



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA RURAL
BACHARELADO EM GASTRONOMIA

ROBERTA CLAUDIA MENDONÇA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROSCÓPICA EM MÉIS DE
ABELHA (*Apis mellifera* L.) PRODUZIDOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO E
COMERCIALIZADOS NO RECIFE E REGIÃO METROPOLITANA**

RECIFE / PE
DEZEMBRO 2021

ROBERTA CLAUDIA MENDONÇA DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROSCÓPICA EM MÉIS DE ABELHA (*Apis mellifera* L.) PRODUZIDOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO E COMERCIALIZADOS NO RECIFE E REGIÃO METROPOLITANA

Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Gastronomia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Edenilze Teles Romeiro

RECIFE / PE

DEZEMBRO 2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586c

Silva, Roberta Claudia Mendonça da

Caracterização físico-química e microscópica em méis de abelha (*Apis Mellifera* L.) produzidos no Estado de Pernambuco e comercializados no Recife e Região Metropolitana. / Roberta Claudia Mendonça da Silva. - 2021.
46 f. : il.

Orientadora: Edenilze Teles Romeiro.

Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Gastronomia, Recife, 2021.

1. Alimento. 2. Boas Práticas de Produção. 3. Contaminantes. 4. Parasitos. 5. Segurança Alimentar. I. Romeiro, Edenilze Teles, orient. II. Título

CDD 641.013

ROBERTA CLAUDIA MENDONÇA DA SILVA

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E MICROSCÓPICA EM MÉIS DE ABELHA (*Apis mellifera* L.) PRODUZIDOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO E COMERCIALIZADOS NO RECIFE E REGIÃO METROPOLITANA

Relatório do Estágio Supervisionado Obrigatório apresentado à Coordenação do Curso de Bacharelado em Gastronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Gastronomia.

Data:

Resultado:

Banca Examinadora

Caio Monteiro Veríssimo -UFRPE

Luciana Leite de Andrade Lima -UFRPE

Edenilze Teles Romeiro - UFRPE

Ao Senhor Deus.

AGRADECIMENTOS

A Deus por toda benção a mim concedida durante toda caminhada no curso todos esses anos.

A minha família, em especial meus pais.

Aos professores, em especial à minha orientadora e Prof^ª Edenilze Teles Romeiro pela orientação, dedicação, força e paciência.

A Caroline Brasiliano, pela contribuição no trabalho de busca e coleta das amostras e preciosa companhia nesta jornada.

A Amanda Mesquita, por sua preciosa ajuda no Laboratório de Análise dos Alimentos, e pela sua amizade, uma das bênçãos de Deus vinda por intermédio deste trabalho.

A Coordenação do Curso de Gastronomia pelo zelo, cuidado, orientação e estar sempre buscando melhorias para o curso.

RESUMO

O mel é um produto complexo e sua composição varia de acordo com florada, condições ambientais e climáticas da região onde está instalado o apiário. Na sua origem é um produto saudável com alto valor nutricional e para manter sua qualidade a partir da extração das colmeias, é necessário seguir as regras da legislação em vigor. O estudo teve como objetivo a caracterização físico-química e microscópica de méis produzidos no estado de Pernambuco e comercializados no Recife e Região Metropolitana, além da verificação dos locais de venda, condições de armazenagem, embalagem e rotulagem. As análises foram realizadas de acordo com a legislação vigente específica para mel de abelha e, também, para produtos de origem animal industrializados e embalados, e as normas para rotulagem de alimentos embalados. Foram coletadas 15 amostras, destas 47% sofreram algum tipo de adulteração físico-química, 40% não tinham rótulo e 13% tinham rótulos improvisados. Das 47% que tinham rótulo impresso, deixaram de cumprir pelo menos um item da rotulagem obrigatória. Quanto à cor, prevaleceu a âmbar claro e o pH e acidez se mostraram dentro dos parâmetros da legislação para todas as amostras. Para a análise do °Brix, as amostras analisadas variaram entre 65,82° e 75,02°, com média de 68,2°. Para a densidade foi obtido uma média 132490 e para umidade uma média de 30,0%, estando todas as amostras analisadas acima do que é preconizado pela legislação vigente. Na microscopia 47% das amostras apresentaram grãos de amido, 100% contaminantes físicos e cristais de açúcar, e em 73% pólen. Os principais locais de comercialização dos méis produzidos no Estado foram os mercados públicos. Com isso, ressalta-se a importância de ações educativas para os produtores de méis de Pernambuco, com relação as Boas Práticas de Produção para que se obtenha méis de qualidade, os orientando na importância de manter a sanidade dos méis para o consumo humano e dos riscos da sua contaminação e adulteração para a saúde humana.

Palavras-Chaves: Alimento; Boas Práticas de Produção; Contaminantes; Parasitos; Segurança Alimentar.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Composição básica do mel.....	15
Figura 2 - Favo de cria de uma colônia silvestre de abelha melífera.....	15
Figura 3 - Colméia modelo americano e suas partes.....	16
Figura 4 - Produção mundial de mel em 2018.....	17
Figura 5 - Produção de mel.....	18
Figura 6 - Vista frontal do prédio central do campus Sede da UFRPE - Dois Irmãos, Recife - PE.....	20
Figura 7 - Amostras de méis coletadas.....	21
Figura 8 - Escala de cor NS Color para mel.....	22
Figura 9 - Teste para cor dos méis.....	31
Figura 10 - Teste de Reação de Lugol.....	33
Figura 11 - Teste de Reação de Fiehe.....	34
Figura 12 - Teste de Reação de Lund.....	35
Figura 13 - Teste de Determinação de acidez.....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Local de procedência / produção dos méis coletados.....	25
Gráfico 2 - Temperatura (T°) ambiente e temperatura (T°) e umidade (%) das amostras coletadas.	26
Gráfico 3 - Itens observados no local de armazenamento.....	27
Gráfico 4 - Mel com e sem rotulagem.....	28
Gráfico 5 - Itens obrigatórios na rotulagem do mel.....	30
Gráfico 6 - Cores encontradas nos méis.....	31
Gráfico 7 - pH das amostras de méis analisados.....	32
Gráfico 8 - Reação de Lugol.....	33
Gráfico 9 - Reação de Fiehe.....	34
Gráfico 10 - Reação de Lund.....	35
Gráfico 11 - Resultado de acidez.....	36
Gráfico 12 - Resultado da análise microscópica.....	39

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Resultados das análises de °Brix, índice de Refração, densidade e umidade (%) nas amostras.....	37
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO LITERÁRIA.....	13
2.1 APICULTURA	13
2.2 MEL DE ABELHA (<i>APIS MELLIFERA</i>).....	14
2.3 PRODUÇÃO DE MEL NO MUNDO, BRASIL E NORDESTE.....	16
3. OBJETIVOS.....	18
3.1 GERAL.....	18
3.2 ESPECÍFICOS.....	19
4. CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO.....	19
5. METODOLOGIA.....	21
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
7. CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

A apicultura brasileira começou no ano de 1839 através da importação de colméias de abelhas do tipo *Apis mellifera* de Portugal que foram instaladas no Estado do Rio de Janeiro, mais tarde, entre os anos de 1845 e 1880, alemães e italianos trouxeram outras subespécies de *Apis mellifera* para as regiões Sul e Sudeste do país mas, pela baixa produção, em 1956 foram trazidas as abelhas africanas (A.B.E.L.H.A, 2021). É uma atividade sustentável que causa impacto positivo no social, econômico e ambiental, sendo alternativa de renda e ocupação da população rural gerando qualidade de vida, reduz êxodo rural, preservação do meio ambiente, mantendo o equilíbrio do ecossistema e da biodiversidade (FREITAS et al., 2004 apud SILVA; SOARES; NAVAS, 2020).

