



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SANTA CATARINA
CÂMPUS JARAGUÁ DO SUL - CENTRO

BIANCA GIOVANA MANTOANELLI
CAMILE BODENMÜLLER
DANIEL RENAN LOMBARDI
LEIDIANE MARIN
LUANA CAROLINE CRISTINO
MARIA EDUARDA DE MELO

**ANÁLISE DOS MELES DE SANTA CATARINA: UM ESTUDO PARA A
VIABILIDADE DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA**

Jaraguá do Sul
2023

BIANCA GIOVANA MANTOANELLI
CAMILE BODENMÜLLER
DANIEL RENAN LOMBARDI
LEIDIANE MARIN
LUANA CAROLINE CRISTINO
MARIA EDUARDA DE MELO

**ANÁLISE DOS MELES DE SANTA CATARINA: UM ESTUDO PARA A
VIABILIDADE DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA**

Projeto de pesquisa desenvolvido no Programa Conectando Saberes do Curso Técnico em Química do Instituto Federal de Santa Catarina, câmpus Jaraguá do Sul – Centro.
Coordenador de Fase: Elder Correa Leopoldino.
Orientadora: Patricia Akemi Tuzimoto.

Jaraguá do Sul
2023

SUMÁRIO

1 TEMA.....	4
2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	4
3 PROBLEMA.....	4
4 HIPÓTESES.....	4
5 OBJETIVOS.....	5
5.1 OBJETIVO GERAL.....	5
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
6 JUSTIFICATIVA.....	5
7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	6
7.1 MEL.....	6
7.2 APICULTURA EM SANTA CATARINA.....	6
7.3 PRODUÇÃO APÍCOLA NO BRASIL.....	7
7.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL.....	8
7.4.1 Parâmetros de qualidade.....	9
7.4.1.1 Açúcares Redutores.....	9
7.4.1.2 Umidade.....	10
7.4.1.3 Sólidos Insolúveis e Cinzas.....	10
7.4.1.4 Acidez.....	10
7.4.1.5 Hidroximetilfurfural.....	11
7.5 IDENTIFICAÇÃO GEOGRÁFICA.....	11
8 METODOLOGIA.....	12
9 CRONOGRAMA.....	17
REFERÊNCIAS.....	18

1 TEMA

Análise dos meles de Santa Catarina: um estudo para a viabilidade de indicação geográfica.

2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Análise e comparação da composição química dos tipos diferentes de meles¹ de Santa Catarina, a fim de uma possível indicação geográfica em regiões específicas do estado catarinense.

3 PROBLEMA

A indicação geográfica desempenha um papel importante, visto que determina propriedades e características particulares dos produtos provenientes de diferentes locais, atribuindo-lhes valor e exclusividade. Desta maneira, a indicação geográfica enriquece tanto o produto quanto a localidade de origem, resultando assim em uma valorização territorial e nacional.

Neste contexto, o presente projeto científico tem como questão problema responder à seguinte pergunta: Quais as semelhanças e diferenças da composição química dos diferentes meles em Santa Catarina? Com os dados coletados, é viável chegar a conclusão de uma possível indicação geográfica?

4 HIPÓTESES

- O estado de Santa Catarina possui meles que contém em sua composição elevadas quantidades de água.
- Os meles catarinenses possuem em sua composição química uma baixa quantidade de frutose e glicose.
- Os meles catarinenses em sua maioria apresentam uma pureza alta.
- Existem padrões nas propriedades físico-químicas dos meles da região de Santa Catarina, assim há indicação geográfica nos meles do estado.

¹ A palavra meles é o plural de mel.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

- Analisar e comparar a composição físico-química dos meles, a fim de se viabilizar uma indicação geográfica dos meles no estado de Santa Catarina.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Coletar amostras de meles de diferentes locais do estado catarinense;
- Determinar a pureza do mel a partir das análises físico-químicas de sólidos insolúveis, cinzas e reação de Lund;
- Designar o pH por meio do pHmetro e a densidade dos meles por meio do densímetro;
- Identificar a quantidade de água presente no mel pela análise de umidade;
- Verificar a fermentação do mel a partir da análise de acidez livre;
- Analisar a quantidade de frutose e glicose dos meles através das análises de hidroximetilfurfural (HMF) e açúcares redutores;
- Diferenciar o mel floral do melato por meio da análise de polarimetria;
- Comparar as propriedades de todos os meles e verificar a possibilidade da indicação geográfica.

6 JUSTIFICATIVA

Atualmente, o mel é um dos produtos *in natura* mais consumidos e procurados mundialmente. No Brasil, a produção e exportação do mel têm se destacado, por se tratar de uma atividade lucrativa com baixa manutenção e retorno rápido do capital investido. A apicultura tem crescido muito, tornando-se cada vez mais comum, visto que se pode criar abelhas sem ferrão em áreas urbanas, aproveitando assim as condições climáticas favoráveis.

