

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL  
CAMPUS BENTO GONÇALVES

***BERRY MEAD: UM ESTUDO DE CASO***

**Betina RIBEIRO**

Bento Gonçalves, junho de 2021.

**BETINA ROCHA RIBEIRO**

***BERRY MEAD: UM ESTUDO DE CASO***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Giselle Ribeiro de Souza

Bento Gonçalves, junho de 2021

**BETINA ROCHA RIBEIRO**

***BERRY MEAD: UM ESTUDO DE CASO***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Dr<sup>a</sup>. Giselle Ribeiro de Souza

Aprovada em 24 de junho de 2021.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Giselle Ribeiro de Souza – Orientadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Karina Rossini – Coordenadora do Curso

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Luciana Pereira Bernd

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Lúcia de Moraes Batista

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a todas as mulheres que vieram antes de mim e possibilitaram que eu, como mulher, possa estudar, realizar pesquisas e alcançar meus sonhos. Sem elas, nada disso seria possível.

À minha mãe e meu pai, por sempre terem me apoiado, me dado amor, carinho e imensidão. Ao Gabriel, meu ex-companheiro, por ter me apoiado nos momentos de falta de sono e por ter me feito cafuné até o momento propício de conseguir dormir. À Valquíria, por ter sido minha companheira de apartamento e ter me acolhido nos momentos de indecisão e crise existencial, por ter deixado meus potinhos de marmitta na geladeira sempre que, em épocas de prova, eu não tive tempo para prepará-las.

À , Manoela e Mariana, que me disseram inúmeras vezes que tudo bem eu não conseguir escrever um capítulo inteiro, mas se eu escrevesse quatro linhas hoje, já seria mais do que o que eu tinha ontem.

Às professoras Luciana e Lúcia, que ao longo da graduação me auxiliariam e apoiaram com carinho e me deram forças pra seguir até o final. À Luciana que me deu oportunidade de trabalhar na extensão e conhecer um novo mundo. À Lúcia que um dia me disse “eu só te vi empolgada assim duas vezes até hoje”, e me ajudou a encontrar o meu norte.

À prof. Giselle Ribeiro, por ter me recebido de braços abertos na proposta da pesquisa e ter me ajudado da melhor forma possível, possibilitando que eu tenha concluído essa etapa maravilhosa da minha vida.

À mim mesma, por chegar até aqui.

## RESUMO

O *berry mead* é caracterizado como uma bebida fermentada alcoólica, à base de mel e *berries* (frutos silvestres). Tem sua origem no hidromel, o néctar dos deuses, a bebida mais antiga existente. Apesar de sua origem na antiguidade, ainda é um produto pouco explorado científica e economicamente. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um *berry mead* dentro dos parâmetros de controle e qualidade exigidos via legislação e determinar suas características físico-químicas. Foram produzidas duas bateladas de testes-piloto com frutas e graduações alcoólicas variáveis, e que deram origem a formulação final, de mel de *Apis mellifera*, polpa de amoras e graduação alcoólica inferior à 8 %. A produção do *berry mead* se deu na vinícola-escola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - *Campus* Bento Gonçalves, enquanto as análises físico-químicas foram realizadas nos laboratórios de Alimentos e Viticultura e Enologia da mesma Instituição. Os resultados obtidos demonstraram que, apesar de poucas formulações disponíveis na literatura para o melomel, esta é uma bebida de fácil manipulação, podendo ser empregada para pequenos e médios produtores. O *berry mead* apresentou densidade, graduação alcoólica, acidez e pH dentro dos parâmetros estabelecidos por lei para o hidromel, além de, quando comparados a outros estudos, resultados semelhantes foram observados, demonstrando que apesar de não ser uma bebida regulamentada, o melomel tem potencial para um padrão de produção.

**Palavras-chave:** melomel; hidromel; mel.

## **ABSTRACT**

Berry mead is characterized as a fermented alcoholic beverage, based on honey and berries. It has its origin in mead, the nectar of the gods, and it is the oldest beverage still in existence. Despite its origins in antiquity, the product is underexplored scientifically and economically. The present work aims to develop berry mead within the parameters of control and quality required by the legislation of similar products, as well as to determine its physical-chemical characteristics. Two batches of pilot tests were produced with fruits and varying alcoholic grades, which originated to the final formulation: *Apis mellifera*'s honey, blackberry pulp and alcoholic grade below 8%. The production of berry mead took place within the winery of the Federal Institute of Education, Science and Technology - Campus Bento Gonçalves, whilst the physical-chemical analyzes were made at the Food and Viticulture and Oenology laboratories of the same institution. The results obtained by this research show that despite there is limited literature regarding berry mead's production, it is accessible for small and medium producers. The berry mead showed density, alcoholic grade, acidity and pH within the parameters established by law for mead. In addition to that, in comparison to other studies, similar results were obtained - demonstrating that although berry mead is not a Brazilian official beverage, it has potential to be commercially produced.

**KEYWORDS:** berry mead; mead; honey.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Tipos de méis	15
Figura 2 - Gráfico demonstrando a relação de produção de mel no Brasil e, separadamente, nas regiões do país, em quilogramas.....	17
Figura 3 Comparação de produção de mel dentre os estados da região sul do Brasil, de 2008 a 2018, em quilogramas.	18
Figura 4 Fruto amoreira preta	20
Figura 5 Fluxograma preparo berry mead	28
Figura 6 Testes-piloto em processo fermentativo	31
Figura 7 Testes-piloto pós trasfega	31
Figura 8 Curva fermentativa	33
Figura 9 Mosto pós primeira trasfega	35
Figura 10 Berry mead pós pasteurização.	36
Figura 11 Berry mead finalizado.	36

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Pârametros físico-químicos para meis segundo a IN N° 11, de 2000	16
Tabela 2 Parâmetros físico-químicos para hidromel, segundo a IN N° 34, de novembro de 2012	22
Tabela 3 Classificações melomel	23
Tabela 4 - Resultados análises físico-químicas mel de <i>Appís mellífera</i> .	30
Tabela 5 Resultados de análises físico-químicas no mosto	32
Tabela 6 Resultado de análise físico-químicas no produto final	33

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
2.1 OBJETIVO GERAL:	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	13
<b>3 REFERÊNCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
3.1 MEL	14
3.1.1 Legislação	14
3.1.2 Mercado	16
3.1.3 Produtos de origem apícola	18
3.2 AMORA	19
3.3 HIDROMEL	21
3.3.1 Legislação	21
3.3.2 Subclassificações	22
3.4 Setor de bebidas no Brasil	24
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>26</b>
4.1 MATERIAL	26
4.2 MÉTODO	26
4.2.1 Análises físico – químicas	26
4.2.2 Testes-piloto	27
4.2.3 Obtenção do mosto	27
<b>5 RESULTADOS</b>	<b>30</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>37</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em sua essência, o mel é uma transformação física, química e fisiológica do néctar das diferentes flores pelo inseto melífero abelha (MUXFELDT, 1986). Em suas características, é um líquido viscoso com teor de açúcares que podem chegar a ultrapassar 80 % (CHAGAS *et al.*, 2008; GUPTA; SHARMA, 2009). Apesar de a legislação do mel não permitir a venda do produto bruto com indícios de fermentação (BRASIL, 2000) esse processo natural desencadeia a formulação de uma das bebidas alcoólicas mais antigas que se tem registro (PEREIRA, 2008).

Conforme Chagas *et al.* (2008), desde os primórdios a sociedade produz bebidas fermentadas a partir de matérias-primas ricas em açúcares livres. Os defensores de que o mel deu origem às bebidas fermentadas relembram que quando era colhido, ainda pelos egípcios há cinco mil anos e, depositado em recipientes com resquícios de água, fermentava e formava álcool, de forma não controlada e não proposital, mas que acabou gerando o hidromel (PIATZ, 2014).