No Brasil a apicultura está em crescimento empregando mais de 500 mil pessoas através de uma cadeia produtiva composta por mais de 300 mil apicultores e com centenas de unidades de processamento do mel. O agronegócio apícola vem se destacando desde os anos oitenta com o movimento naturalista que passou a buscar mais produtos de colmeia levando a valorização comercial desses produtos. Dos produtos oriundos da apicultura, o mel é o mais conhecido, explorado e com maior potencial comercial pois é usado como alimento, na indústria farmacêutica e na cosmética, e consumido em vários países. O mel tem elevado valor energético e, quando puro, é saudável contribuindo para saúde humana devido suas propriedades: calmante, curativa, antimicrobiana, regenerativa, estimulante, dentre outras (OLIVEIRA et al., 2010; BACAXIXI et al., 2011; REIS; ARAGÃO, 2015 apud TOMAZINI; GROSSI, 2019).

Segundo o Canal Rural (2021), nos dois primeiros meses de 2021 o Brasil exportou 8.891 toneladas de mel in natura, sendo um volume 112,4% superior se comparado ao mesmo período de 2019, que exportou 4.186 toneladas, levando a um crescimento no faturamento de US\$ 8,121 milhões para US\$ 29,151 milhões, o que equivale a um crescimento percentual de 358,95%. No início de 2021 o Piauí ficou em primeiro lugar na exportação do mel in natura com um total de 2.825 toneladas e recursos de US \$9,830 milhões, e em segundo lugar ficou o Paraná com 2.039 toneladas e recursos de US \$6,360 milhões. Os Estados Unidos é o principal destino do mel

brasileiro com 87% do volume exportado, seguido, nesta ordem, da Alemanha, Canadá, Países Baixos, Reino Unido e Panamá. No ano de 2020 os dados mostram um aumento de 50,5% em relação a 2019, totalizando 45.728 toneladas de mel exportado, gerando um recurso de 98,560 milhões, um faturamento nacional 44,1% maior.

Segundo Vidal (2021), o Brasil é um dos maiores produtores de mel orgânico do mundo e o Nordeste é um grande competidor nesse mercado, com grande diferencial pela baixa contaminação por pesticidas e por resíduos de antibiótico pois a maior parte do mel produzido nessa região é proveniente de vegetação nativa, e a baixa umidade do ar evita doenças e uso de medicamentos. No Nordeste, 94% dos apicultores se encontram no semiárido, no meio rural, onde as atividades produtivas rentáveis são poucas e com limitações próprias da região. Em 2019, a produção nordestina de mel foi de 15,76 toneladas, 10% superior ao ano de 2018, devido ao maior volume de chuvas resultando numa boa floração, ficando as maiores produções (em mil toneladas) com Piauí (5,02); Bahia (3,94); Ceará (2,68); Maranhão (2,34); e Pernambuco (0,77).

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, Instrução Normativa nº 11 de 2000 (BRASIL, 2000), entende-se por mel, o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas de plantas que são recolhidas pelas abelhas, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia. Ainda, de acordo com a mesma, o mel não deve conter nenhum tipo de substância estranha na sua composição original sendo proibida a adição de açúcares e/ou outras substâncias e, também, não deve conter insetos, larvas, grãos de areia e outros, de acordo com os critérios macroscópicos e microscópicos.

Assim, devido ao exposto acima, justifica-se este trabalho tendo como objetivo analisar parâmetros físico-químicos e microscópico de méis de abelha produzidos no estado de Pernambuco e comercializados no Recife e Região Metropolitana, além de analisar as embalagens, rotulagens e condições de armazenamento, tendo como base a legislação vigente.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 APICULTURA

A nível histórico, supõe-se que as abelhas estavam presentes na era paleozóica entre 300 a 600 milhões de anos. A abelha melífera (*Apis mellifera l.*) que habitava a região tropical da África migrou para o norte e oeste, e no final do pleistoceno (1,8 milhões a 10.000 anos atrás) ela foi para o norte da Europa, sugerindo que a adaptação da abelha melífera em regiões temperadas ocorreu através de seleção natural das operárias que superaram vários meses de escassez de mel. Sugere-se que logo após o surgimento das plantas com flores surgiram as abelhas, na época os continentes atuais iniciavam a separação levando a dispersão das abelhas primitivas pelos continentes, explicando espécies de abelhas nativas em toda superfície terrestre onde existe flores, pois as abelhas dependem do pólen das plantas como fonte de proteína, segundo Kurlitto; Rutter; Andam e Omholt; Cretacio (1982, 1987, 2002, 2010 apud PEGORARO et al., 2017).

Na pré-história o homem coletava o mel matando as abelhas, a exploração racional das abelhas é recente e, atualmente, enfrenta dificuldades pois o modelo de agricultura atual precisa se adequar a sustentabilidade integrando fatores ambientais e equilíbrio biológico, onde o desflorestamento de matas nativas, cultivo de plantas de interesse econômico e uso de agrotóxico leva a uma dificuldade da abelha *Apis mellifera* de se adaptar em todo planeta (PEGORARO et al., 2017).

A técnica de explorar racionalmente os produtos da abelha sem prejudicá-las é chamada de apicultura e existe desde o ano de 2.400 antes de Cristo, e essas técnicas eram, inicialmente, de manejo rudimentar e foram, posteriormente, aperfeiçoadas no final do século XVII e, com o tempo, se tornou fonte de renda para várias famílias. Atualmente, com a criação racional das abelhas, é possível explorar o mel, pólen apícola, geléia real, própolis, rainhas, apitoxina, cera e, ainda, alguns produtores comercializam enxames, crias e alugam colmeias para a polinização agrícola (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

Segundo Kurlitto (1982 apud Pegoraro et al., 2017), a apicultura é citada na história de várias civilizações como, por exemplo, nos papiros e hieróglifos egípcios, na

História da Palestina, Índia, Grécia, Roma, Civilização Árabe, e outras, e também na Bíblia, sempre se referindo a qualidade do mel e da cera.