Saudável, nutritivo e saboroso, existem diversos estudos que comprovam seus benefícios para a saúde humana. Os fatores de qualidade do mel estão presentes sobretudo em suas propriedades físico-químicas (Venturini *et al*, 2007, p. 2). Assim, a viabilidade de uma possível indicação geográfica para os meles de

Santa Catarina em relação a outras regiões brasileiras, é relevante visto que tal certificação agrega valor, identidade exclusiva e reputação, podendo resultar em uma valorização dos produtos em comparação a produtos similares de outros lugares.

7 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O seguinte texto apresenta embasamento teórico para o desenvolvimento do projeto de pesquisa.

7.1 MEL

O mel é um produto natural derivado das abelhas melíferas, produzido a partir do néctar das flores (mel floral), das secreções de partes vivas das plantas ou das excreções de insetos sugadores de plantas (mel melato). O sabor, cor e aroma podem diferir devido às diferentes flores, condições meteorológicas, solo, umidade, altitude, entre outros (Venturini *et al.*, 2007).

7.2 APICULTURA EM SANTA CATARINA

Em março de 1939, as abelhas com ferrão foram trazidas para o Brasil pelo padre Antônio Carneiro Aureliano, que as trouxe de Porto, Portugal, estabelecendo assim, os primeiros apiários na área rural do Rio de Janeiro. Posteriormente, no ano de 1945, colonizadores alemães trouxeram a raça *Apis mellifera mellifera* da Alemanha, introduzindo-as nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (Wiese, 2020).

Nas décadas de 1870 e 1880, Frederico Augusto Hannemann, Emílio Schenk, Hanewn e Brunnet trouxeram os primeiros enxames italianos para os estados do Sul do Brasil. Com o passar do tempo, foram introduzidas diferentes espécies de enxames de abelhas no Brasil (Wiese, 2020).

No entanto, em 1956, as abelhas africanas foram trazidas ao Brasil. Em poucos anos, ocorreu a africanização dos apiários brasileiros, resultando assim em uma única raça de abelhas, altamente adaptada a todas as regiões do Brasil. As abelhas africanas, devido à sua agressividade, acabaram assumindo diversos

apiários em todo mundo, levando também a vários ataques a pessoas e a animais, alguns dos quais fatais. Como resultado, a única alternativa foi destruir as colmeias (Wiese, 2020).

A apicultura brasileira sofreu uma regressão drástica após essa medida. Desta maneira, diversos apicultores começaram a compartilhar informações para aprender a conviver com as abelhas africanas. Sendo assim, em 1970, ocorreu o Primeiro Congresso Brasileiro de Apicultura em Florianópolis, Santa Catarina. Além disso, o Projeto de Apicultura desempenhou um papel crucial como um precursor do Instituto de Apicultura de Santa Catarina (IASC) e da "Cidade das Abelhas", criada em 1960, localizada em Florianópolis. Foi na Cidade das Abelhas que, ao longo de mais de quatro décadas, diversos apicultores receberam cursos e treinamentos técnicos para desenvolver e aprimorar a atividade apícola em Santa Catarina e no restante dos estados brasileiros (Wiese, 2020).

No ano de 1979, foi fundada em Santa Catarina a Federação das Associações de Apicultores de Santa Catarina (FAASC), onde atualmente possui 59 associações filiadas representando em média de três mil apicultores catarinenses.

Em 2009, a FAASC, começou a representar também os meliponicultores (criadores de abelhas sem ferrão) tendo atualmente a seguinte denominação, Federação das Associações de Apicultores e Meliponicultores de Santa Catarina (FAASC).

A FAASC promove anualmente de forma *online* e presencial, com parceiros com outras instituições, a Feira do Mel e o Encontro Catarinense de Apicultores e Meliponicultores (FAASC, 2023).

7.3 PRODUÇÃO APÍCOLA NO BRASIL

O Brasil é um país que, cada vez mais, investe e incentiva tanto os apicultores quanto a população em geral para a produção de mel. Os números demonstram claramente este apoio, onde em 2021, o Brasil alcançou um recorde na produção de mel, atingindo 55,8 mil toneladas. Sendo assim, três estados se destacam como fortes produtores: Rio Grande do Sul, Paraná e Piauí (A.B.E.L.H.A, 2022). Segundo os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor brasileiro, acumulando 9.014.249

quilogramas, seguindo pelo estado do Paraná, com 8.638.089 quilogramas, e o estado do Piauí com 8.321.923 quilogramas (IBGE, 2022).

É notável que o Brasil esteja se destacando mundialmente na produção apícola. Embora ainda ocupe a décima primeira posição, segundo relatado na Agrícolas (2023), a apicultura brasileira continua a se destacar, demonstrando um progresso notável.

Por fim, o Estado de Santa Catarina é detentora de seis premiações de melhor mel do mundo (Casagrande, 2023). A Empresa Prodapys foi eleita cinco vezes como o melhor mel do mundo em diferentes categorias, nos seguintes congressos: Apimondia na Austrália (2007), Ucrânia (2013), Coreia do Sul (2015), Turquia (2017) e Canadá (2019). Além disso, no ano de 2021 foram premiados como o mel mais cremoso (Prodapys, 2023). Esses resultados demonstram a eficiência e a excelência da apicultura catarinense e brasileira.