No entanto, as pesquisas acerca dos processos técnicos de bebidas alcoólicas demorou ainda milhares de anos para atingir níveis acadêmicos viáveis, visto que apenas em 1798 Lavoisier atentou que o açúcar submetido à ação fermentativa se transforma em álcool e dióxido de carbono, podendo proporcionar à população métodos de controle do processo fermentativo (VOGT, 1971).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), o Brasil produziu 39,59 mil toneladas de mel em 2018, tendo um aumento de produção de pouco mais de 5 % em relação ao ano anterior. Deste número, o Rio Grande do Sul é responsável por 15,6 % da produção nacional. Nos últimos anos, a produção não tem tido aumento significativo, entretanto o valor agregado ao produto vem crescendo fortemente, levando em consideração o aumento na procura dos princípios ativos presentes no mel.

Apesar de a produção de mel à nível nacional dar ao Brasil o título de nono maior produtor do mundo, a primeira empresa apta para a produção de hidromel só teve início em 2016 (ROSA, 2016). Além disso, o Rio Grande do Sul, que detém uma parcela significativa dessa produção, conta com somente cinco indústrias do ramo. Esses dados iniciais conseguem demonstrar como as pesquisas envolvendo produtos derivados de mel são ainda raras no país. Em acordo, o SEBRAE lançou em 2018 um destaque que afirma que o que mais impede o aumento da produção

apícola no estado é a falta de avanços tecnológicos e de beneficiamento do produto.

Outro ponto a ser avaliado na produção de bebidas fermentadas à base de mel, é que na extração do mel há perdas consideráveis do produto, pois, quantidades significativas ficam retidas nos opérculos e utensílios utilizados na atividade. Se trabalhado de forma adequada, o mosto proveniente da extração final com umidade superior à permitida legalmente e da lavagem destes materiais poderia ser utilizado para produção de outros alimentos ou bebidas, pois apresenta grandes concentrações de mel (FERNANDEZ et al., 2009).

Em outros países, entretanto, o estudo e produção de hidromel já é difundido de tal forma que produtos derivados vêm sendo criados. Piatz (2014) traz em sua bibliografia denominações diferentes para ingredientes diversos fermentados com mel. Como objeto de estudo, denomina-se *fruit mead* um hidromel onde utiliza-se mel e alguma fruta, sendo que ambos devem estar evidentes no flavor da bebida, mas não necessariamente um dominando o outro. Ainda, deve existir um balanço entre coloração e acidez da fruta utilizada, com o mel escolhido.

Dentro da classificação *fruit mead*, Piatz (2014) subclassifica o melomel proveniente de mel e amora como *berry mead*:

*A berry mead is a melomel made from berries. Generally, any fruit with berry in the name fits here, including blackberries, chokeberries, cranberries, elderberries, raspberries and strawberries. Berries can have seed but they do not have stones or pits. The culinary (not botânica) definition of stone fruit is used.*

As *berries*, em tradução livre, seriam bagas e, por bagas, podemos entender pequenas frutas silvestres. Dentro desta classificação estão os *cranberries*, morangos, framboesas, amoras, mirtilo, arônia, dentre outros (PIATZ, 2014). Neste estudo, a fruta escolhida para compor o *berry mead* foi a amora, por se tratar de uma cultura recente no país (Hirsch et al., 2012), com coloração e acidez com potencial para enriquecimento sensorial do produto e, também, devido à sua produção no Estado do Rio Grande do Sul.

Em síntese, o objetivo deste estudo foi produzir e analisar de forma físico-química e sensorial um *berry mead* a partir de amoras colhidas na Fazenda Escola do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *Campus Bento Gonçalves* e mel de abelhas *Apis mellifera*.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL:**

- Elaborar e produzir hidromel do tipo *berry mead*;

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Realizar análises físico-químicas no mel utilizado para elaboração da bebida fermentada;
- Produzir *berry mead* do tipo *seco*;
- Avaliar de forma físico-química a bebida fermentada

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

#### 3.1 MEL

Considerado um líquido viscoso, doce, com características florais e aromático, o mel é uma transformação física e química que ocorre a partir do néctar de flores e das glândulas salivares de abelhas.

O mel pode ser ainda considerado uma solução majoritária de água e açúcares. Dos carboidratos, os açúcares redutores glicose e frutose representam entre 80 e 95 % da composição do produto (GOIS *et al.*, 2013; WHITE 1975 *apud* CAMARGO, 2002). Justamente essa alta concentração de glicerídeos que é responsável pela viscosidade, densidade e capacidade de cristalização.

O néctar colhido pelas abelhas é rico em sacarose e, no trato digestivo das abelhas operárias, sofre alterações químicas. A partir da adição da enzima invertase, observa-se a quebra da sacarose em glicose e frutose, deixando a solução mais saturada em açúcares, evitando fermentações indesejáveis e aumentando a vida útil do produto (CAMARGO, 2002).

Em sua composição o mel apresenta, ainda, proteínas, vitaminas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgânicos, substâncias minerais, álcoois e pigmentos (GOIS, 2013). Essa constituição completa confere ao mel estudos acerca de seus poderes terapêuticos, como anti-inflamatório, antioxidante, antisséptico, fungicida e cicatrizante (CAMARGO, 2002).

##### 3.1.1 Legislação

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é responsável por fiscalizar o mel. A legislação vigente, Instrução Normativa Nº 11, de 20 de outubro de 2000, define-o como:

Entende-se por mel, o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas 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.

As características sensoriais do produto de origem animal, segundo esta

legislação, são: cor, aroma, sabor e consistência. A cor é variável de claro até pardo-escuro (Figura 1), enquanto aroma e sabor devem ter características da origem floral, por fim, a consistência diz respeito ao estado físico em que o mel é apresentado (BRASIL, 2000).

Figura 1 Tipos de méis



Fonte: Blog Mel do Sol

A grande variedade de vegetações, clima e métodos de extração existentes no Brasil dão origem a méis com características bem distintas nos quesitos de cor, aroma e sabor (SILVA *et al.*, 2004; GUPTA & SHARMA, 2009). Em contrapartida, para os produtos a partir de *apis mellifera* a consistência costuma ser padrão (de acordo com a temperatura de armazenamento), visto que esta família de abelhas fecha os opérculos quando o mel atinge aproximadamente 18 % de umidade (EMBRAPA, 2002). Em concordância, a legislação admite o máximo de 20 % de umidade para os méis de *Apis* (MAPA, 2000).

A padronização do produto, por meio da legislação vigente (Tabela 1) tem objetivo de que o consumidor receba um mel que preserve suas características físico-químicas e sensoriais iniciais, ou seja, que não sofra adulterações.

Tabela 1 Pâmetros físico-químicos para mel segundo a IN N° 11, de 2000

<b>Parâmetro</b>	<b>Mel floral</b>
Umidade	Máximo 20 % (m/m)
Açúcares redutores	Mínimo 65 % (m/m)
Sacarose Aparente	Máximo 6 % (m/m)
Sólidos Insolúveis	Máximo 0,1 % (m/m)
Minerais	Máximo 0,6 % (m/m)
Acidez	50 mEq/kg
Hidroximetilfurfural	Máximo 60 mg/kg