As abelhas e seu serviço de polinização são ecologicamente essenciais para a natureza e para os seres humanos. Na natureza, esse serviço garante reprodução e manutenção das plantas com flores e, no agroecossistema, ela é responsável pela produção e qualidade dos frutos, na qual, sem esses agentes polinizadores não seria possível produzir sementes, grãos, amêndoas, castanhas, frutas, vagens, folhagens, raízes, óleos vegetais, essências, corantes naturais, etc., pois as abelhas são os principais agentes de polinização pela necessidade de visitar o maior número de flores diariamente para suprir sua própria necessidade e de suas crias ou colônias. As abelhas *Apis mellifera* são polinizadoras de diversas culturas e, no Brasil, duas culturas de maior expressão econômica, que dependem de polinizadores e recorrem a eles em larga escala, são: a maçã na região Sul e, o melão e a melancia na região Nordeste (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

2.2 MEL DE ABELHA (*Apis mellifera*)

De acordo com a IN nº 11, 2000, o mel é uma solução concentrada de açúcares com predominância de frutose e glicose, e contém outras misturas complexas de hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen, podendo conter cera de abelha procedente do processo de extração (BRASIL, 2000).

O mel sempre foi considerado um produto especial por sua característica adoçante, mas seu valor nutricional é que o faz um alimento de alta qualidade, rico em energia, com inúmeras substâncias benéficas para o equilíbrio biológico do corpo humano, além de suas propriedades terapêuticas, sendo muito usado na medicina popular. É uma substância viscosa, aromática e açucarada obtida do néctar das flores e/ou exsudatos sacarínicos que as abelhas produzem, estando o aroma, paladar, coloração, viscosidade e propriedade medicinal diretamente relacionado com a fonte do néctar que o originou e com a espécie de abelha que o produziu. A figura 1 apresenta a composição básica do mel (EMBRAPA, 2016).

Figura 1. Composição básica do mel.

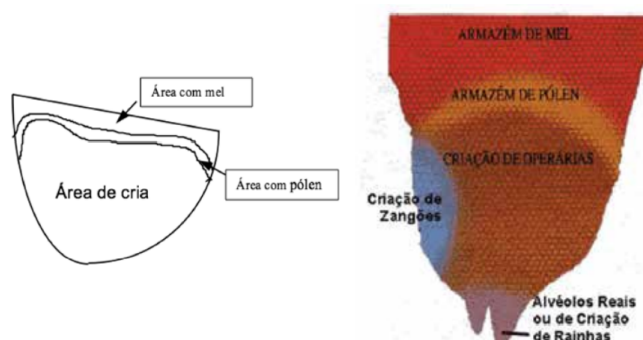
Tabela 2. Composição básica do mel.

Composição básica do mel			
C omponentes	M édia	Desvio padrão	Variação
Água (%)	17,2	1,46	13,4 - 22,9
Frutose (%)	38,19	2,07	27,25 - 44,26
Glicose (%)	31,28	3,03	22,03 - 40,75
Sacarose (%)	1,31	0,95	0,25 - 7,57
Maltose (%)	7,31	2,09	2,74 - 15,98
Açúcares totais (%)	1,50	1,03	0,13 - 8,49
Outros (%)	3,1	1,97	0,0 - 13,2
pH	3,91	-	3,42 - 6,10
Acidez livre (meq/Kg)	22,03	8,22	6,75 - 47,19
Lactose (meq/Kg)	7,11	3,52	0,00 - 18,76
Acidez total (meq/Kg)	29,12	10,33	8,68 - 59,49
Lactose/Acidez livre	0,335	0,135	0,00 - 0,950
Cinzas (%)	0,169	0,15	0,020 - 1,028
Nitrogenio (%)	0,041	0,026	0,00 - 0,133
Diastase	20,8	9,76	2,1 - 61,2

Fonte: EMBRAPA, 2016.

A habitação natural da abelha é feita com os favos de cera que, por serem delicados precisam ser protegidos do calor e da chuva, então, as abelhas costumam construí-los em ocos de paus, fendas de pedras, cupinzeiros e formigueiros abandonados, embaixo de moitas, dentre outros, mas são ruins para desenvolver a colônia. Veja, na figura 2, um exemplo de colônia silvestre de abelha melífera (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

Figura 2. Favo de cria de uma colônia silvestre de abelha melífera.

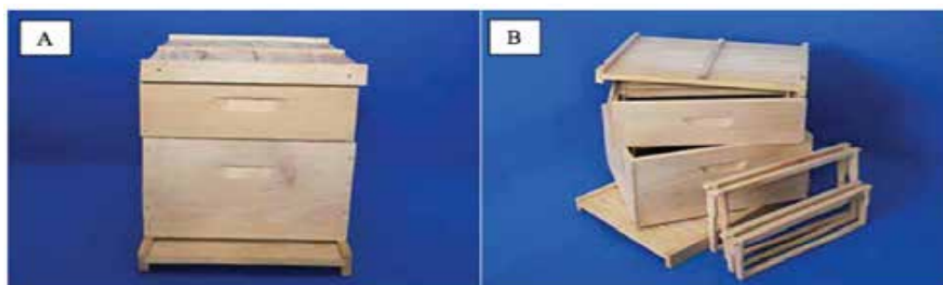


Fonte: BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017.

Existem dois tipos de colmeia usadas na apicultura: a rústica, que são caixotes, sem dimensão ou forma certa, que causam grande prejuízo por não dar boa produção e a qualidade do mel ser inferior pois os favos são espremidos junto as larvas ficando com restos de abelha e outras impurezas no mel. E as colmeias racionais ou mobilistas, que

são as apropriadas pois é mais fácil de acompanhar o desenvolvimento da colônia sem quebrar favos e sem matar as abelhas, podendo o apicultor acompanhar a produção do mel para tirá-lo apenas quando maduro. O modelo recomendado para o Brasil é o americano, a colmeia Langstroth (figura 3), sendo esta também a mais usada no mundo, ficando mais fácil encontrar equipamentos, vendê-la ou comprá-la e, principalmente, é a mais adequada para as necessidades biológicas das abelhas (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

Figura 3. Colméia modelo americano e suas partes.



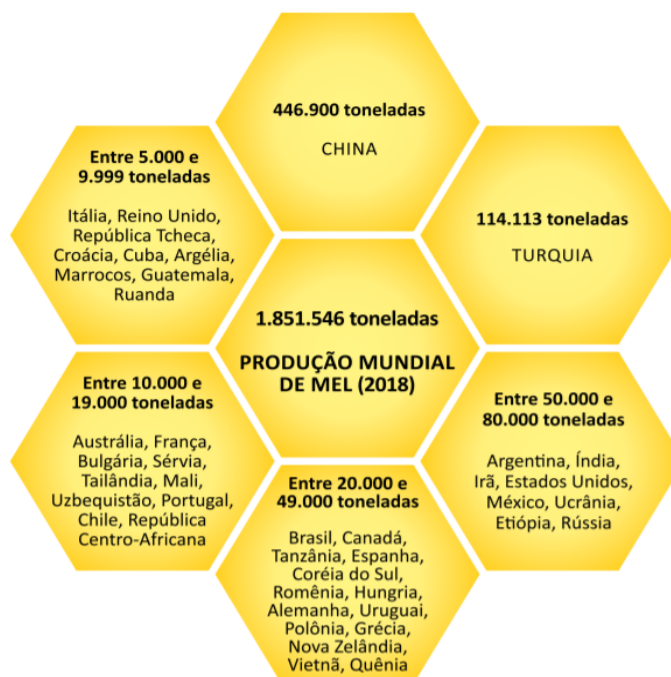
Fonte: BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017.