7.4 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL

Os fatores de qualidade do mel estão presentes principalmente em suas propriedades físico-químicas e organolépticas, como cor, sabor, aroma, cristalização, umidade, viscosidade, entre outras condições. Todos esses atributos podem ser definidos de acordo com a espécie da abelha e da flor de origem (Venturini *et al*, 2007, p. 2).

A cor presente no mel indica a qualidade do mel, influenciando o sabor, odor, e valor nutricional. As cores podem variar entre claro, vermelho, dourado ou escuro. Quanto mais escuro for o mel, maior a quantidade de minerais, o que resulta em um preço mais acessível (Venturini *et al*, 2007, p. 2) conforme representado na figura 1.

FIGURA 1: CORES DO MEL.



Fonte: Apiário Santo Antonio (2023).

Quando o mel cristaliza, ocorre a separação da glicose, que é menos solúvel em água do que a frutose. A cristalização do mel ocorre em temperaturas entre 25 °C a 26 °C, sendo um fenômeno observado apenas em mel puro. Para reverter esse processo, basta colocar o frasco de mel em banho-maria a uma temperatura entre 45 °C a 50 °C. Após esse processo, a cor do mel torna-se mais fosca (Venturini *et al.*, 2007, p. 3).

A viscosidade do mel está relacionada ao teor de água presente, sendo assim quantificada sua densidade relativa, ou seja, quanto menor a quantidade de água, menor será tanto sua densidade quanto viscosidade (Crane 1985, *apud* Mendes *et al.*, 2009).

7.4.1 Parâmetros de qualidade

O mel é um alimento que apresenta variações em sua composição físico-química que influenciam sua qualidade. Alguns fatores que podem alterar suas propriedades incluem as condições climáticas, a espécie de abelha, o local de mel armazenado do mel e a classe de florada (Silva *et al.*, 2004 *apud* Mendes *et al.*, 2009, p. 2).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (RTIQM), criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), foi estabelecido pela Instrução Normativa n° 11 de outubro de 2000. Esse regulamento define

padrões de qualidade físico-química e identidade do mel para sua comercialização no país, com o intuito de evitar práticas de adulteração e processamentos inadequados. Diante dessa norma, a aplicação de corretivos de acidez, corantes, aromatizantes, espessantes, conservantes e edulcorantes, são proibidos (Rolim *et al.*, 2018, p. 4).

As análises físico-químicas indicadas pela legislação brasileira para o controle de qualidade do mel puro de Apis são: quanto à maturidade (açúcares redutores, umidade, sacarose aparente), pureza (sólidos insolúveis em água, minerais ou cinzas, pólen), e deterioração (acidez livre, atividade diastásica e hidroximetilfurfural - HMF) (Brasil, 2000).

A partir destas análises, torna-se possível identificar as diferenças entre os meles, determinar sua pureza, além de ser possível utilizá-las para fins de indicação geográfica.

7.4.1.1 Açúcares Redutores

Os açúcares redutores mais encontrados no mel são a sacarose e a frutose. Esses tipos de açúcares não podem ser hidrolisados, por serem monossacarídeos. No entanto, na presença de agentes oxidantes em soluções alcalinas podem sofrer oxidação. A variação da quantidade desses açúcares é capaz de modificar características físicas, como viscosidade, densidade, higroscopicidade e cristalização (Rolim *et al.*, 2018, p. 5).

Segundo a Instrução Normativa nº 11 de outubro de 2000, a quantidade de açúcares redutores no mel deve ser no mínimo 65 g/100 g no mel floral e 60 g/100 g para o mel floral misturado com o mel de melato (Brasil, 2000).

7.4.1.2 Umidade

A umidade é a quantidade de água presente nos alimentos, a umidade do mel é uma das características mais importantes do mel, que pode influenciar em sua viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, palatabilidade e conservação (Piana *et al.*, 2004 *apud* Rolim *et al.*, 2018, p. 4).

Pela constituição, o mel deve apresentar uma quantidade de umidade inferior a 20 g para cada 100 g de mel (Brasil, 2000).

7.4.1.3 Sólidos Insolúveis e Cinzas

É possível determinar a pureza de um mel através da análise de sólidos insolúveis e cinzas. Os sólidos insolúveis, se constituem em todo fragmento maior que 15,4 µm que são insolúveis em água a 80 °C (SENAI, 2009 *apud* Rolim *et al.*, 2018, p. 5). Esses resíduos podem ser cera, patas e asas de abelha, areia, restos de vegetais e madeiras. Enquanto a cinza, está associada a qualidade da planta em que coletou-se o mel, obtendo uma desproporção decorrente da falta da filtração e decantação do mel (Evangelista-Rodrigues, 2005 *apud* Mendes *et al.*, 2009, p. 3).

O limite permitido para sólidos insolúveis em água é de 0,1 g/100 g no mel e, no caso do mel prensado, é tolerável até 0,5 g/100 g. Quanto às cinzas, o limite pode chegar a até 0,6 g/100 g no mel floral e até 1,2 g/100 g no mel de melato misturado com mel floral (Brasil, 2000).