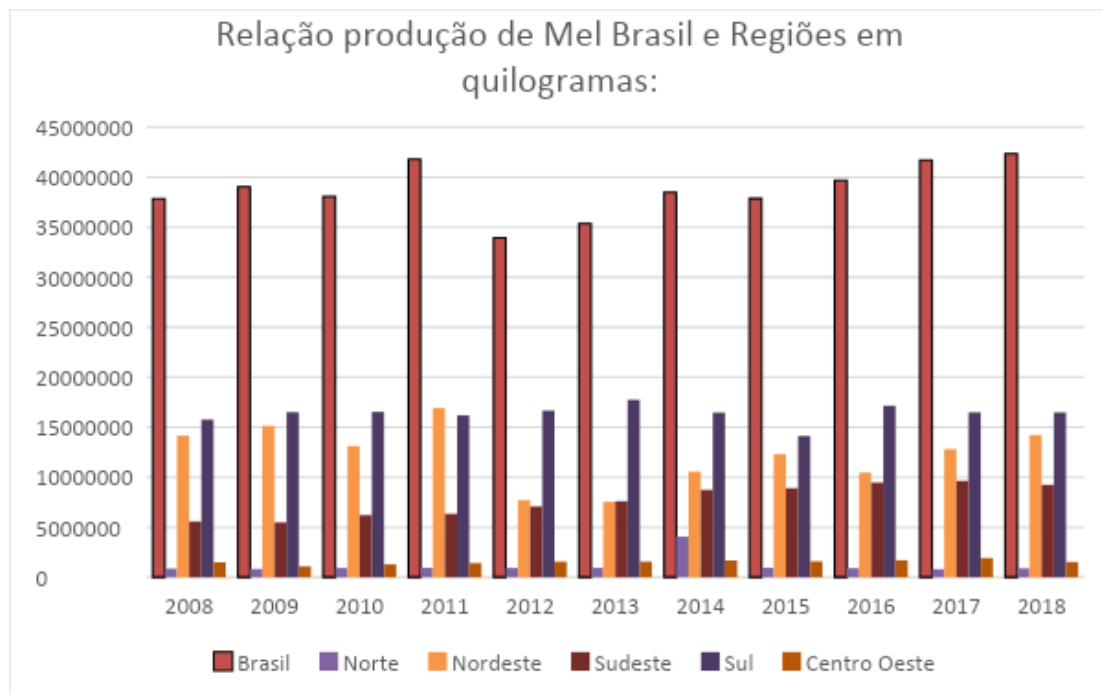
Fonte: MAPA

### 3.1.2 Mercado

A partir da colmeia são obtidos o mel, a geleia real, própolis, pólen e cera. O Brasil produz, anualmente, uma média de 40 toneladas de mel dividindo sua produção entre os Estados. Além disso, aproximadamente 350 mil brasileiros estão ligados diretamente à geração de renda via apicultura (IBGE, 2016).

Os últimos dados colhidos referente a produção foram em 2018 (Figura 2), sendo que desde 2008 a região Sul do país vem ocupando primeiro lugar no ranking de produção de mel, deixando para trás apenas a colheita de um ano, 2011 (IBGE, 2016).

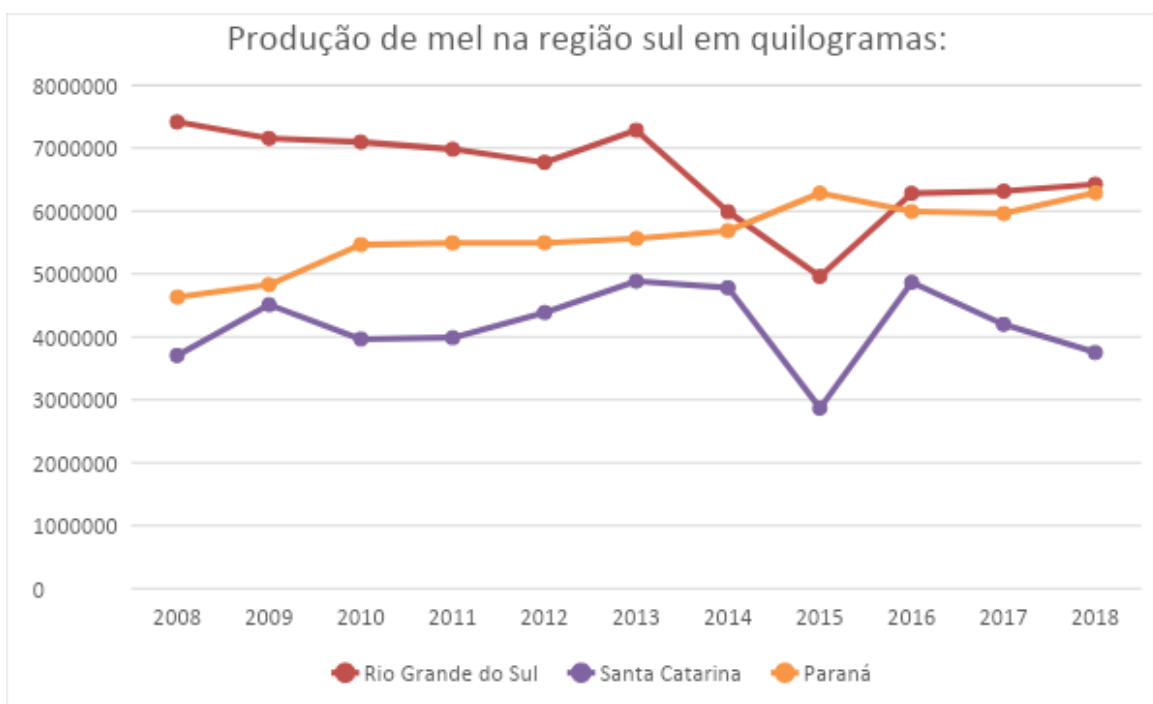
Figura 2 - Gráfico demonstrando a relação de produção de mel no Brasil e, separadamente, nas regiões do país, em quilogramas.



Fonte: Dados fornecidos pelo IBGE.

Conforme Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2016, o Brasil conta com 95.939 estabelecimentos agropecuários que trabalham com apicultura. Destes, 47,38 % estão localizados no Estado do Rio Grande do Sul (RS). Ainda, em 2018 (último censo realizado) a região Sul foi responsável por 38,9 % da produção nacional de mel, ficando o RS com 15,2 % da produção total. Dado este que fortalece e facilita o entendimento quanto à relevância da produção no Estado. Na figura 3, também é possível avaliar o impacto da produção do RS dentro da região Sul do país.

Figura 3 Comparação de produção de mel dentre os Estados da região Sul do Brasil, de 2008 a 2018, em quilogramas.



Fonte: Dados fornecidos pelo IBGE.

Em termos mundiais, o Brasil vem crescendo no ranking. Até a década de 90 o país ocupava o 23º lugar. Já, em 2009, conseguiu passar pra 9º, ficando entre os 10 maiores produtores de mel do mundo. Neste ano, atingiu a marcação de 38 toneladas, e em 2017 a produção cresceu para 41,6 toneladas/ano, sendo 16,5 toneladas produzidas no sul do país (VIDAL, 2019).

### 3.1.3 Produtos de origem apícola

Quando realizado levantamento de produtos que têm origem na apicultura, os mais encontrados são: o mel, néctar, própolis, cera e geleia real (CASAGRANDE, 2009; MILESKI, 2016; PIATZ, 2014). Isto é, produtos oriundos da própria colmeia, mas sem emprego de tecnologia humana de beneficiamento e/ou transformação.

E, apesar do potencial apícola do país, o consumo *per capita* em 2017 foi de

0,07 kg, enquanto nos Estados Unidos, maior importador de mel brasileiro, o consumo chega a 0,6 kg/*per capita*. (VIDAL, 2019)

Alguns fatores estão associados ao mercado de mel nacional e explicam, parcialmente, o baixo consumo no país. Em pesquisa, Ferraz (2015) se deparou com não-consumidores de mel (8 %) que relatam evitá-lo pelo seu alto teor calórico e preço. Ainda, pessoas atrelam seu consumo à ação medicamentosa, utilizando-o para uso esporádico (VIDAL, 2019).

É possível avaliar que o consumo de produtos de origem apícolas ainda é discreto no Brasil, sendo baseado no líquido *in natura* e alguns variantes retirados da colmeia e que são usados principalmente para fins medicinais. Assim, visualiza-se a existência de um mercado a ser explorado com a industrialização dos produtos oriundos do mel.

### 3.2 AMORA

Recente, o plantio de amora-preta chegou ao Brasil nos anos 70, por meio da Embrapa Pelotas (HIRSCH *et al.*, 2012) e vem se destacando à nível nacional na última década, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul, que é o maior produtor de *blackberries* do país. Em 2014 eram reservados apenas 250 hectares (ha) para o cultivo de amoras-pretas em todo território nacional e, em 10 dez anos o número duplicou para 500 ha/ano. Sendo, destes 293 ha/ano no Estado do RS (ANTUNES, 2014).