2.3 PRODUÇÃO DE MEL NO MUNDO, BRASIL E NORDESTE

A China é um dos maiores produtores de mel no mundo com baixo custo de produção e preços mais baratos, conseguindo ser bastante competitivo no mercado global de mel. De todo mel produzido no mundo, 24% foi produzido pela China, sendo a maior exportadora mundial e principal fornecedora da União Europeia em 2018. A China é grande exportadora, porém, ela importa o mel da Nova Zelândia que é um dos produtos mais valorizados no mundo atualmente, mostrando que o mercado chinês demanda um produto de maior valor agregado. Em segundo lugar na produção mundial de mel natural é a Turquia (6,2%), mas não tem participação expressiva no mercado global do produto. A Argentina continua como terceiro maior produtor (4,3%) e segundo maior exportador (10%). A Ucrânia vem se consolidando como maior produtor da Europa e quinto lugar global. Nova Zelândia é outro país de elevada competitividade no mercado mundial apesar de, em 2017, sua produção ficar abaixo de 1% da produção mundial e 1,4% do volume comercializado, é o segundo lugar em faturamento com exportações, pois seu mel tem ótima atividade biológica fazendo dele um alimento funcional. O Brasil, apesar do potencial e do mel reconhecido como de alta qualidade,

em 2018 ocupou a 11ª posição na produção mundial de mel e, em 2017, ficou com 4,0% das exportações globais (Figura 4) (FAO, 2020 apud VIDAL, 2020).

Figura 4. Produção Mundial de Mel em 2018.



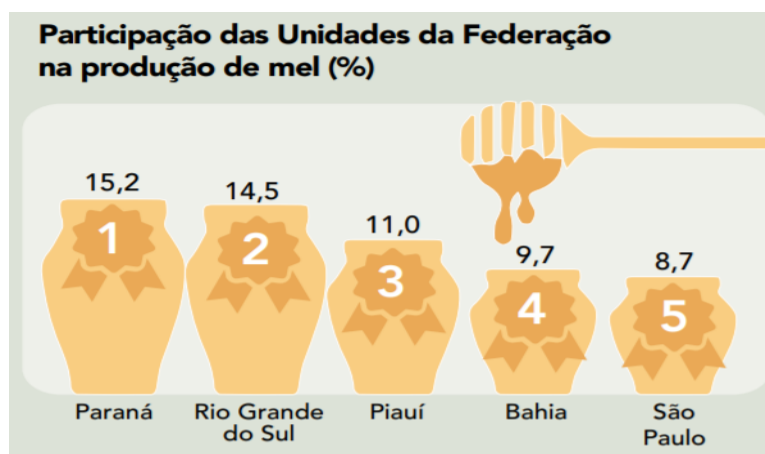
Fonte: FAO (2020).

Fonte: (FAO, 2020 apud VIDAL, 2020)

No Brasil em 2017, segundo IBGE (2017), a produção estimada de mel foi de 20 a 49 mil toneladas, semelhante a países como Uruguai, Espanha, Canadá e Alemanha. A região nordeste apresenta índices altos de competitividade no mercado exterior devido a qualidade do mel produzido na região. Dados nacionais mostram que existem alguns entraves para o crescimento da produção dos produtos apícolas no Brasil, como, por exemplo, o baixo consumo do mel e seus produtos, baixo nível renda, falta de hábito no consumo e a ideia de que o mel é apenas para uso medicinal. O consumo de mel no Brasil é um dos mais baixos do mundo, não ultrapassa 120 gramas/ano por habitante. De acordo com o IBGE (2017), das cinco regiões brasileiras o Sul é a que tem maior número de estabelecimentos com apicultura com 66.483, já o Nordeste em segundo lugar tem 24.150 estabelecimentos, Sudeste em terceiro com 7.049, ficando as outras duas regiões com números muito baixos.

Mais recentemente, IBGE (2020), a estimativa da produção nacional de mel foi de 51,5 mil toneladas, significando mais um aumento histórico (12,5%) se comparada a estimativa de 2019 (46,0 mil toneladas). O valor da produção aumentou e ficou em 621,5 milhões. A alta do dólar em 2020 tornou o mel brasileiro atrativo para o mercado internacional, elevando a exportação do mel natural em 52,2% se comparado com 2019, e resultou em redução da oferta de mel em solo brasileiro resultando em aumento de preço, contribuindo para o acréscimo de 26,2% do valor da produção. As principais regiões produtoras foram Sul (38,1%) e Nordeste (37,5%). No Nordeste os maiores aumentos foram no Piauí (11,0%), Bahia (9,7%) e Ceará (7,6%), e estes mesmos Estados são, respectivamente, terceiro, quarto e oitavo em produção. Aumentou também no Paraná (15,2%) e no Rio Grande do Sul (14,5%) a produção nacional, ficando, respectivamente, em primeiro e segundo lugar (Figura 5). Foram um total de 3.959 municípios em 2020 que apresentaram alguma produção de mel.

Figura 5. Produção de mel



Fonte: IBGE, 2020.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar parâmetros físico-químicos e microscópico de méis de abelha produzidos no estado de Pernambuco e comercializados no Recife e Região Metropolitana.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar contaminantes físicos e parasitários presentes em méis de abelha produzidos em Pernambuco;
- Determinar pH, cor, presença de amido e dextrina em méis de abelha produzidos em Pernambuco;
- Mapear os produtores que suprem o mercado consumidor de mel no Recife e Região Metropolitana;
- Verificar condições de armazenagem nos locais de comercialização do produto;
- Verificar rotulagem conforme a legislação vigente.

4. CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado no Campus Sede - Dois Irmãos - da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), que se localiza na zona oeste do Recife (PE), na Av. Dom Manoel Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife, PE, dentro do perímetro da Região Metropolitana do Recife (RMR) (Figura 6). A Universidade é constituída por setores administrativos, auditórios, biblioteca, laboratórios, incluindo o de gastronomia e o de análises de alimentos, salas de aula, departamento médico e restaurante universitário, de forma que propicia o desenvolvimento de atividades voltadas ao ensino, pesquisa e extensão.

A pesquisa de coleta de dados e das amostras dos méis para posterior análises foi realizada no comércio local do Recife e Região Metropolitana. A busca bibliográfica foi realizada em sites eletrônicos, sites de revistas científicas, periódicos, e na legislação brasileira para alimentos de origem animal.

Figura 6. Vista frontal do prédio central do campus sede da UFRPE – Dois Irmãos, Recife– PE



Fonte: site UFRPE.

O ESO foi realizado na modalidade de equiparação com o projeto de pesquisa realizado no período de agosto/2015 a julho/2016, sendo este período mencionado dividido entre pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo para coleta de informações e dos méis e, também, para as análises no laboratório e escrita do trabalho, totalizando 360 horas. Seguindo o seguinte Plano de Atividades:

- Revisão de literatura;
- Visita aos estabelecimentos comerciais para coleta de dados sobre origem, armazenamento, embalagem e rotulagem dos méis e aquisição das amostras;
- Análise das amostras em laboratório para verificar possíveis contaminações e alterações ou adulterações;
- Análise de dados e escrita do relatório.

