 20 g/100g      |
| Sacarose aparente              | 0,48              | Máximo 6 g/100g       |
| Sol. Ins. em água              | 0,06              | Máximo 0,1 g/100g     |
| Minerais/cinzas                | 0,09              | Máximo 0,6 g/100g     |
| Acidez                         | 22,74             | Máximo 50Meq/kg       |
| Atividade diastásica           | 43,92             | Mínimo 8 escala Gothe |
| Hidroximetilfurfural (HMF)     | 38,81             | Máximo 60 mg/kg       |
| Cor                            | Âmbar claro       | -                     |

O mel normalmente possui um baixo teor de minerais e isto depende do material coletado pelas abelhas durante a visita ao pasto apícola. Por meio da determinação das cinzas é possível avaliar algumas irregularidades no mel, como exemplo o manejo inadequado dos equipamentos e/ou equipamentos inadequados, ou ainda a não decantação e/ou filtração no final do processo de retirada do mel pelo apicultor.

O hidromel apresenta características diferentes quando considerados os quesitos aroma, sabor e impressão (figura 2).

**Figura 2** – Resposta dos provadores em relação aos atributos aroma, sabor e impressão global da amostra avaliada.



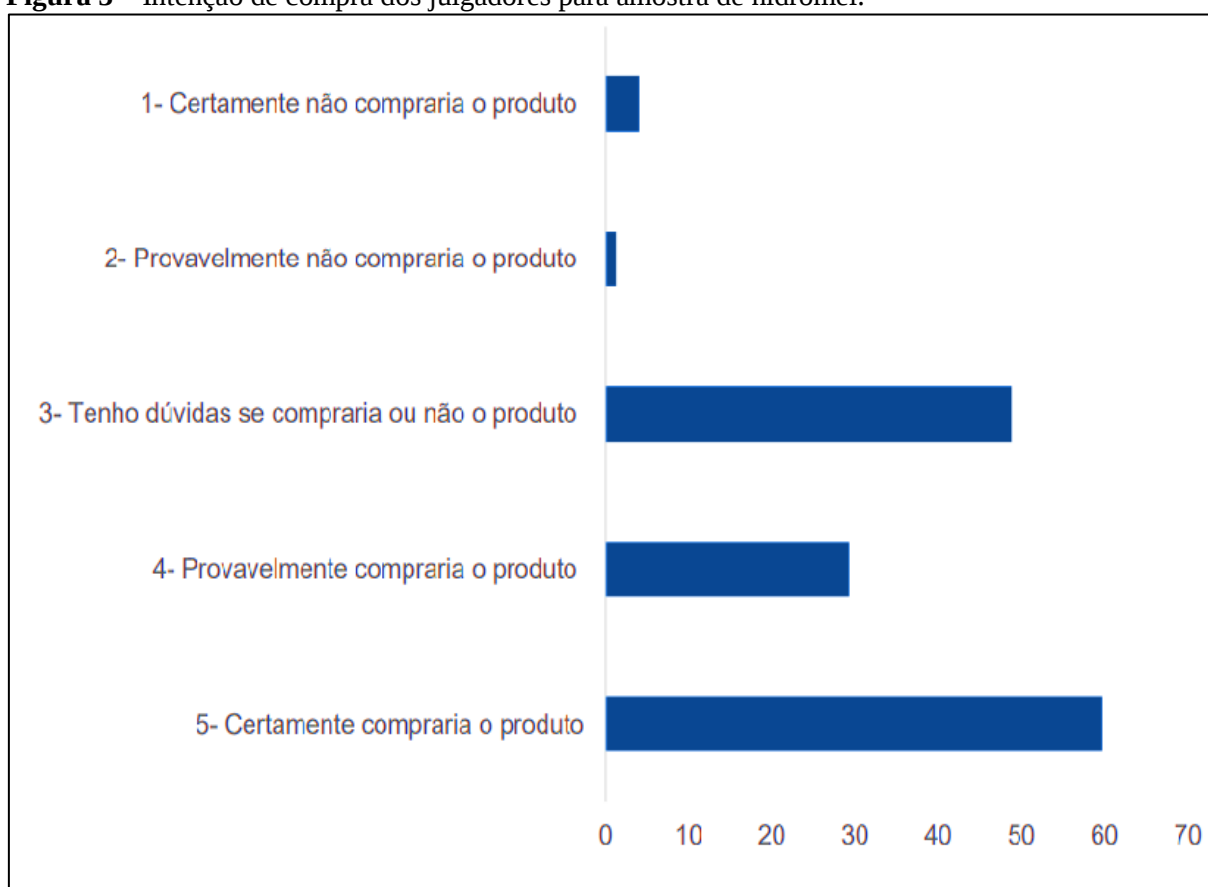
O Índice de Aceitação do hidromel foi calculado, para cada atributo aparência, cor, sabor aroma e impressão global. Os atributos sabor e impressão global obtiveram maior apreciação em relação aos demais atributos, comprovando ser um produto que se encontra na faixa de aceitação pelos provadores.