Antunes (2014), pesquisador da unidade Embrapa Clima Temperado - Pelotas descreve a fruta como:

A amoreira-preta é uma espécie arbustiva de porte ereto ou rasteiro, que produz frutas agregados, com cerca de 4 a 7 g, de coloração negra e sabor ácido a doce-ácido. Apresenta espinhos em suas principais cultivares comerciais, o que exige do operador da colheita muito cuidado com sua integridade física, como a da qualidade do fruto.

Se trata de uma cultura com retorno rápido, pois no segundo ano após o plantio os frutos já começam a ser colhidos. Desta forma, a amoreira vem se mostrando uma opção viável para diversificação na agricultura familiar, além de vir ganhando destaque no mercado devido ao aumento de consumo de frutas frescas (ANTUNES, 2014).

Conforme citado por Antunes (2014), as amoreiras dão frutos pequenos e frágeis (Figura 4), o que acarreta uma vida de prateleira pequena. Antunes *et al.* (2003) demonstraram que, quando refrigerados à 2 °C, os frutos mantêm suas

características por até 9 dias após a colheita, ou seja, um curto período. Dessa forma, a fruta é amplamente utilizada em geleias e polpas, sendo o *berry mead* uma outra opção à industrialização e comercialização da amora, além de ser uma alternativa para os frutos fora do padrão de qualidade para venda *in natura*.

Figura 4 Fruto amoreira preta



Fonte: <https://www.jardimexotico.com.br/amora-do-ebano>

A amora-preta é, ainda, conhecida por seu valor nutricional e bioativo. Uma pequena fruta com teor de açúcares 4,88 % e 88,15 % de água (PIATZ, 2014), que apresenta relevante quantidade de compostos fenólicos e antioxidantes em sua composição, como demonstra a pesquisa de Netzel *et al.*, 2002 *apud* Vizzoto (2012):

A atividade antioxidante da amora-preta foi observada por meio da ingestão de suco composto por diversas frutas (30 % uvas brancas, 25 % cassis, 15 % sabugueiro, 10 % cereja, 10 % amora-preta e 10 % aronia). Duas horas após a ingestão do suco, constatou-se aumento da capacidade antioxidante do plasma, em tomo de 30 %. Considerando que 79 % do ácido ascórbico e 0,06 % das antocianinas ingeridas foram excretadas, atribui-se às antocianinas esta capacidade.

Características antioxidantes são de extrema importância química tanto no âmbito de processamento de alimentos quanto medicinal. O processo oxidativo é natural em todos os seres aeróbios. Nestes, uma pequena porcentagem do oxigênio necessário à respiração acaba não se ligando à 4 eletros para formação de água, sendo reduzido de forma univalente e formando radicais livres de vida curta, que facilmente capturam elétrons de outras moléculas, ocasionando inativação enzimática, mutação e até morte celular (HAIDA *et al.*, 2013).

Em resposta a ações oxidativas, existem inúmeros alimentos com compostos capazes de conter tais reações. Na amora-preta, a presença de vitamina C (ácido

ascórbico) garante ação antioxidante ao organismo. Em concordância com os estudos de Netzel *et al.*, 2002 apud Vizzoto (2012), Haida *et al.*, (2013) atestaram que a ação de inibição de radicais livres em diluição de 80 mg/L de amora em álcool, pode chegar à 80,55 % quando a fruta se encontra fresca.

### 3.3 HIDROMEL

O hidromel é tido como o vinho mais antigo do mundo e, alguns autores, inclusive, citam que seria a bebida destinada como oferenda aos deuses (CRANE, 1987; GUPTA & SHARMA, 2009; PIATZ, 2014). Existem registros de 5 mil anos atrás, onde pessoas no Egito, Grécia e Roma já consumiam o fermentado de mel e então, mais recentemente os Vikings trouxeram a bebida alcóolica para sua cultura, familiarizando-a com o mundo moderno (PIATZ, 2014).

No atual modelo de consumo, o hidromel ressurgiu como uma forma de o produtor apícola agregar valor à sua matéria-prima. Entretanto, apesar de já popular na Europa (berço dos Vikings, gregos e romanos), a bebida ainda é pouco difundida no Brasil, provavelmente pela falta de conhecimento tecnológico sobre a mesma (EMBRAPA, 2006).

Gupta & Sharma (2009) defendem que o hidromel é o fermentado mais fácil de ser produzido, pois o mel, pela alta quantidade de sólidos solúveis é naturalmente fermentescível. Porém, quando a bebida era oriunda da fermentação ocasional, podia levar de meses a anos para ocorrer. E, ainda, muitas vezes dar origem à produtos intragáveis devido à multiplicação de bactérias acéticas em um ambiente sem controle de pH e temperatura (MILESKI, 2016).

Com o avanço da tecnologia de alimentos e bebidas, tornou-se viável o estudo sobre pasteurização e seleção de cepas de leveduras, elevando o *status* de bebidas fermentadas, pois com o controle do processo se tornou viável economicamente à produção das mesmas. Além disso, o acréscimo de leveduras e diluição do mel diminuiu o tempo da cinética fermentativa, tornando a produção mais simplificada (MILESKI, 2016).

#### 3.3.1 Legislação

A primeira normativa brasileira sobre o hidromel teve sua vigência estabelecida apenas em 2009 com o Decreto nº 6.871, de 04 de junho, que define a bebida como:

Art. 48. Hidromel é 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.

Aqui, fica estabelecido que o hidromel não pode ser acrescido de frutas ou ervas, sendo sua característica principal o fato de ser um fermentado de mel em suas características puras. O decreto inicial não determinou parâmetros físico-químicos para a bebida, de forma que em 2012 o MAPA atribuiu uma Instrução Normativa (IN) para a bebida.

A IN N° 34 de 29 de novembro de 2012, do MAPA, estabelece que o hidromel não poderá ser acrescido de açúcar, esta que seria uma ferramenta para adoçar a bebida após a completa fermentação dos açúcares redutores. Ficam, ainda, estabelecidos parâmetros físico-químicos de qualidade, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2 Parâmetros físico-químicos para hidromel, segundo a IN N° 34, de novembro de 2012

<b>Parâmetro</b>	<b>Limite Mínimo</b>	<b>Limite Máximo</b>	<b>Classificação</b>
Acidez Fixa em meq/L	30	--	--
Acidez Total em meq/L	50	130	--
Anidrido sulfuroso total, em g/L	--	0,35	--
Cinzas, em g/L	1,5	--	--
Cloretos totais, em g/L	--	0,5	--
Extrato seco reduzido, em g/L	7	--	--
Graduação alcoólica, em % v/v à 20 °C	4	14	--
Teor de açúcares em g/L	--	< ou igual à 3	seco
	≥ 3	--	suave

Fonte: MAPA.

### 3.3.2 Subclassificações

A legislação brasileira, ainda muito recente, permite as subclassificações do

hidromel apenas em seco ou suave, conforme o teor de açúcares residual (MAPA, 2012). Entretanto, a literatura trás inúmeras classificações distintas e versáteis para a bebida. A *Beer Judge Certification Program* (BJCP) classifica o hidromel em seco, semi-doce ou doce, conforme evidenciado por Piatz (2014):

Specific gravity refers to a liquid's density relative to pure water, which is 1,000; final gravity is measured after fermentation is complete. The typical final gravity (FG) of a dry mead falls within the range of 0.990 – 1,010; a semisweet mead has a final gravity of 1,010 – 1,025, and a sweet mead runs 1,025 – 1,050. These are just nominal values, however; other aspects of the mead can influence the perception of sweetness.

Além das classificações do hidromel tradicional, ainda existem as variedades com adição de frutas, onde cada possibilidade de bebida recebe uma denominação específica (tabela 3).