As normas para a equiparação estão estabelecidas na Resolução 425/2010 e na do ESO na Instrução Normativa nº 01/2017 com base na Resolução nº678/2008 CEPE/UFRPE, que orientam e regulam o processo de elaboração do Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório, pré-requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Gastronomia na Universidade Federal Rural de Pernambuco e para a obtenção do Grau de Bacharel em Gastronomia.

5. METODOLOGIA

Foram coletadas quinze amostras de mel de abelha no comércio dos bairros do Recife e no comércio das cidades que fazem parte da Região Metropolitana (Figura 7), sendo 12 comprados em mercados públicos; 1 em lojas de ervas e cereais; 1 em feira-livre e 1 na Apicultura Alto da Sé em Olinda. Foram encontradas amostras dos méis nos seguintes locais e quantidades: Casa Amarela (2), Madalena (2), Cavaleiro (2), Olinda (2), Jaboatão (2), Camaragibe (1), Afogados (1), Boa Vista (1), São José (1) e Encruzilhada (1). Foram visitados também os seguintes locais: Cordeiro, Várzea, Paulista, Prazeres, Moreno e Curado, onde foi feita busca nos mercados públicos, feiras livres, farmácias e lojas de produtos naturais, porém não foi encontrada nenhuma amostra de mel produzida em Pernambuco para a venda.

Figura 7. Amostras de méis coletadas (Fonte: Autora)



Fonte: Autora.

Para a aferição da temperatura e umidade relativa do ar no ambiente de coleta foi utilizado um termo-higrômetro digital, e a temperatura das amostras foi aferida utilizando-se termômetro digital a laser para alimentos. Anotada as condições de armazenagem, temperatura e umidade local, as amostras foram transportadas ao Laboratório de Alimentos do Departamento de Tecnologia Rural (DTR) da UFRPE, para as devidas análises.

Primeiramente foi observado a rotulagem dos produtos para verificar se atendia a legislação vigente de acordo com: Resolução - CNNPA nº12 de 24/07/1978 (BRASIL,

1978); Portaria nº 6 de 25/07/1985 (BRASIL, 1985); Inst. Normativa nº 22 de 24/11/2005 (BRASIL, 2005); Inst. Normativa nº 11 de 20/10/2000 (BRASIL, 2000); RDC nº 360 de 23/12/2003 (BRASIL, 2003b); RDC nº 359 de 23/12/2003 (BRASIL, 2003c); RDC nº 259 de 20/09/2002 (BRASIL, 2002); e RIISPOA - Decreto nº 9.013 de 29/03/2017 (BRASIL, 2017), sendo os dados anotados para posterior análise. Logo após, as amostras foram avaliadas com relação à cor e pH.

Para a cor foi utilizada a Escala Pfund (Portaria nº6, 1985) através do NS Color (Figura 8), sendo executado da seguinte forma: a amostra é colocada em um recipiente que acompanha a escala, que deve ser preenchido até deixar uma margem de 01 mm da borda, em seguida este recipiente deve ser colocado no espaço indicado da escala onde poderá ser comparada a cor do mel com as cores apresentadas na escala até verificação da cor adequada na escala para o mel. Essa comparação da cor foi realizada em luz natural, pela manhã em torno das 09:00h até às 11:00h, como é recomendado pelo modo de uso da escala. Foi verificada a cor e anotada junto com sua numeração na escala.

Para o pH foi utilizado o pHmetro da marca HANNA modelo PH 21, calibrado com solução tampão de pH e determinado o pH das amostras (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Figura 8. Escala de cor NS Color para Mel.



Fonte: Autora.

Para verificar a presença de amido e dextrinas no mel, foi realizada a prova de Lugol. Na presença de amido a solução ficará colorida de marrom-avermelhada a azul, pela hidrólise do amido. A intensidade da cor dependerá da qualidade e quantidade das

dextrinas ou amido, presentes na amostra fraudada (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Para identificação de açúcar comercial ou aquecimento inadequado do produto foi realizada a reação de Fiehe. Na presença de açúcar comercial ou mel superaquecido surgirá coloração vermelha intensa indicando a fraude (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Com relação à presença de substâncias albuminóides ou diluidor do mel foi realizada a reação de Lund. Se o mel for puro, se formará precipitado no fundo da proveta medindo de 0,6 a 3 ml. Se adulterado não haverá formação de precipitado ou só ocorrerá vestígios ou excederá o volume máximo do referido intervalo (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Para determinação da acidez foi utilizado o procedimento das normas analíticas do Inst. Adolfo Lutz. Foi anotado o volume gasto para cada amostra e aplicado os dados em fórmula específica. Uma acidez superior a esse volume de álcali indica que o mel está em fase adiantada de fermentação (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Nas análises para contaminantes de origem física e parasitária foram feitas duas análises para cada amostra que foram observadas em microscópio óptico com aumento de 10 e 20x, primeiro utilizando solução de glicerina iodada com a amostra entre lâmina e lamínula; na segunda análise foi utilizada a solução de Lugol (SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA, 2015).

O °Brix foi determinado por leitura direta das amostras em refratômetro portátil onde foi colocada de 3 a 4 gotas da amostra no prisma, direcionado sua parte frontal para luz e anotado o valor observado na escala. Com os valores anotados foi verificada em tabela própria a densidade aproximada dos méis de cada amostra. Para avaliação da umidade foi utilizado o método refratométrico de Chataway e também fórmula específica para umidade acima de 25%, utilizando regressão linear, primeiro fez-se necessário à conversão do °Brix em índice de refração e para isso foi utilizado tabela própria e feita as devidas correções da temperatura de acordo com a necessidade (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008; PILLING, 2021; BRASIL, 2016).

A análise dos dados deu-se através de cálculos estatísticos por meio de distribuição absoluta e percentual, por meio de programa estatístico do Excel versão 2007.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se no gráfico 1, com relação às localidades de origem dos méis coletados, 33% da produção no Sertão Pernambucano, com 05 amostras (Bodocó (1/15), Tabira (1/15), Petrolina (1/15), Araripina (1/15), Petrolândia (1/15)); 47% no Agreste com 07 amostras (Bezerros (3/15), Buíque (1/15), Riacho Doce (atual Carapotós) (1/15), São Joaquim do Monte (1/15), Agrestina (1/15)); 13% na Região Metropolitana com 02 amostras (Igarassu (1/15), Cabo de Santo Agostinho (1/15)) e 7% na Zona da Mata (Timbaúba) com 01 amostra. Com pouca diferença, esse resultado coloca o Agreste como a região com maior quantidade de mel à venda na área abrangida pela pesquisa se comparado com o quantitativo coletado das amostras em relação ao Sertão.