7.4.1.4 Acidez

A acidez no mel está relacionada à origem do néctar. O ácido mais preponderante no mel é o ácido glicônico, que se origina por meio da ação da enzima glicose oxidase sobre a glicose. Essa enzima continua agindo mesmo após o mel ser armazenado (Nogueira–Neto, 1997 *apud* Mendes *et al.*, 2009, p. 4).

A acidez máxima permitida pela legalização é de 50 mEq/kg de mel² (Brasil, 2000).

7.4.1.5 Hidroximetilfurfural

O hidroximetilfurfural (HMF) é utilizado para avaliar a qualidade do mel. Os melões com alta quantidade de frutose tendem a apresentar maior quantidade de HMF. Ao analisar um mel recém-colhido, é comum encontrar pequenas quantidades de HMF. No entanto, os valores elevados podem indicar modificações causadas por armazenamento prolongado em uma temperatura alta (Vilhena & Almeida Muradian, 1999 *apud* Mendes *et al.*, 2009, p. 4).

² A unidade de medida corresponde a um milequivalente por quilo de mel.

7.5 IDENTIFICAÇÃO GEOGRÁFICA

A Indicação Geográfica (IG) é verificada a serviços ou produtos que exibem características distintas de sua região de origem, conferindo-lhes reputação, valor intrínseco e uma identidade exclusiva, o que os diferencia dos produtos similares disponíveis no mercado. Esses produtos destacam-se por uma qualidade única que se deve por recursos naturais como solo, vegetação, clima e conhecimento especializado (Brasil, 2017).

Conforme a Lei da Propriedade Industrial (nº 9.279/1996), em especial os artigos 176 a 178, a Indicação Geográfica se constitui sob duas formas: a Indicação de Procedência (IP) e a Denominação de Origem (DO). A *Indicação de Procedência* é o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que se tenha tornado conhecido como centro de extração, produção ou fabricação de determinado produto ou de prestação de determinado serviço. Já a *Denominação de Origem* é o nome geográfico de país, cidade, região ou localidade de seu território, que designe produto ou serviço cujas qualidades ou características se devam exclusiva ou essencialmente ao meio geográfico, incluídos fatores naturais e humanos (Brasil, 2017).

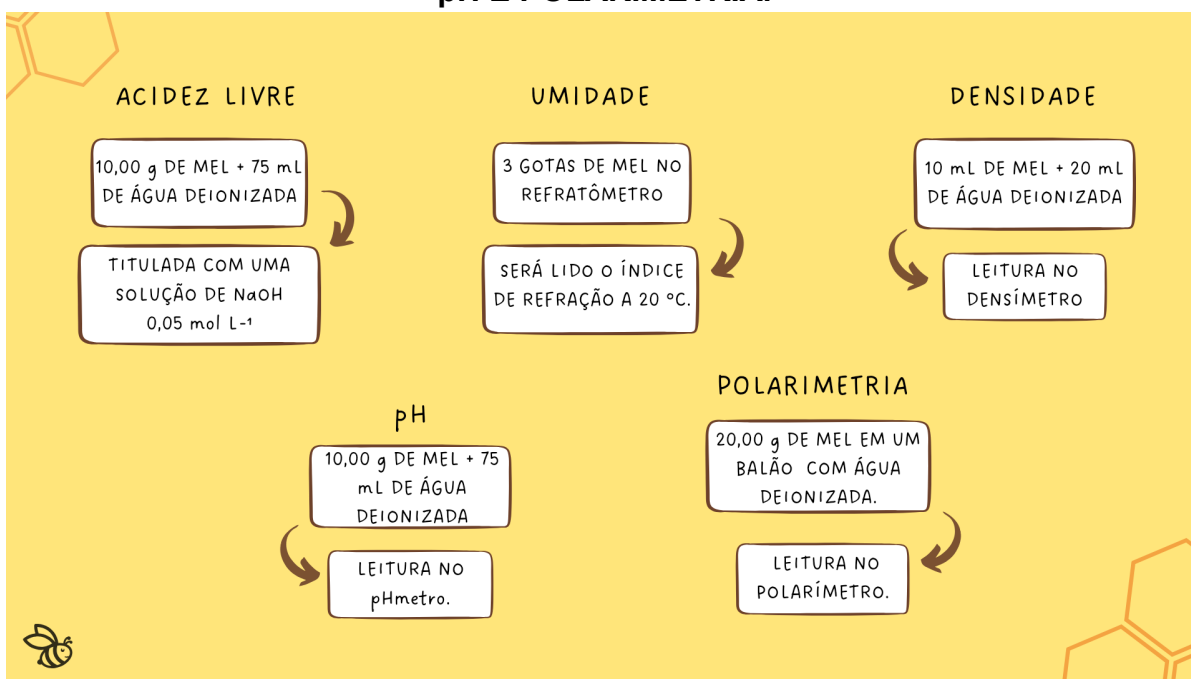
O estado de Santa Catarina possui seis IG, sendo os Vales da Uva Goethe em 2012, a Banana da região de Corupá em 2018, os Campos de Cima da Serra para o Queijo Artesanal Serrano Brasileiro que envolve os estados de SC e RS, os Vinhos de Altitude de Santa Catarina (IP), o Mel de Melato de Bracatinga do Planalto Sul Brasileiro que envolve os estados do PR, SC e RS (DO) e a Maçã Fuji da Região de São Joaquim (DO) (SEBRAE, 2022).