Na realização dos testes, por meios da escala hedônica de notas, os provadores foram devidamente instruídos sobre as principais características do hidromel. As

amostras foram disponibilizadas em ordem aleatória e os participantes foram indagados sobre o que mais gostam ou desgostam, de acordo com a escala, sendo recomendados a terem um tratamento cuidadoso ao programar as expressões, evitando ambiguidade nas respostas, confusão ou dificuldade de decisão a ser tomada.

A escala hedônica de notas revela que o conjunto dos atributos analisados evidencia a harmonia entre eles para tornar o produto apreciado e de boa aceitação (Figura 3).

**Figura 3** – Intenção de compra dos julgadores para amostra de hidromel.



De acordo com os dados obtidos, a intenção de compra foi bastante positiva, a maioria dos provadores “certamente” e “provavelmente” comprariam o produto, com percentual de 59.75% e 29.26% , respectivamente.( se apoiar na literatura )

## 5 CONCLUSÃO

Concluiu-se que o hidromel teve ótima aceitação e pode ter sua produção incentivada entre os apicultores como uma fonte alternativa de renda direcionada ao mercado local. Foi possível desenvolver um produto de fácil tecnologia e de boa qualidade criando assim, novas tecnologias na produção de bebidas à base de mel, que é um produto natural de carboidratos, enzimas e minerais, agregando outros empreendimentos ao mel de abelhas que, de certa forma, também beneficia os apicultores e ampliando a qualidade de bebidas naturais com baixo teor alcoólico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, E.M. 2008. **Identificação da flora e caracterização do mel orgânico de abelhas africanizadas das Ilhas Floresta e Laranjeira, do Alto Rio Paraná.** 63 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)– Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PA.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº. 36, de 14 de outubro de 1999.** Estabelece o Regulamento Técnico para Fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para Fermentados Acéticos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, seção 1, p. 76, 15 out. 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura. **Instrução normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000.** Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, seção 1, p.16-17, 23 out. 2000.

CRANE, E. **O livro do mel.** 2. ed. São Paulo: Nobel, 1983.

GOMES, T.; BARRADAS, C.; DIAS, T.; VERDIAL, J. MORAIS, J. S.; RAMALHOSA, E.; ESTEVINHO; L. M. Otimização da produção de hidromel utilizando metodologia de superfície de resposta. **Toxicologia Alimentar e Química**, Amsterdam, v. 59, p. 680–686, 2013.

GUPTA, J. K.; SHARMA, R. Tecnologia de produção e características de qualidade dos vinhos de hidromel e mel de frutas: uma revisão. **Brilho do Produto Natural**, Nova Delhi, v. 8, p. 345-355, 2009.

IGLESIAS, A.; PASCOAL, A.; CHOUPINA, A. B.; CARVALHO, C. A.; FEÁS, X.; ESTEVINHO, L. M. Desenvolvimentos no Processo de Fermentação e Estratégias de Melhoria da Qualidade para a Produção de Hidromel. **Moléculas Basileia**, Basileia, v. 19, n. 8, p. 12577-12590, 2014.

ILHA, E. C., BERTOLDI, F. C., REIS, V. D. A., SANT'ANNA, E. **Rendimento e eficiência da fermentação alcoólica na produção de hidromel;** Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 84. Corumbá, Mato Grosso do Sul: Embrapa, 2008.

Instituto Adolfo Lutz. 2008. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3. ed. São Paulo.

KEMPKA, A. P. & MANTOVANI, G. Z. **Produção de hidromel utilizando méis de diferentes qualidades**. Revista Brasileira de Produção Agroindustrial, v.15, n.3, p. 273-281. 2013.