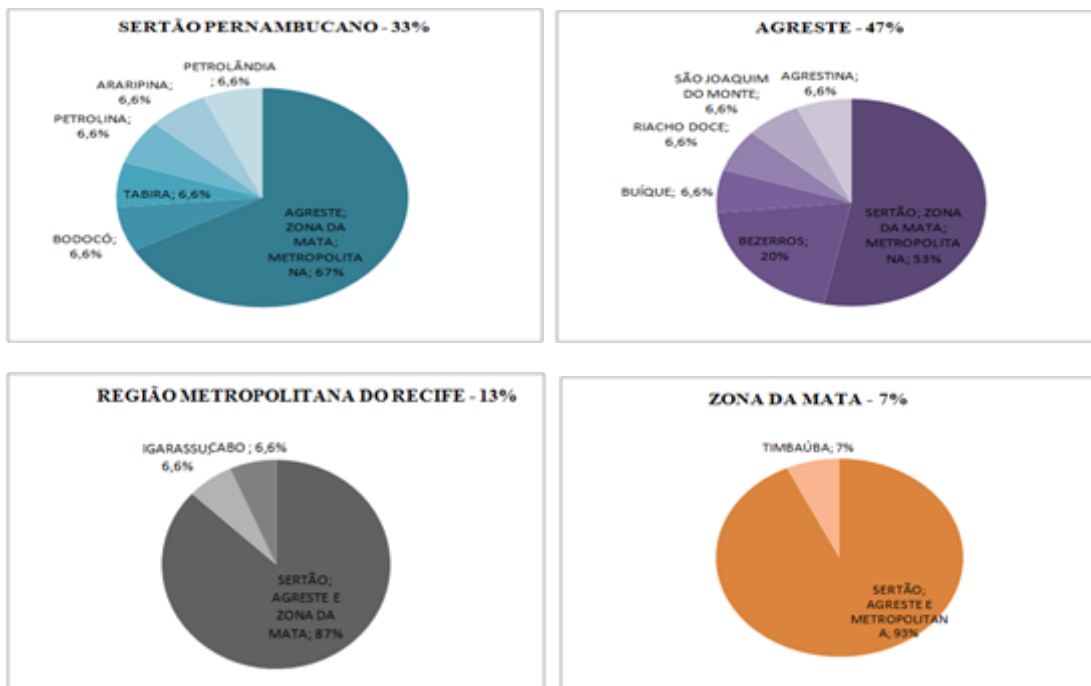
Rodrigues (2018), em seu relatório, descreve o potencial da região do Sertão do Araripe na apicultura, onde esse território é formado por 11 municípios, são eles: Araripina, Ipubi, Bodocó, Exú, Moreilândia, Trindade, Granito, Ouricuri, Santa Cruz, Santa Filomena e Parnamirim, sendo chamado de território da apicultura do Sertão do Araripe Pernambucano, onde os cinco primeiros municípios relacionados têm parte de sua área geográfica na zona de Altitude da Chapada do Araripe, o que torna essa região propícia para apicultura pela flora encontrada e vegetação típica da Caatinga, e com esse vasto pasto apícola ocorre possibilidade de colheitas de mel ao longo do ano, levando a um maior estímulo e promoção dessa atividade econômica.

Segundo o registro da Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE (2011), os municípios pernambucanos com maior produção de mel, são: Araripina (780 toneladas), Bodocó (302 toneladas) e Ibimirim (290 toneladas) (Gráficos 1), ficando entre os 20 municípios com as maiores produções no Brasil, na seguinte ordem, 1º, 15º e 18º, respectivamente. Araripina e Bodocó são municípios situados no sertão do Araripe de PE, e o município de Ibimirim é situado no sertão de Moxotó em PE (BDE, 2020)

A atividade de apicultura é presente a bastante tempo nas regiões do Agreste e Sertão Pernambucano, investe recente e com impulso também a Zona da Mata nessa atividade considerada sustentável que contribui para que o homem permaneça no campo com 75% da produção de base familiar, onde os fatores motivadores são lucratividade e visibilidade do negócio antes de dois anos, apesar de ser uma área de tradição canavieira

e dos financiamentos e projetos desta cadeia se voltar para o Sertão e Agreste (EMBRAPA, 2021).

Gráficos 1. Local de procedência / produção dos méis coletados.

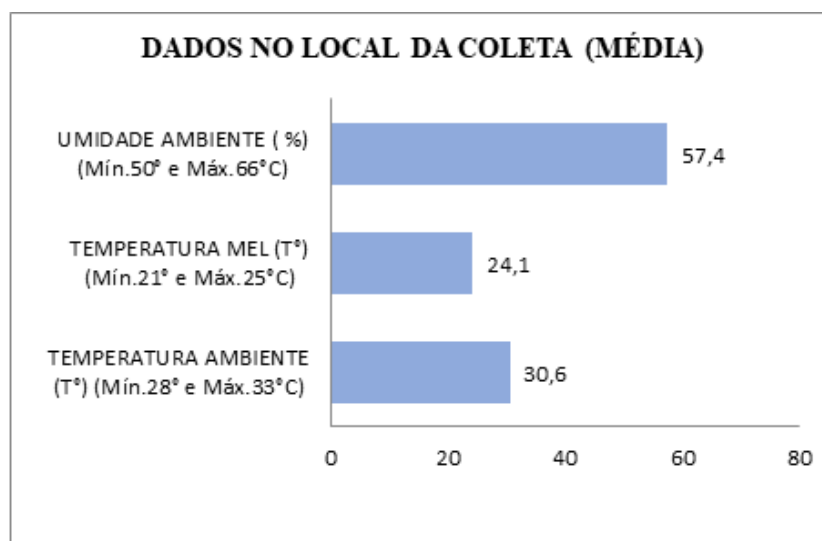


Fonte: IBGE (2011)

Pode ser observado, no gráfico 2, que a média da umidade relativa do ar no ambiente das coletas foi de 57,4%, a temperatura média do ambiente das coletas foi de 30,6°C e das amostras 24,1°C. Segundo Santos (2017), os fatores ambientais podem interferir no teor de umidade do mel pela absorção de umidade do ambiente pois o mel é higroscópico, o que explicaria algumas amostras de méis do seu estudo ter dado um pouco acima do preconizado pela IN nº11, 2000 (BRASIL, 2000) que é de no máximo 20%, e suas amostras ficaram com percentuais entre 19,85% e 21,99%. A umidade é uma característica importante e que influencia diretamente na viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização, sabor, palatabilidade e conservação do produto; sua variação vai depender de condições climáticas, armazenamento, umidade relativa do ar, grau de maturidade do mel na colmeia e origem botânica (PIANA et al., 2004; RODRIGUEZ et al., 2004; SILVA et al., 2010 apud ROLIM, 2013). No estudo de Waltrich; Carvalho (2020), foram feitas duas análises de umidade do mel, a 1ª logo após a colheita, resultando em umidade média de 14%, e a 2ª após 10 meses das amostras