Tabela 3 Classificações hidromell

Denominação	Características
<i>Cyzer</i> (Hidromel de maçã)	<i>Cyzer</i> diz respeito a um hidromel adicionado de maçãs ou suco da mesma. Tradicionalmente, a bebida é elaborada adicionando-se mel ao suco de maçã, sem adição de água. Entretanto, deve haver um balanço harmonioso entre os teores de maçã e mel, de forma que ambos agreguem <i>flavor</i> e aroma ao produto.
<i>Pyment</i> (Hidromel de uva)	<i>Pyment</i> é a bebida à base de mel e, normalmente, suco de uva. Deve existir um balanço complexo entre doçura, acidez, taninos, álcool e percepção da existência tanto do mel quanto da uva na bebida.
<i>Berry mead</i> (Hidromel de berrys)	<i>Berry mead</i> é o hidromel que leva a polpa ou suco de berrys. Ou seja, morangos, amoras, <i>blueberry</i> , <i>cranberries</i> . Igualmente, deve haver harmonia entre o <i>flavor</i> do mel e da fruta escolhida.
<i>Melomel</i>	É o hidromel que leva frutas em sua composição e não tem uma classificação específica para si. Ou, ainda, o

	hidromel adicionado de mais de um tipo de fruta, como: maçã e uva, ou uva e morangos.
<i>Spiced mead</i>	Hidromel adicionado de especiarias, em particular a pimenta. Ainda pode ser subclassificado como <i>Fruit and Spice Mead</i> , caso sua composição leve frutas e especiarias. Deve existir convergência entre os ingredientes utilizados, de forma que todos estejam presentes no <i>flavor</i> e aroma do produto final.
<i>Braggot</i>	<i>Braggot</i> é o hidromel acrescido de grãos, principalmente grãos maltados. O resultado final deve ser um <i>blend</i> entre mel e o grão escolhido.

Fonte: PIATZ, 2014.

Como pode ser observado, o fator principal, indiferente da classificação do hidromel, é que exista equilíbrio entre os ingredientes escolhidos. É necessário que o *blend* seja sinérgico e, essencialmente, que no aroma e sabor da bebida ambos os insumos estejam evidentes em notas harmoniosas entre si.

### 3.4 SETOR DE BEBIDAS NO BRASIL

O Brasil se caracteriza como terceiro maior consumidor de cervejas e refrigerantes do mundo, ficando atrás dos Estados Unidos e China (JUNIOR, 2011). Apesar de o mercado ser, em grande parte, dominado por grandes corporações como a AMBEV (líder em vendas), nos últimos anos e, principalmente, no Sul do país, vem crescendo a busca por bebidas artesanais que tenham diferenciais em qualidade e ingredientes (JUNIOR, 2011).

Dentro das bebidas alcóolicas, as mais consumidas nacionalmente são cerveja e vinhos. O crescimento na demanda de vinhos foi de 69.3 % nas últimas duas décadas (IBGE, 2019), e junto dela a valorização de bebidas nacionais fermentadas. No caso de cervejas, o crescimento vem ganhando força atrelado ao setor *Premium*, ligado a cervejas artesanais e de microcervejarias (EUROMONITOR INTERNACIONAL, 2018 *apud* VIANA, 2019):

Em linha com o hábito supracitado, no segmento das cervejas as marcas do tipo Premium têm mostrado ganhos acima de média no mercado brasileiro.

Marcusso e Müller (2018) destacam que o número de estabelecimentos produtores de cervejas registrados no Brasil tem crescido fortemente nos últimos anos, especialmente a partir de 2013, chegando a um total de 889 cervejarias ao final de 2018. Somente em 2018 foram abertas 210 novas fábricas. Essa tendência deve-se principalmente à abertura de pequenas cervejarias, destinadas à produção de cervejas artesanais. A maior concentração permanece no Sul (43%) e Sudeste (41%), mas Nordeste e Centro-Oeste apareceram nos últimos anos como cenário de novas cervejarias, apresentando crescimento rápido recentemente [...] Atualmente, no Brasil, 479 municípios possuem cervejarias, chegando perto de 10% dos 5.570 municípios existentes no País. Destacam-se as microrregiões de Porto Alegre, Belo Horizonte, Curitiba, Blumenau, Caxias do Sul, Gramado-Canela, Serra, Rio de Janeiro, São Paulo, Ribeirão Preto, Piracicaba, Campinas, Vale do Paraíba Fluminense, Jundiá, Joinville, Florianópolis. Fora da região Sul-Sudeste existe a formação de um arco no litoral nordestino com Recife, Fortaleza, Salvador, Itamaracá. Também há destaque para o eixo Brasília-Goiânia, e pontos mais isolados espalhados pelo Centro Oeste e Amazônia, tais como Manaus, Belém e Cuiabá.

Sendo o Rio Grande do Sul berço de inúmeras microcervejarias e vinícolas reconhecidas mundialmente, abre-se margem para a inserção de um novo produto, vindo da maior região produtora de bebidas alcoólicas do país (VIANA, 2019).

Pesquisas realizadas com análise de sensorial de hidromel apresentam resultados positivos para introdução da bebida no mercado. Ferraz (2015), desenvolveu hidromel com graduação alcoólica de 9,6 % e mel de *Appis mellifera*, obtendo 53,9 % de aceitação de compra no produto. Ribeiro (2017), em sua dissertação, elaborou hidromel com 4,07 % de álcool e obteve mais de 60 % de aceitação no produto para introdução no mercado.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAL

O mel de eucalipto que será utilizado na elaboração do *berry mead* foi adquirido juntamente com o setor apícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do *Campus* Bento Gonçalves, assim como a amora. As leveduras, *Saccharomyces cerevisiae*, foram doadas pelo setor de vitivinícola da mesma Instituição.

### 4.2 MÉTODO

#### 4.2.1 Análises físico-químicas

Na matéria-prima, para caracterização físico-química, foram realizadas análises de pH, açúcares redutores, sólidos solúveis, umidade e acidez a fim de se verificar a qualidade inicial do produto e os parâmetros necessários à posterior diluição. Os ensaios foram realizados conforme metodologia oficial para bebidas, segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008).

Durante o processo fermentativo a análise de °Brix foi realizada diariamente, com uso de refratômetro digital, buscando analisar a diminuição na concentração de sólidos solúveis no mosto. Ao fim do processo fermentativo, quando o °Brix chegou em 5 % começou-se a realizar análise de açúcares redutores por Fehling, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Os testes realizados na matéria-prima antes do início da produção e ao fim da fermentação, se deram em triplicata, realizando-se a a média entre eles. Durante a realização do °Brix, no processo fermentativo, as avaliações igualmente se deram em triplicata.

Com o fim da fermentação, foram realizadas as análises físico-químicas de pH, acidez, densidade, extrato seco e álcool, segundo metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Para pH foi utilizado pHmetrô digital Digimed DM 22, a

densidade com uso de densímetro, Brix ° com uso de refratômetro digital Atago e as análises de extrato seco e álcool com uso de Destilador Enológico Gilbertini.

#### 4.2.2 Testes-piloto

Primeiramente foram elaborados testes-piloto para entender o processo fermentativo de três diferentes tipos de hidromel (N1): com amoras, abacaxi (*Ananas comosuse*) e bergamota *Citrus Bergamia*. Nesta fase, a polpa de cada fruta foi extraída de forma mecânica, com uso de liquidificador e despoldadeira. Com objetivo de se verificar a curva fermentativa, a graduação alcoólica testada foi de 8% (v/v). A fermentação se deu com adição de 20 g hL<sup>-1</sup> de leveduras secas ativas comercial reidratadas e conduzida em ambiente sob temperatura controlada em torno de 23 °C.

Após a realização dos testes N1, o grupo de pesquisa avaliou, de forma sensorial, levando em consideração aroma e sabor, as três bebidas obtidas e seguiu com novos testes-piloto (N2).

Em N2, foram testadas três graduações alcólicas diferentes, sendo estas de 4, 8 e 12% (v/v) para o hidromel de amora. Essas medidas se embasam na legislação do hidromel, onde se tem: “é 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”. (BRASIL, 2009).