LIMA, U. A. et al. **Processos fermentativos e enzimáticos**. (Série Biotecnologia Industrial). São Paulo, Edgar Bluche LTDA, v. 3, p. 1-39, 2001.

Leandro, V.M. 2007. **Botulismo infantil e a importância do mel como fonte de infecção**. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização Lato Sensu em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal e Vigilância Sanitária de Alimentos)– Universidade Católica de Brasília, São Paulo.

MANFROI, V. Vinho Branco. In: VENTURINI FILHO, W. G (Coord.). **Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia**. São Paulo: Blucher, cap. 7, p. 143-164. 2010

MARCHINI, L. C. **Caracterização de amostras de méis de Apis mellifera L.**, 1758 (Hymenoptera: Apidae) do Estado de São Paulo, baseada em aspectos físico-químicos e biológicos. 83f. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 2001.

MELO, Z. F. N. **Características físico-químicas de méis de abelha (Apis mellifera L.) em diferentes condições de armazenamento** 2002. 71 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2002.

MUCHAGATA, E. A.; BASSAN, C. F. D. **Produção de cachaça de mel Apis mellifera**, III - Seminário de Apicultura da Região de Marília, Universidade de Marília, Marília, SP p. 08, ano 2011.

PEREIRA, A. P. R. **Caracterização do mel com vista à produção de hidromel**. 2008. 81 p. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar)–Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, 2008.

Pereira, F.M.; Lopes, M.T.R.; Camargo, R.C.R.; Vilela, S.L.O. 2003. **Produção de mel. Embrapa Meio Norte**, sistemas de produção, 3, Versão eletrônica, jul 2003.

RIVALDI, J. D.; SILVA, M. M.; COELHO, T. C.; OLIVEIRA, C. T. de. Caracterização e perfil sensorial de hidromel produzido por *Saccharomyces cerevisiae* IZ 888. Revista Brasileira de Tecnologia de Alimentos. VII BMCFB, junho 2009.

SANTOS, A. B.; MOURA, C. L. de; CAMARA L. B. Determinação Da Autenticidade Dos Méis Vendidos Nas Feiras Livres E Comércio Populares. **Brazilian Educational Technology: research and learning** v. 2, n. 3, p. 135-147 Set/Dez 2011

SCHLABITZ, C.; SILVA, S. A. F. da; SOUZA, C. F. V. de. Avaliação de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em mel. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, p. 80-90, 2010.

SCHULLER, D.; CASAL, M. O uso de cepas de *Saccharomyces cerevisiae* geneticamente modificadas na indústria do vinho. Mini-revisão. **Microbiologia Aplicada Biotecnologia**, Münster, v. 68, p. 292-304, 2005.

SROKA, P.; TUSZYŃSKI, T. Mudanças nos teores de ácidos orgânicos durante a fermentação do mosto de hidromel. **Química Alimentar**. Oxford, v. 104, p. 1250–1257, 2007.

Vieira, L.S. 1992. Fitoterapia da Amazônia: **manual da plantas medicinais**. 2. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres.

## **APÊNDICES**

Ofício nº. 01/2016

Picos, 01 de março de 2016.

Wagner Bezerra dos Santos e O Grupo de Estudo Sobre Abelhas do  
Semiárido Piauiense (IFPI/GEASPI/UFPI/CNPq)

Cumprimentando-o (a) cordialmente, assim, venho por meio deste solicitar de Vossa Senhoria o apoio de vossa empresa por meio da disponibilização de 10 quilos de mel a fim de que possamos compor nossas pesquisas, onde será utilizado para a produção de hidromel, afim de realizar minha monografia do curso de Licenciatura em Química, agradecemos pela contribuição que é de grande importância para o desenvolvimento científico da região de Picos.

Certos de podermos contar com vossa colaboração neste sentido, antecipadamente agradecemos.

Atenciosamente,

---

## Análise Sensorial

Após a comprovação da segurança microbiológica, o hidromel será submetido à análise sensorial, com aplicação dos testes de aceitação e intenção de compra. Para sua realização serão selecionados 100 julgadores, não treinados, estudantes da Universidade Federal do Piauí, ambos os sexos e com idade entre 18 e 30 anos.