8 METODOLOGIA

As análises dos diferentes meles serão iniciadas com a coleta de amostras com foco principal em Santa Catarina, podendo conter amostras de diferentes regiões do Brasil (para fins de comparação), a fim de estabelecer uma indicação geográfica. Serão analisados meles provenientes de diferentes abelhas, flores e locais, tendo como princípio a análise máxima de amostras doadas e/ou compradas. Não serão identificados os doadores ou marcas dos meles comprados.

Em relação à pesquisa em laboratório, serão utilizados métodos físicos-químicos, tais como: acidez livre, densidade, pH, polarimetria, umidade, cinzas, reação de Lund, sólidos insolúveis, açúcares redutores e hidroximetilfurfural, conforme as análises demonstradas na figura 2.

FIGURA 2: ANÁLISE DE ACIDEZ LIVRE, UMIDADE, DENSIDADE, pH E POLARIMETRIA.



Fonte: elaborado pelos autores (2023).

Para a determinar a acidez livre no mel, será preparada uma solução de 10,00 g de mel (P) dissolvida em 75 mL de água deionizada e mergulhado na solução o eletrodo para ser anotado o pH. Em seguida, será titulada com uma solução de NaOH 0,05 mol L⁻¹ até alcançar o pH 8,5 e anotado o volume (V) gasto da solução. Sendo assim, será realizado uma titulação para o branco, usando 75 mL de água

com uma solução de NaOH 0,05 mol L⁻¹ (Vb) até pH 8,5 e anotado o volume (Vb) gasto. O valor da acidez livre será calculado a partir da diferença dos volumes gastos na titulação com o fator da solução NaOH 0,05 mol L⁻¹ (f) e a massa da amostra de mel utilizada (P) (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Conforme a equação a seguir:

$$\frac{(V - Vb) \times 50 \times f}{P} = \text{acidez livre, em equivalentes por kg} \quad (1)$$

Na determinação da densidade do mel, uma amostra de 10 mL de mel será dissolvida em 20 mL de água deionizada e transferida para uma proveta. Em seguida, coletará a densidade por meio do equipamento densímetro, que deve apresentar um valor igual ou superior a 1,099 a 25 °C (Sociedade Brasileira de Farmacognosia, 2009).

Na determinação do pH do mel, será dissolvida uma amostra de 10,00 g de mel em 75 mL de água deionizada em um béquer de 250 mL e realizada a leitura do pH por meio do equipamento pHmetro. O mel de abelha deve apresentar um valor médio de pH ácido entre 3,3 a 4,6 (Serigheli, *et al.*, 2014).

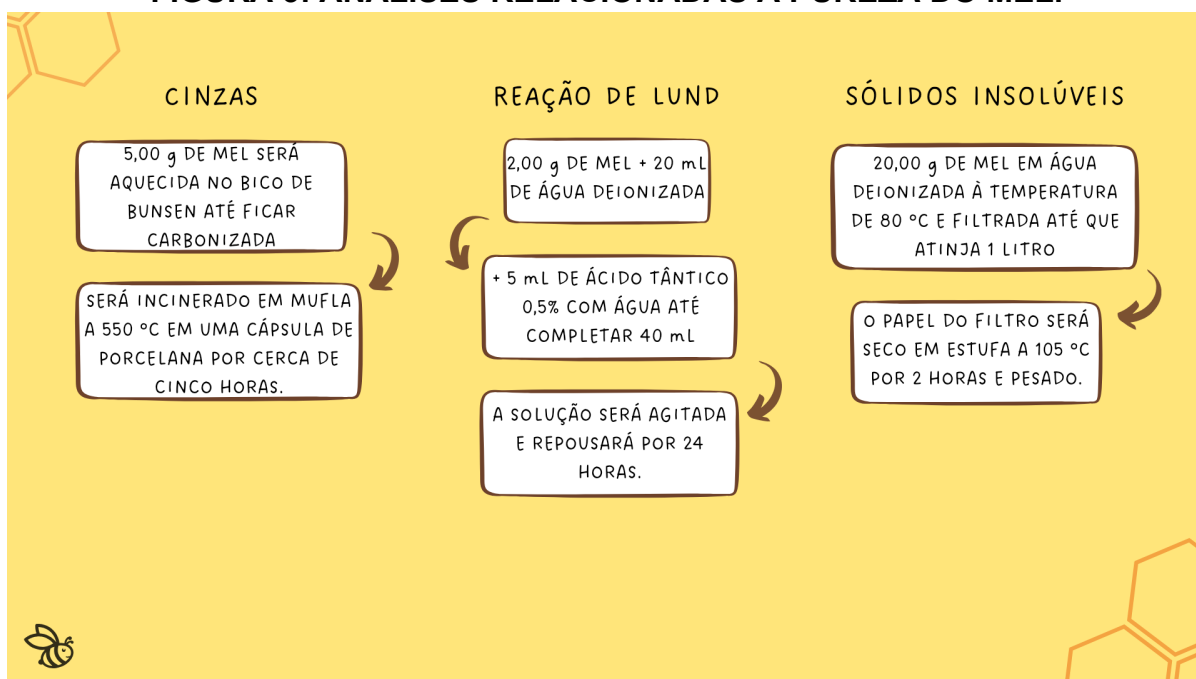
Na análise de polarimetria, serão solubilizados 20,00 g de mel em um balão volumétrico de 100 mL com água deionizada até a marca dos 100 mL. Será retirada uma alíquota desta solução colocada na cubeta do polarímetro para a leitura.