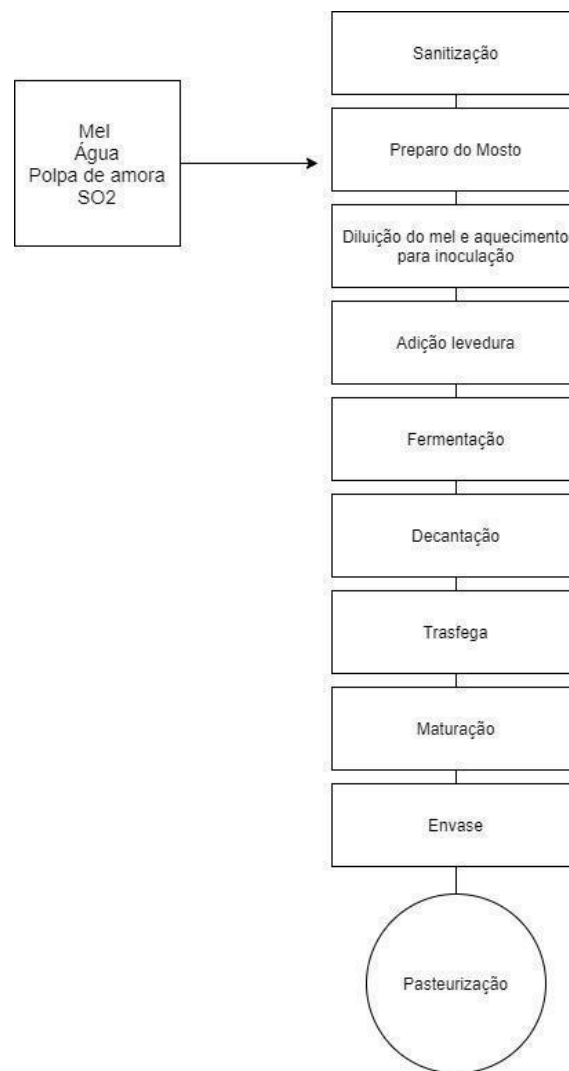
#### 4.2.3 Obtenção do mosto

Com a realização dos testes-pilotos, verificou-se as opções de graduação alcoólica e fruta escolhidas pelo grupo de pesquisa do projeto. Assim, prosseguiu-se a elaboração do mosto em maior quantidade para realização da análise sensorial, visando-se 8 % de graduação alcóolica e fazendo uso da amora.

Destinando-se executar análise sensorial de aceitação, por se tratar de um novo produto, o mosto preparado para a mesma foi de 24 litros em seu total. A bebida foi produzida na cantina do IFRS – *Campus Bento Gonçalves*, utilizando-se

dois tanques de 15 L para o processo fermentativo.

Figura 5 Fluxograma preparo berry mead



Fonte: autora

A polpa de amora utilizada foi beneficiada na agroindústria do IFRS – *Campus* Bento Gonçalves. O mosto foi elaborado com 20 % de polpa da fruta, e 80 % de mel diluído em água destilada. Para a diluição do mel, foi realizada a relação entre sólidos solúveis resultantes da análise da matéria-prima e a quantidade de açúcares necessária para a fermentação à 8 % de graduação alcóolica:

*Los grados Baumé correspondían de forma bastante aproximada al porcentaje em volumen de alcohol que el mosto puede producir durante la fermentación. Por ejemplo, un mosto en el miden de 11° Baumé produce aproximadamente 11 por cien em volumen de alcohol cuando se fermenta [...] como regla práctica, 1° Baumé em mosto correponde a 1,8 por cien de sólidos solubles, la mayoría de los cuales azúcares (glucosa, fructosa y un poco de sacarosa). (VOGT, 1971)*

Para completa diluição do mel no mosto foi necessário aquecimento do mesmo até 40 °C, utilizando-se uma panela de grande porte, previamente higienizada e um fogareiro de uso caseiro. Após a completa homogeneização do mosto, esperou-se o mesmo atingir a temperatura de 25 °C para prosseguir com a adição de 20 g hL<sup>-1</sup> de leveduras secas ativas (*Saccharomyces cerevisiae*). Nesta etapa também foram adicionados 5 g de dióxido de enxofre, para ação antioxidante.

Com o mosto pronto, 2 tanques de 15 litros foram preenchidos. O processo fermentativo foi realizado na Vinícola Escola do IFRS – *Campus* Bento Gonçalves, que tem temperatura ambiente semelhante à 20 °C na estação da primavera, época em que ocorreu a fermentação.

Após o término da fermentação, o mosto foi deixado em repouso por 07 dias, para decantação das leveduras e facilitação do primeiro processo de trasfega e, ainda, foram adicionados 20 mg L<sup>-1</sup> de dióxido de enxofre. Pós primeira trasfega, o melomel foi deixado em repouso por 90 dias, sob temperatura controlada de 8 °C.

Devido à refrigeração, grande parte das partículas suspensas decantaram, não sendo necessária utilização de substância clarificante. Seguidamente, o *berry mead* passou por uma segunda operação de trasfega, retirando os últimos resíduos de leveduras existentes na bebida.

Com a bebida envasada, foi realizado o processo de pasteurização, na agroindústria do campus. A mesma ocorreu à 65 °C, por 15 minutos.

## 5 RESULTADOS

O primeiro passo da pesquisa foi analisar o mel advindo da Fazenda Escola do IFRS – *Campus* Bento Gonçalves. O produto, proveniente de abelhas africanizadas *Appis Mellifera* e colhido no verão de 2019, teve seus testes físico-químicos dentro dos parâmetros regidos pela Portaria n° 06 de 1985, do MAPA (Tabela 4).

Tabela 4 - Resultados análises físico-químicas mel de *Appis mellifera*.

<b>Análise</b>	<b>Legislação</b>	<b>Valor encontrado</b>
Umidade	Máx. 20 %	17,87 %
pH	3,3 – 4,6	4,006
Acidez	Máx. 40 mEq.L <sup>-1</sup>	19,98 mEq.L <sup>-1</sup>
Açúcares Redutores	Mín 72 %	78,32 %

Fonte: autora

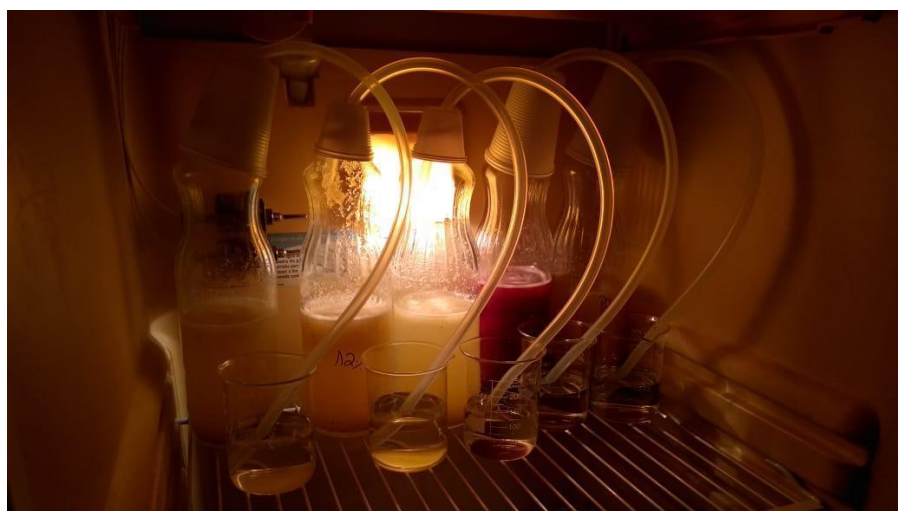
As etapas de testes-piloto N1 e N2, foram os pontos focais para que a fermentação em alta escala se sucedesse. Em um primeiro momento foram avaliados diferentes tipos de frutas, em um mesmo percentual alcoólico. Em N2, foram registrados diferentes graduações alcoólicas e a curva fermentativa destas.

No primeiro teste-piloto (Figuras 6 e 7), onde foram utilizados amoras, bergamota e abacaxi, e mel na concentração para a obtenção do produto final com graduação alcoólica de 8 % (v/v); foi realizada trasfega e esperou-se passar o residual de aroma fermentativo para análise sensorial de preferência com um seletor grupo, composto por 5 pessoas envolvidas no projeto de pesquisa, a fim de identificar quais frutas harmonizaram com a proposta do melomel.