Primeiramente, será entregue um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) aos provadores, para que os mesmos assinem caso estejam de acordo com a participação na análise (APÊNDICE A). Em sequência, os julgadores preencherão uma ficha de recrutamento contendo questionário com perguntas necessárias para caracterizar o consumidor e conhecer o seu consumo dos alimentos em estudo (APÊNDICE B).

Os indivíduos selecionados com base em critérios que o classificam como potenciais consumidores participarão do teste de aceitação, o qual será conduzido em cabines individuais, em condições adequadas de iluminação. As amostras serão ofertadas em copos descartáveis (50 mL), codificados com números aleatórios de três dígitos. O teste se dará utilizando a escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) que expressa o quanto desgostou ou gostou dos atributos de cor, sabor, aroma e impressão global (APÊNDICE C).

Será, ainda, solicitado que os provadores indiquem sua intenção de compra por meio de escala estruturada de cinco pontos, variando de 1 (certamente compraria) a 5 (certamente não compraria), caso o produto em estudo estivesse no mercado (APÊNDICE C).

Para obtenção do Índice de Aceitabilidade (IA) do hidromel, será adotada a expressão:  $IA (\%) = A \times 100 / B$ , em que A consiste na nota média dada ao produto e B a nota máxima atribuída.

**APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
(TCLE) APRESENTADO NO RECRUTAMENTO PARA ANÁLISE  
SENSORIAL.**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

**Título do Projeto:** Aceitação sensorial de hidromel.

**Pesquisador Responsável:** Prof.<sup>a</sup> Dra.: Juliana do Nascimento Bendini

**Instituição/ Departamento:** Universidade Federal do Piauí – UFPI; Departamento de Nutrição – CSHNB – Picos.

**Telefone para contato (inclusive à cobrar):** (89) 8123-9092 / (89) 9926-4086

**Pesquisador Participante:** Wagner Bezerra dos Santos

**Prezado (a) Senhor (a),**

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser **esclarecido (a)** sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de

recusa em participar da pesquisa a qualquer momento, você não será penalizado (a) nem perderá benefícios aos quais tenha direito.

**Objetivo do estudo:** Aceitação sensorial de hidromel.

**Riscos:** O presente trabalho evidencia poucos riscos à população, uma vez que compreendem metodologias aceitas e validadas por órgãos de pesquisa e materiais (alimentos e ou ingredientes) com confirmação de uso corriqueiro, não vulneráveis à saúde, com indícios amplos da literatura científica e, legislação internacionalmente reconhecida.

Como medidas de prevenção de riscos previsíveis, são utilizados na pesquisa apenas alimentos e/ou ingredientes produzidos de acordo com o Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) e/ou Regulamento Técnico (RT) específico, aprovados pela autoridade competente, bem como segundo as normas de Boas Práticas de Fabricação de Alimentos, garantindo segurança alimentar no consumo. No que se refere aos riscos de alergias ou intolerâncias a algum dos componentes dos alimentos, por ocasião da coleta de informações, mediante preenchimento da ficha de recrutamento de provadores, são automaticamente excluídos da pesquisa indivíduos que mencionem e/ou comprovem ser portadores de patologias incompatíveis ao consumo e/ou degustação do produto a ser analisado. Além disto, a população envolvida é cientificada sobre os alimentos e/ou ingredientes contidos nas preparações avaliadas, tendo ampla autonomia para recusar a participação por decisão voluntária, não sendo necessária justificativa.

É importante ressaltar que a análise sensorial utiliza os sentidos humanos como método de análise em todos os seus parâmetros de avaliação, assim através da interação entre os sentidos pode-se determinar o quanto um produto foi aceito ou não pelo consumidor (DUTCOSKY, 2013). Portanto, testes sensoriais podem limitar-se a avaliação de um único atributo sensorial ou envolver a verificação de mais de um atributo, que podem ser aparência, aroma, sabor, textura/consistência e ruído dos alimentos. Ratifica-se, no entanto, que, os casos que envolvem avaliações de sabor e/ou textura gustativa não implicam, necessariamente, na ingestão do alimento, sendo disponibilizado meio adequado para desprezo do mesmo.

Os pesquisadores acreditam que os conjuntos dos fatores mencionados contribuem significativamente para minimização dos riscos à saúde do voluntário, no entanto, somado às tais medidas, comprometem-se à ofertar assistência médica gratuita e imediata para garantir o controle dos riscos imprevisíveis.