A determinação de umidade do mel será realizada com uma amostra de 3 a 4 gotas de mel no prisma do refratômetro, realizando a leitura do índice de refração a 20 °C. O valor coletado pode variar entre 15 a 25% de umidade e será comparado com os valores do Instituto Adolfo Lutz apresentados na literatura³ (Instituto Adolfo Lutz, 2008, p. 331).

As análises relacionadas à pureza do mel, sendo a análise de cinzas, reação de Lund e sólidos insolúveis serão descritas e apresentadas na figura 3.

³ http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf.

FIGURA 3: ANÁLISES RELACIONADAS A PUREZA DO MEL.



Fonte: elaborado pelos autores (2023).

No desígnio de cinzas, uma amostra de 5,00 g de mel será aquecida no bico de bunsen até ficar carbonizada. Em seguida, será incinerado em mufla a 550 °C em uma cápsula de porcelana por cerca de cinco horas. Deve-se obter no máximo 0,35% de cinzas no mel, calculado pela diferença entre a amostra inicial e o resultado final (Liberato, *et al.*, 2017).

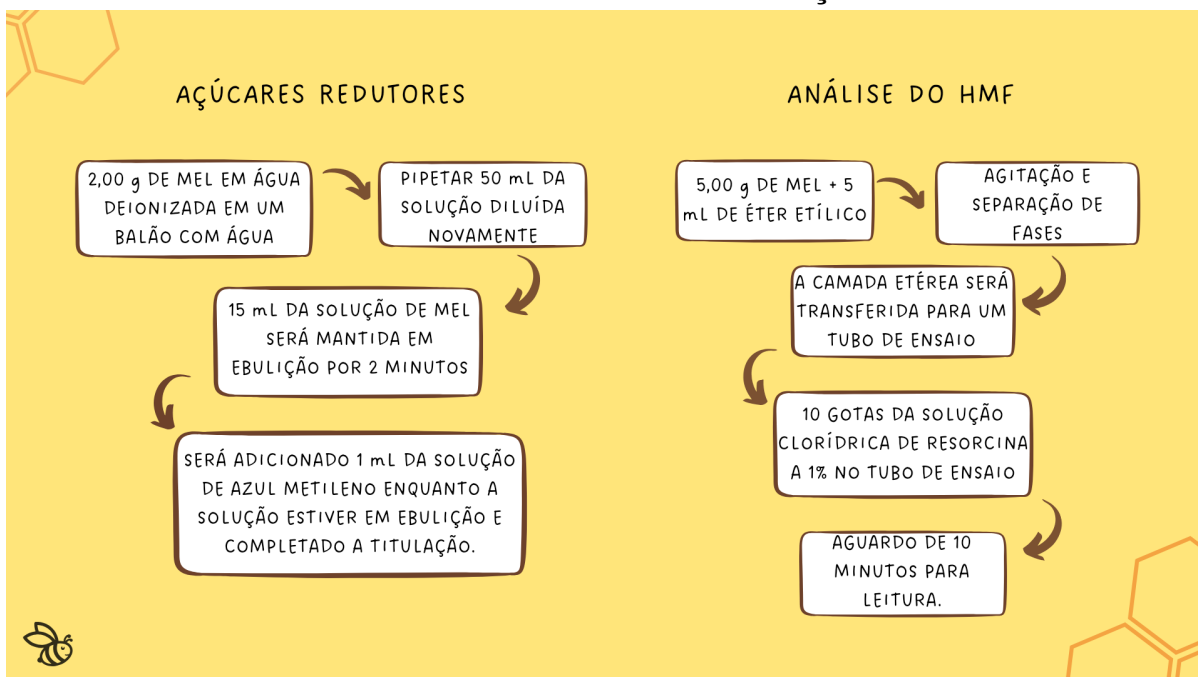
Na análise, a partir da reação de Lund, serão dissolvidos 2,00 g de mel em 20 mL de água deionizada. Em seguida, adicionados 5 mL de solução de ácido tânico 0,5% e será adicionado com água até completar o volume de 40 mL. A solução será agitada cuidadosamente e repousará por 24 horas. Na presença de mel puro, será formado no fundo da proveta um precipitado no intervalo de 0,6 a 3 mL. Em meles artificiais ou diluídos, não irá produzir precipitado ou aparecer apenas vestígios. Se o mel for submetido a temperaturas elevadas, esta análise não será eficaz (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