Nesta etapa, descartou-se o prosseguimento do estudo com o melomel de bergamota, devido ao residual ácido, pois como define Piatz (2014) em um *fruit mead* os aspectos da fruta e do mel devem interagir entre si, ficando ambos evidentes. Diferente do que ocorreu no melomel adicionado de bergamota, onde esta ganhou extremo destaque no sabor, não deixando transparecer o mel utilizado.

Também foi descartado o prosseguimento do projeto com realização do hidromel adicionado de abacaxis, devido ao baixo rendimento de sua polpa, que acarretaria em grandes custos de produção.

Figura 6 Testes-piloto em processo fermentativo



Fonte: autora

Figura 7 Testes-piloto pós trasfega



Fonte: autora

Em N2, foram testadas mais graduações alcoólicas, sendo todas dentro da Instrução Normativa nº 34 de novembro de 2012, que rege sobre o hidromel. A escolhida pelo grupo de testadores foi a de 8 %, pela harmonização entre os sabores de mel, fruta e álcool.

Para atingir a graduação alcóolica desejada, baseou-se na equação de Gay Lussac (VOGT, 1971), onde são necessárias 17 g.L<sup>-1</sup> de açúcares fermentescíveis para a formação de 1 % (v/v) de álcool.

Com isso, foi preparada uma solução de mel diluído em água destilada, a partir da quantidade de álcool requerida, e adicionados 20 % (m/m) do valor total do mosto de amora. O processo fermentativo de 24 litros de *berry mead* durou 22 dias. Realizou-se análise dos sólidos solúveis com frequência quase diária, primeiramente, com uso de espectrofotômetro, que faz a leitura em graus °Brix, e após atingir 5 °Brix, iniciou-se a análise pelo método de Fehling, até cessar o processo fermentativo.

No mosto, antes da fermentação, foram realizadas análises de pH, Brix ° e Acidez total, como apresentado na tabela 5.

Tabela 5 Resultados de análises físico-químicas no mosto

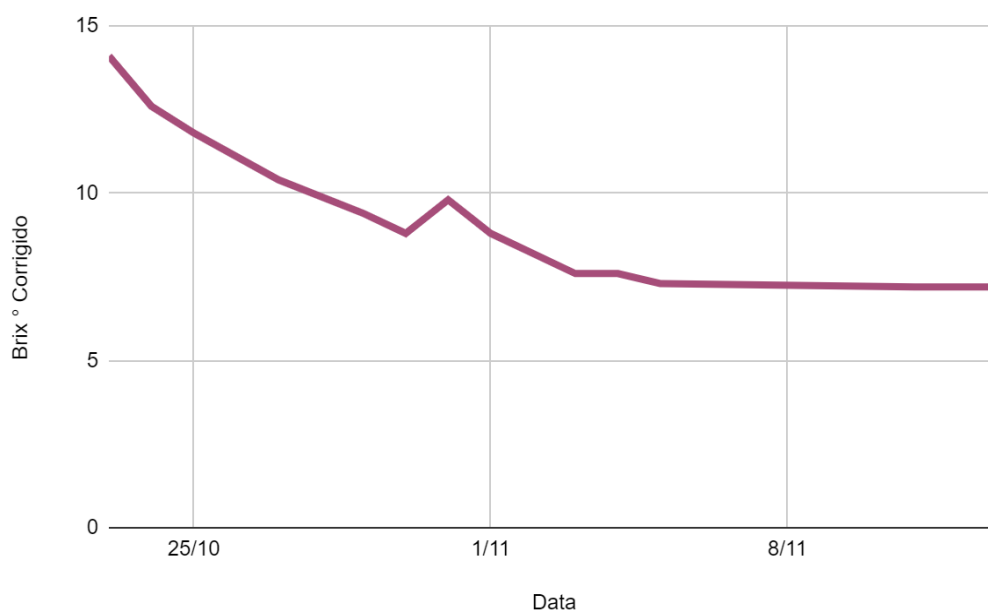
<b>Análise</b>	<b>Resultado</b>
pH	3,92
Acidez total	93,2 mEq.L <sup>-1</sup>
Brix °	14,8

Fonte: autora

Ao longo do processo fermentativo foi realizada análise de Brix °, resultando

na curva fermentativa visualizada na figura 8:

Figura 8 Curva fermentativa



Fonte: autora

Passados os 22 dias de processo fermentativo, as análises foram realizadas no produto pronto (Tabela 6).

Tabela 6 Resultado de análise físico-químicas no produto final

<b>Análise</b>	<b>Resultado</b>
pH	3,47 %
Acidez total	78,3 mEq.L <sup>-1</sup>

Densidade	1,0007 %
Extrato seco	26,3 g.L <sup>-1</sup>
Teor de álcool	6,54 % (v/v)

Fonte: autora

Os resultados estão dentro dos parâmetros estabelecidos pela Portaria do hidromel nº 34. De acordo com o Piatz (2014), conforme a densidade encontrada, o melomel elaborado se classifica, ainda, como seco.

Como pode ser observado, o pH sofreu uma atenuação ao longo do processo fermentativo, como já era esperado, levando em consideração que com o consumo de açúcares ocorre declínio da acidez total. Por falta de artigos e estudos de *berry mead*, foram realizadas comparações com outras variações de hidromel. No estudo de Ribeiro (2017) com melomel de frutas vermelhas, o mesmo pôde ser observado em relação ao pH, assim como na tese de Kraemer (2019), realizada com melomel de abacaxi.

Em relação à acidez total, seu declínio demonstra que não houve crescimento significativo de bactérias acéticas ou lácticas ao longo da fermentação. Costa (*et al.* 2016) ao realizar produção de melomel com morangos, verificou aumento na acidez total do produto, ligado ao crescimento de bactérias acéticas e ocasionando vida de prateleira curta da bebida.

O estudo de Costa *et al.* (2016) com morangos se assemelha à amora quanto aos teores de água e açúcares residuais na fruta. No morango, temos 90,95 % de água e aproximadamente 4,89 % de açúcares fermentescíveis, enquanto na amora, 88,15 % de água e 4,88 % de açúcares (PIATZ, 2014). Costa *et al.* (2016), utilizando 20 % de polpa de morango, teve seu teor alcoólico final de 6,9 % (v/v), que se assemelha ao encontrado nesta pesquisa.

Após a realização das análises, o melomel foi submetido à maturação, para

que o residual sensorial da fermentação fosse amenizado e qualquer processo fermentativo restante, cessado. Esta etapa durou o período de 90 dias, sob temperatura controlada entre 5 °C e 8 °C em geladeira comercial (Figura 9). De acordo com Lima; Filho (2011), a maturação deve ocorrer em temperatura inferior à fermentação, para que ocorram reações físico-químicas que favoreçam maior qualidade aos aspectos visual e sensorial da bebida.

Figura 9 Mosto pós primeira trasfega



Fonte: autora

Passado o período de maturação, foi realizado o envase do *berrymead* em garrafas de vidro de 1 litro e então, prosseguiu-se com a pasteurização da bebida já envasada, com objetivo de reduzir a carga microbiana possivelmente existente. Para tanto, utilizou-se a pasteurização padrão à 65 °C por 15 minutos em fogão industrial.

Piatz (2014) ressalta que a pasteurização tem alta eficiência estabilizadora, causando a morte de diversas leveduras e, com isso, aumentando a vida de prateleira do produto. Ainda, Glesias destaca:

*The next step consists in the reduction of the microbial load present in the medium to avoid the interference with the fermentation process. Therefore, in order to obtain a low load of undesirable microorganisms in the final*

*product, the honey-must should be preferably preheated prior to the fermentation [42]. During this step, the must is subsequently sterilized, boiling being the most commonly used method (GLESIAS, 2014).*

Figura 10 Berry mead pós pasteurização.



Fonte: autora

Figura 11 Berry mead finalizado.