**Procedimentos:** O teste sensorial, em única sessão, está sendo realizado após aprovação do CEP/UFPI. Você tem o direito de retirar o consentimento a qualquer tempo, sem qualquer prejuízo da continuidade do acompanhamento/ tratamento usual. Sua participação nesta pesquisa consistirá apenas na análise sensorial da amostra de hidromel de acordo com sua preferência à aparência, cor, aroma, sabor e impressão global, e junto à amostra há um copo com água com o propósito de lavar o palato após amostra analisada.

**Benefícios:** Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para o participante/voluntários, pois tem apenas caráter descritivo. Além disso, tem o intuito de consolidar no mercado local um produto que possa se consistir em uma alternativa de renda aos apicultores da microrregião de Picos, Piauí.

**Sigilo:** Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, a equipe do estudo, Comitê de Ética independente e inspetores de agências regulamentadoras do governo (quando necessário) terão acesso às suas informações para verificar as informações do estudo.

A qualquer momento você poderá retirar o consentimento de participação da pesquisa.

### Consentimento de Participação da Pessoa como Sujeito

Eu, \_\_\_\_\_, RG \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_ abaixo assinado, concordo em participar do estudo “Aceitação sensorial de hidromel proveniente do semiárido piauiense”, como sujeito. Fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo. Discuti com a Prof.<sup>a</sup> Doutora Juliana do Nascimento Bendini sobre a minha decisão em participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário, bem como o acesso aos resultados da pesquisa. Concordo voluntariamente em participar estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu acompanhamento/assistência/tratamento neste serviço.

Picos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

\_\_\_\_\_  
Nome e Assinatura do sujeito ou responsável

#### Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

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

RG: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

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

RG: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

**Observações complementares**

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – UFPI – Campus Universitário Ministro Petrônio Portela – Bairro Ininga. Teresina – PI. CEP: 64.049-550

Tel.: (86) 3237-2332 – email: [cep.ufpi@upi.edu.br](mailto:cep.ufpi@upi.edu.br), web: [www.ufpi.br/cep](http://www.ufpi.br/cep)

**APÊNDICE B – FICHA DE RECRUTAMENTO DE PROVADORES E PERFIL DE CONSUMIDOR**

**RECRUTAMENTO DE PROVADORES PARA TESTE SENSORIAL DE HIDROMEL**

NOME: \_\_\_\_\_

Código:

1. Sexo ( ) Feminino ( ) Masculino

2. Idade

( ) de 18 à 24 anos

( ) de 25 a 34 anos

( ) de 35 a 44 anos

( ) de 44 a 55 anos

( ) mais de 55 anos

3. Escolaridade

( ) Ensino Médio Completo

( ) Superior incompleto

( ) Superior Completo

( ) Pós- Graduação

4. Com que frequência você consome bebida alcoólica?

( ) diariamente

☐ de 2 a 3 vezes por semana

☐ semanalmente

☐ mensalmente

☐ não costuma consumir

5. Já consumiu bebidas alcoólicas fermentadas? ☐ Sim ☐ Não

6. Costuma consumir mel? ☐ Sim ☐ Não

**APÊNDICE C – FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL**

**TESTE DE ACEITAÇÃO**

CÓDIGO: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

Você está recebendo 1 amostra de hidromel. Por favor, avalie as amostras de acordo com os atributos solicitados, utilizando a escala hedônica abaixo:

- 9. Gostei muitíssimo
- 8. Gostei muito
- 7. Gostei moderadamente
- 6. Gostei ligeiramente
- 5. Nem gostei, nem desgostei
- 4. Desgostei ligeiramente
- 3. Desgostei moderadamente
- 2. Desgostei muito
- 1. Desgostei muitíssimo

| Nº<br>AMOSTRA | APARÊNCIA | COR | AROMA | SABOR | IMPRESSÃO<br>GLOBAL |
|---------------|-----------|-----|-------|-------|---------------------|
|               |           |     |       |       |                     |

**TESTE DE INTENÇÃO DE COMPRA**

Baseado na impressão global do produto, indique a sua atitude de compra com relação a amostra, circulando a resposta correspondente na escala abaixo:

- 5. Certamente compraria o produto
- 4. Provavelmente compraria o produto
- 3. Tenho dúvidas se compraria ou não o produto
- 2. Provavelmente compraria o produto
- 1. Certamente compraria o produto

Comentários:.....