Em relação aos sólidos insolúveis no mel, será dissolvida uma amostra de 20,00 g de mel em água deionizada à temperatura de 80 °C e filtrada até que atinja aproximadamente 1 litro. Em seguida, o papel filtro será seco em estufa a 105 °C por 2 horas, esfriado à temperatura ambiente e será pesado. O valor de sólidos insolúveis será calculado a partir da diferença da massa do filtro inicial e final (N) e a massa da amostra em gramas (P) (Instituto Adolfo Lutz, 2008), conforme a equação:

$$\frac{N \times 100}{P} = \text{sólidos insolúveis em água g/100g} \quad (2)$$

As análises relacionadas aos açúcares no mel, sendo açúcares redutores e análise do HMF serão descritas e apresentados na figura 4.

FIGURA 4: ANÁLISES RELACIONADAS AOS AÇÚCARES NO MEL.



Fonte: elaborado pelos autores (2023).

No desígnio de açúcares redutores no mel, será dissolvido 2,00 g de mel em água deionizada em uma balão de 200 mL e completado o volume com água deionizada. Em seguida, será pipetado 50 mL dessa solução diluída novamente em um balão de 100 mL e completado o volume. A solução de mel diluída será transferida para uma bureta de 25 mL e adicionado 15 mL dessa solução de mel diluída no balão de fundo chato para a solução ser aquecida e mantida em ebulição por 2 minutos. Sendo assim, será adicionado 1 mL da solução de azul metileno enquanto a solução estiver em ebulição e completado a titulação, adicionando gota a gota a solução diluída de mel até a descoloração do indicador. Anotar-se-á o volume gasto da solução de mel. Posteriormente, repetiremos a titulação, usando 5 mL de cada solução de Fehling A⁴ e B⁵. Sendo assim, será calculado a quantidade de

⁴ Solução de sulfato de cobre pentahidratado (CuSO₄•5 H₂O).

⁵ Solução de tartarato de sódio e potássio aquosa (KNaC₄H₄O₆•4H₂O).

açúcares redutores em açúcar invertido, g/100g, a partir da massa de amostra em gramas (P) e da quantidade de mL da solução de mel diluída gasto na titulação (V) (Instituto Adolfo Lutz, 2008), conforme a equação (3):

$$\frac{2 \times 1000}{P \times V} = \text{açúcares redutores em açúcar invertido, g/100g} \quad (3)$$

A análise do hidroximetilfurfural (HMF) presente no mel através da reação de Fiehe, será realizada a partir da solução de 5,00 g de mel com 5 mL de éter etílico. Após a agitação e separação de fases, a camada etérea será transferida para um tubo de ensaio. Em seguida, será preparada a solução clorídrica de resorcina a 1% que consiste em dissolver 1,00 g de resorcina em 100 mL de ácido clorídrico concentrado. Serão adicionadas 10 gotas ou 0,5 mL da solução clorídrica de resorcina a 1% no tubo de ensaio, aguardando-se 10 minutos para a leitura. Se a solução ficar avermelhada, significa o aparecimento de HMF com a quantidade possivelmente maior que 200 mg/kg. A coloração vermelho cereja indica um mel de péssima qualidade, com adição de açúcares comerciais ou super aquecimento (Albuquerque *et al.*, 2014).

Os resultados obtidos nos testes das amostras dos meles serão exibidos em tabelas e submetidos à análise, visando estabelecer uma padronização para os meles de Santa Catarina e realizar comparações com os meles de outras regiões do Brasil.

Ademais, será avaliado a viabilidade de uma indicação geográfica para os diferentes tipos de meles catarinenses, permitindo a identificação de diferenças físico-químicas entre eles.

9 CRONOGRAMA

O cronograma no Quadro 1 apresenta uma previsão para a execução do projeto, evidenciando fases como a coleta de amostras, análises, escrita de relatório e entrega final do projeto.

QUADRO 1: CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO.

	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Coleta de amostras	X	X	X								
Realização das análises ⁶	X	X	X	X	X	X	X	X			
Tabelagem dos dados parciais			X	X	X						
Escrita do relatório parcial			X	X	X						
Entrega do relatório parcial					X						
Comparação dos resultados								X	X	X	
Escrita do relatório final								X	X	X	
Entrega do relatório final											X

Fonte: elaborado pelos autores (2023)

⁶ Acidez livre, densidade, pH, polarimetria, umidade, cinzas, reação de Lund, sólidos insolúveis, açúcares redutores e hidroximetilfurfural.

REFERÊNCIAS

A.B.E.L.H.A. - Associação Brasileira de Estudo das Abelhas. **Apicultura: produção de mel bate recorde no Brasil**, 2022. Disponível em: <https://abelha.org.br/apicultura-producao-de-mel-bate-recorde-no-brasil/>. Acesso em: 09 nov. 2023.