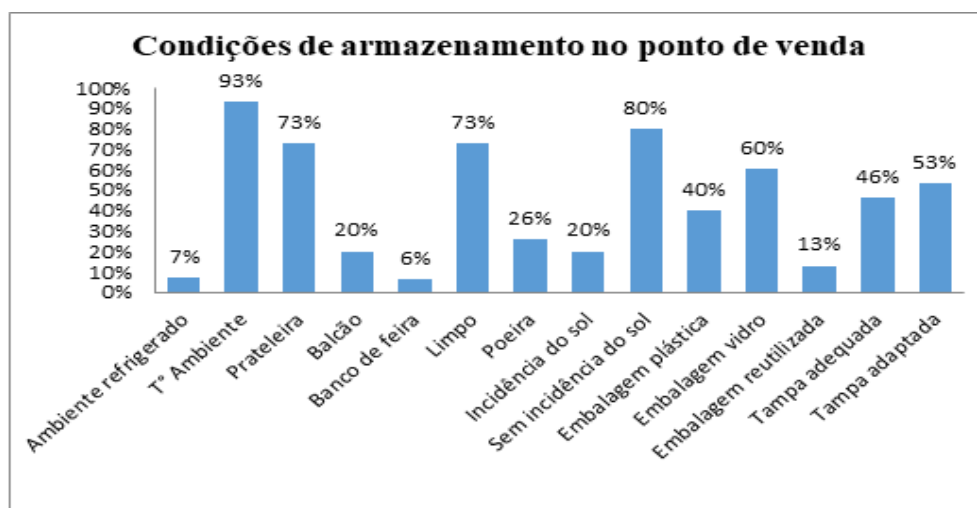
armazenadas, resultando em umidade acima de 17%, demonstrando aumento de umidade, resultando na cristalização de algumas amostras. Nesse mesmo estudo, os resultados da 1ª e 2ª análise para hidroximetilfurfural (HMF) deram bem abaixo do limite máximo que a legislação determina, que é de 60 mg/kg, com pouca variação dos valores obtidos entre a 1ª e 2ª análise, demonstrando que as amostras não sofreram grandes oscilações de temperatura.

Gráfico 2. Temperatura (t°) do ambiente e temperatura e umidade (%) das amostras coletadas.



No gráfico 3, observa-se as condições de armazenamento das amostras, o local de armazenagem, incidência do sol nas amostras, tipo de embalagem e tampa. A maioria das amostras encontrava-se em temperatura ambiente, em prateleiras, em local limpo sem incidência do sol, em embalagem de vidro e tampa adaptada (Gráfico 3). De acordo com a IN nº 11, 2000 (BRASIL, 2000), item 4.2.3 Acondicionamento, o mel pode apresentar-se a granel ou fracionado, ser acondicionado em embalagem própria para alimento, adequada para as condições previstas de armazenamento e que proteja de contaminação; o mel em favos ou com pedaços de favos só deve ser acondicionado em embalagem para venda direta ao público.

Gráfico 3. Itens observados no local de armazenamento.



Segundo Tôrres (2017), analisar o hidroximetilfurfural (HMF) logo após a colheita do mel pode o mesmo se mostrar ausente, mas sua concentração aumenta com o tempo pelo armazenamento e temperatura que influenciam seu teor se for estocado inadequadamente ou sofrer superaquecimento.

No estudo de Lima et al. (2018), no município de Terra Alta, região do Nordeste Paraense, encontraram porcentagens próximas com as encontradas nesta pesquisa para embalagens de méis, onde 70% do mel é comercializado em recipiente de vidro e 20% em recipiente de plástico.

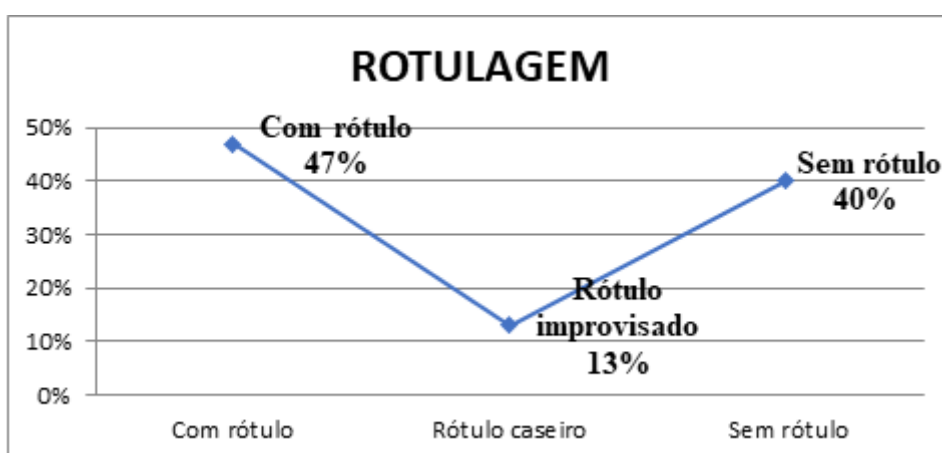
Silva et al. (2020) diverge com esta pesquisa pois as embalagens de mel mais comercializadas no Alto Sertão Paraibano são as de plástico (88%), segundo relata no estudo, a explicação seria pelo fato de ser de melhor manuseio, segurança contra quebra e preço viável do material, sendo a de vidro menos utilizada (13%).

Souza, Borges e Soares (2020), diz que o acondicionamento interfere e muito na qualidade físico química do produto mas, na sua pesquisa, não foram encontrados fatores prejudiciais no local (feira) de armazenamento para as amostras de mel, e se encontravam dentro das especificações para embalagens (embalagem de vidro) contribuindo para qualidade do produto.

Quanto à rotulagem das amostras, foram analisadas 09 amostras (Gráfico 4) das 15 obtidas, devido 06 não apresentavam rótulo (I, J, K, L, M, O). Duas amostras das nove analisadas, foram elas B e E, apresentavam rótulo improvisado. Entende-se por

rótulo improvisado quando escrito à mão ou impresso com material inadequado do previsto na legislação, segundo Portaria nº 6, de 1985 (BRASIL, 1985), sem a distinção dos itens específicos exigidos na legislação. As amostras que tinham rótulo caseiro foram adquiridas de feiras livres, e segundo informado pelos vendedores, são provenientes de pequenos produtores rurais que produzem e levam aos mercados públicos e feiras livres para venda, sem nenhuma identificação e sem embalagem adequada e os mesmos só revendem ou os próprios vendedores buscam estes méis direto na casa do produtor.

Gráfico 4. Mel com e sem rotulagem



O gráfico 5 mostra os itens obrigatórios que devem constar nos rótulos para mel de abelha, e também a informação de itens facultativos e/ou proibidos, de acordo com a conformidade ou não das 09 amostras com a legislação para rotulagem (BRASIL, 2000; BRASIL, 2002; BRASIL, 2003a; BRASIL, 2003b; BRASIL, 2003c; BRASIL, 2005; MERCOSUL/GMC/RES/21/02; BRASIL, 2017). Observou-se que 100% (9/9) tinham a denominação de venda; 89% (8/9) prazo de validade; 47% (7/9) tinham a informação de conteúdo líquido, CNPJ, identificação de origem, nome razão social ou endereço, marca comercial e data da embalagem; 56% (5/9) especificação “Indústria Brasileira”, rotulagem nutricional, informações facultativas, informações proibidas; 44% (4/9) conservação do produto, identificação do lote, composição do produto e indicação da expressão: Registro no Ministério da Agricultura SIF/DIPOA; 33% (3/9) carimbo oficial da inspeção e categoria do estabelecimento; e 11% (1/9) classificação segundo o

uso: de mesa ou industrial, contém ou não contém glúten, e este produto não deve ser consumido por crianças menores de um ano. O resultado mostra que não existe conformidade total nos 09 rótulos analisados das amostras, deixando de atender em algum item exigido pela legislação.