Fonte:autora

## 6. CONCLUSÃO

Para a produção do *berry mead* foram utilizadas matérias-primas de qualidade, com a polpa de amora produzida na instituição e o mel dentro dos parâmetros especificados em legislação, o que garantiu um fermentado de qualidade neste estudo exploratório.

A falta de uma legislação específica para o produto levou à comparação com um fermentado semelhante, o hidromel e, seguindo suas normativas, o produto se encontra dentro dos limites para as análises físico-químicas realizadas.

O objetivo de produzir 24 litros de melomel era a realização de análise sensorial e de aprovação do produto por parte do público, entretanto, com a pandemia, não foi possível. Para estudos futuros, se faz necessário a análise sensorial descritiva e de aceitação com consumidores, bem como a pesquisa com diferentes concentrações de açúcares no produto final, que poderão dar maior equilíbrio gustativo. Outras frutas podem ser igualmente testadas e seus parâmetros ajustados.

O *berry mead* se mostrou uma alternativa viável para agregar valor à produção de mel, sendo possível ser apresentado à pequenos produtores a sua metodologia de produção, que é simples e acessível.

## REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Luís Eduardo Corrêa; DUARTE FILHO, Jaime; SOUZA, Clóvis Murillio de. Conservação pós-colheita de frutos de amoreira-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 3, 2003.
- ANTUNES, Luís Eduardo Corrêa. **Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta**. EMBRAPA. Documento 122, Pelotas, junho de 2014.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 34, de 29 de novembro de 2012. Padrões de identidade e qualidade bebidas fermentadas. **Diário Oficial da União**: seção I, Brasília, ano 149, n.230, 29 nov. 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. **Diário Oficial da União**: seção I, Brasília, DF, ano 137, n.203, p. 16-17, 23 de out. de 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 8918 de 14 de julho de 1994. Dispões sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de 377 bebidas. **Diário Oficial da União**: Seção 1, Brasília/DF, ano 132, n. 134, p.10661, 15 de jul. de 1994.
- BRUNELLI, Luciana Trevisan. **Caracterização Físico-química, energético e sensorial do hidromel**. 2015. 94 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2015.
- CALHEIROS, Antonio Márcio de Santos. **Análise sensorial de melomel de goiaba**. 2019. Dissertação (Curso de Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, Alagoas, 2019.
- CAMARGO, Ricardo Costa Rodrigues de. **Produção de mel**. Teresina: Embrapa, 2002. (Sistemas de produção, 3). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao-3.PDF>. Acesso em: 15 mar. 2020.
- CASAGRANDE, Valdiz Luis. Produtos apícolas: um saudável alimento e outras utilizações. **Sul Brasil Rural**, Chapecó, n. 04, p. 1-2, 22 jan. 2009. Disponível em: [https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id\\_cpmenu/1043/caderno\\_udesc\\_004\\_15197339178218\\_1043.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/1043/caderno_udesc_004_15197339178218_1043.pdf) Acesso em: 23 mar. 2020.
- CERVIERI JÚNIOR, Osmar. Panoramas setoriais 2030: bebidas. In: **Panoramas setoriais 2030: desafios e oportunidades para o Brasil**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2017. p. [69]-78.
- CHAGAS, Neucinéia Vieira; ROSA, Marco Roberto da; REIS, Ana Heloísa dos; et al. Estudo de Cinética de Fermentação Alcoólica por Células de *Saccharomyces Cerevisiae* em Mel Diluído. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, v.10, n. 2, Jul/Dez 2008.

CRANE, Eva. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Livraria Nobel, 1987.

FERRAZ, Flávio de Oliveira. **Estudo dos parâmetros fermentativos, características físico-químicas e sensoriais de hidromel**. 2015. Tese (Pós-graduação em Biotecnologia Industrial) - Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, SP, 2015.

FERNANDES, Denise; LOCATELLI, Gabriel; SCARTAZINNI, Luiz Sérgio. Avaliação de diferentes estirpes da levedura *Saccharomyces cerevisiae* na produção de hidromel, utilizando méis residuais do processo de extração. **Revista Evidência**, Joaçaba, v. 9, n. 1, dezembro de 2009.

GUPTA, J. K.; SHARMA, Rajesh. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: a review. **Natural Product Radiance**, New Delhi, v. 8, n.4, p. 345-355, 2009.

Haida, Kimiyo Shimomura; SILVA, Fábio José da; COELHO, Silva Renata Machado; et al. Caracterização físico-química e atividade antioxidante de amoreira-preta (*Morus nigra* L.). **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, Cascavel, v. 04, n. 12, p. 21-28, jun. 2014.

HIRSCH, Gabriela Elisa; FACCO, Elizete Maria Pesamosca; RODRIGUES, Daniele Bobrowski; et al. Caracterização físico-química de variedades de amora-preta da região sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 5, p. 942-947, maio 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ . **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal de 2016**. Rio de Janeiro, v. 44, 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Pecuária Municipal 2018**. Rio de Janeiro, v.48, 2018. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2018\\_v46\\_br\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2018_v46_br_informativo.pdf). Acesso em: 20 mar. 2020.

KEMPKA, Aniela Pinto; MANTOVANI, Georgio Zielinski. Produção de Hidromel utilizando méis de diferentes qualidades. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.15, n.3, p.273-281, 2013.

KRAEMER, Marinez Schimmelpfennig. **Desenvolvimento e caracterização de hidromel tradicional e melomel com polpa de abacaxi**. Monografia para Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019.

LIMA, Luciana Leite de Andrade; MELO FILHO, Artur Bibiano de. **Técnico em**

**alimentos:** tecnologia em bebidas. Pernambuco: E-Tec, 2011.

MATTIETTO, Rafaella de Andrade; LIMA, Flávia Cristina Carvalho; VENTURIERI, Giorgio Cristino; et al. Tecnologia para Obtenção Artesanal de Hidromel do Tipo Doce. **Comunicado Técnico**, Belém, n.170, 2006.

MILESKI, João Paulo Fernando. **Produção e caracterização de hidromel utilizando diferentes cepas de leveduras *Saccharomyces***. 2016. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/1901>. Acesso em: 20 mar. 2019.

MUXFELDT, Hugo. **Mel e muito mais**. São Paulo: Editora Produtores, 1986.

PEREIRA, Ana Paula Rodrigues. **Caracterização de Mel com vista à Produção de** PIATZ, Steve. **The complete Guide to making mead**. Group USA Inc, 2014.

**Hidromel** 2008. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) - Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2008.

RIBEIRO, Larissa. **Produção e caracterização de hidromel de frutas vermelhas**. Monografia apresentada para conclusão no curso de Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Maranhão, 2017.

ROSA, José Antônio. Sorocaba tem a primeira fábrica de hidromel do território brasileiro. **Cruzeiro do Sul**. Sorocaba, 16 de Nov. de 2016. Economia. Disponível em: <https://www2.jornalcruzeiro.com.br/materia/744978/sorocaba-tem-a-primeira-fabrica-de-hidromel-do-territorio-brasileiro>.

SILVA, Claudécia L. da; QUEIROZ, Alexandre J. de M.; FIGUEIRÊDO, Rossana M. F. de. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 8, n. 2/3, p.260-265, jul. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v8n2-3/v8n2a15.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

VIANA, Fernando E. **Bebidas alcoólicas**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 4, n. 78, p.1-13, maio 2019. (Caderno Setorial ETENE).

VIANA, Fernando Luiz E. Indústria de bebidas alcoólicas. **Caderno Setorial ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 5, n.117. jun. 2020. (Série Caderno Setorial ETENE, n.117)

VIDAL, Maria de Fátima. Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB. **Caderno Setorial ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 4, n.62, jan.2019. (Série Caderno Setorial ETENE, n.62). Disponível em: <https://www2.jornalcruzeiro.com.br/materia/744978/sorocaba-tem-a-primeira-fabrica-de-hidromel-do-territorio-brasileiro>. Visualizado em 14/02/19:

VOGT, Ernest. **La Fermentacion de Vinos**. Zaragoza: Editorial Acribia, 1971.