AGRÍCOLAS, Notícias. **Mesmo com redução de 20% na exportação de mel no primeiro trimestre, cenário do Brasil ainda é doce para 2023**. 2023. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/354720-mesmo-com-reducao-de-20-na-exportacao-de-mel-no-primeiro-trimestre-cenario-do-brasil-ainda-e-doc-e-para-2023.html>. Acesso em: 01 nov. 2023.

ALBUQUERQUE, Victoria Reggna P. *et al.* **ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS DE APIS MELLIFERA DO ESTADO DO CEARÁ**. 2014. Disponível em: <https://www.uece.br/eventos/enequiortaleza2015/anais/resumos/8423.html#:~:text=A%20rea%C3%A7%C3%A3o%20de%20Fiehe%20indica,afetam%20a%20qualidade%20do%20produto>. Acesso em: 27 out. 2023.

APIÁRIO SANTO ANTONIO. **Conheça os diferentes tipos de mel e seus benefícios**. 2023. Disponível em: <https://www.apariosantoantonio.com.br/conheca-os-diferentes-tipos-de-mel-e-seus-beneficios/>. Acesso em: 26 out. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **O que é Indicação Geográfica? Como obter o registro?** 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/indicacao-geografica/o-que-e-indicacao-geografica-ig>. Acesso em: 03 nov. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. GABINETE DO MINISTRO. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 11, DE 20 DE OUTUBRO DE 2000**. Disponível em: https://www.dourados.ms.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/RTIQ-Mel-completo-IN-11_2000.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

CASAGRANDE, Kenia. **Detentora de seis premiações como melhor mel do mundo, Santa Catarina realiza a XXII Feira do Mel**. 2023. Disponível em: <https://estado.sc.gov.br/noticias/detentora-de-seis-premiacoes-como-melhor-mel-do-mundo-santa-catarina-realiza-a-xxii-feira-do-mel-2/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

FAASC. **Federação das Associações de Apicultores e Meliponicultores de Santa Catarina**. 2023. Disponível em: <https://faasc.com.br/site/a-faasc/>. Acesso em: 14 out. 2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção de Mel de abelha**, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mel-de-abelha/br>. Acesso em: 01 nov. 2023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf. Acesso em: 27 out. 2023.

LIBERATO, Maria da Conceição Tavares Cavalcanti *et al.* Análise de coloração, teor de cinzas e minerais em méis da abelha *Melipona subnitida* D. (Jandaíra) produzidos em cidades do Ceará. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**, 57., 2017, Gramado (Rs). Disponível em: <https://www.abq.org.br/cbq/2017/trabalhos/7/10471-6020.html>. Acesso em: 27 out. 2023.

MENDES, Carolina de Gouveia *et al.* AS ANÁLISES DE MEL: revisão. **Revista Caaatinga**, v. 22, n. 2, jun. 09. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/789> . Acesso em: 21 out. 23.

PRODAPYS. **ELEITO 5X O MELHOR MEL DO MUNDO**. 2023. Disponível em: <https://www.prodapys.com.br/premiacoes-pg-9c870>. Acesso em: 20 nov. 2023.

ROLIM, Maria Betânia de Queiroz *et al.* **Generalidades sobre o mel e parâmetros de qualidade no Brasil**: revisão. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 73-81, out. 2018. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/medicinaveterinaria/article/view/2154>. Acesso em: 2 nov. 2023.

SEBRAE. **Conheça as prováveis novas Indicações Geográficas de Santa Catarina**. 2022. Disponível em: <https://www.sebrae-sc.com.br/blog/conheca-as-novas-indicacoes-geograficas-de-santa-catarina>. Acesso em: 03 nov. 2023.

SERIGHELLI, Luiz Felipe C. *et al.* **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO MEL PRODUZIDO POR DIFERENTES ESPÉCIES DE ABELHAS NATIVAS CRIADAS NA CETREVI-EPAGRI VIDEIRA**. FEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENSÃO, 3., 2014, Videira. Disponível em: <https://videira.ifc.edu.br/fice/wp-content/uploads/sites/27/2015/11/CARACTERIZA%C3%87%C3%83O-F%C3%8DSICO-QU%C3%8DMICA-DO-MEL-PRODUZIDO-POR-DIFERENTES-ESP%C3%89CIAS-DE-ABELHAS-NATIVAS-CRIADAS-NA-CETREVI-EPAGRI-VIDEIRA.pdf>. Acesso em: 06 out. 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA: Análise de mel. Curitiba, 2009. Disponível em: http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/analise_mel.html. Acesso em: 27 out. 2023.

VENTURINI, Katiani Silva *et al.* **Características do Mel**. 2007. Boletim Técnico da Universidade Federal do Espírito Santo–UFES. Disponível em: http://agais.com/telomc/b01107_caracteristicas_mel.pdf. Acesso em: 14 out. 2023.

WIESE, Helmuth. **Nova Apicultura**. Atual. e ampl. por James Arruda Salomé. 10. ed. Guaíba: Agrolivros, 2020. 544 p. (E-book). Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=nxclEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP13&dq=nova+apicultura&ots=-BF2sAF6uv&sig=NTmjWteciZLPV_7gYuONxFVWV_U#v=onepage&q=nova%20apicultura&f=false. Acesso em: 14 out. 2023.