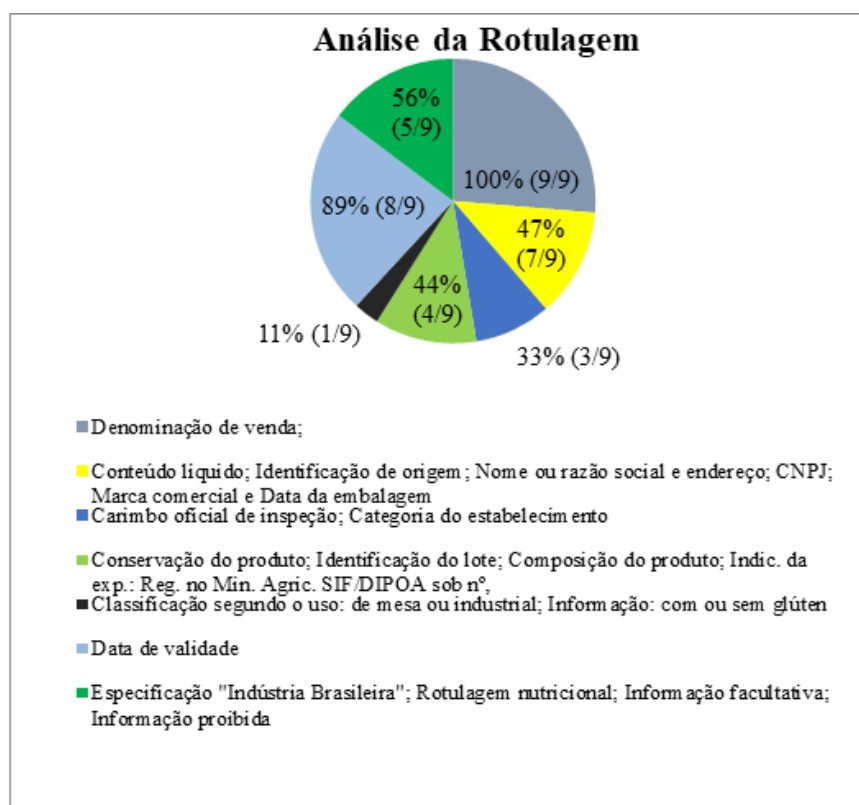
Em relação às informações proibitivas no rótulo das amostras A, B, E, G e N, constam: 100% natural; Natural; Produto medicinal natural; Puro; Informação de minerais e vitaminas sem a tabela nutricional; Declaração de não contém gordura trans, mas gordura trans só deve vir descrita na rotulagem nutricional.

As informações facultativas encontradas nas amostras A, B, G, H e N, foram as seguintes: Somente mel puro cristaliza; É normal o mel puro cristalizar; Cor e sabor variam de acordo com a florada; e Não é aconselhável para diabéticos.

O Decreto nº 9.013 de 29/03/2017 (BRASIL, 2017), determina que na rotulagem de mel, mel de abelha sem ferrão e dos derivados dos produtos das abelhas deve constar a advertência “Este produto não deve ser consumido por crianças menores de um ano de idade.”, em caracteres destacados, nítidos e de fácil leitura.

Segundo o site Pastoral da Criança (2015), a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, recomenda que crianças menores de 1 ano de idade não consumam nenhum tipo de mel, tendo como objetivo prevenir a ingestão dos esporos da bactéria *Clostridium botulinum* que é responsável pelo botulismo intestinal, ficando fora dessa restrição as crianças maiores de 1 ano de idade e adultos sem problemas de saúde relacionados a flora intestinal. O Informe nº37 de 2008 (ANVISA, 2020), alerta pais e educadores para não incluírem o mel na alimentação de crianças menores de 1 ano de idade.

Gráfico 5. Itens obrigatórios na rotulagem de mel.



A pesquisa realizada por Silva et al. (2020), sobre rotulagem dos méis de *Apis mellifera* comercializados no Alto Sertão da Paraíba, mostrou que alguns rótulos das embalagens estão inconformes com a legislação vigente pela ausência de informações importantes, como mostra os resultados, não consta em: 50% identificação do produtor, 12% origem do produto, 12% data de validade, 62% lote, 38% modo de conservação, 12% medida caseira, 75% florada predominante, 25% ausência de glúten e 75% restrição para crianças de 1 ano.

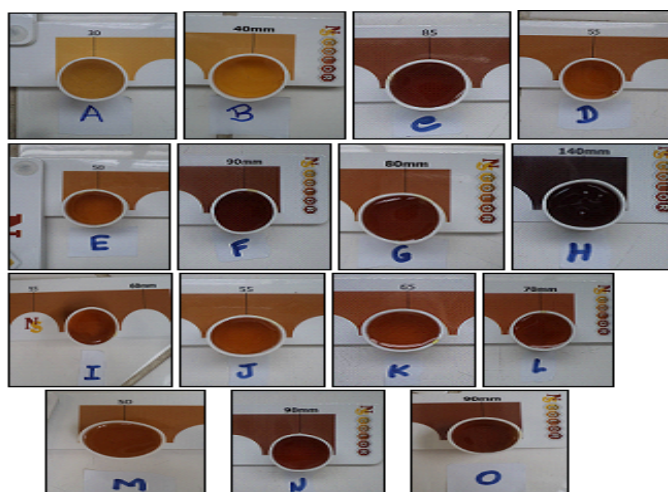
Com relação à cor dos méis coletados (Figura 9), prevaleceu a cor âmbar claro em 46% (7/15) das amostras, seguido da cor extra âmbar 20% (3/15), âmbar 20% (3/15), âmbar escuro 7% (1/15), e branco 7% (1/15) (Gráfico 6). Segundo a Instrução Normativa nº 11 de 2000, a cor do mel vai variar de acordo com sua origem e pode ser quase incolor a pardo-escuro. De acordo com a Portaria nº 6, de 1985 (BRASIL, 1985) e Inst. Normativa nº 11, de 2000 (BRASIL, 2000), não é obrigatória a indicação de origem melífera e nem florada predominante.

No estudo de Tôrres (2017), os resultados da avaliação da cor das 24 amostras de mel natural de abelhas *Apis mellifera* deu predominância da cor âmbar claro em 50% das amostras, âmbar em 25% e âmbar escuro nos outros 25% das amostras.

Gomes, R. et al. (2017), no estudo sobre produção e qualidade do mel realizado na Zona da Mata de Pernambuco, verificou-se variação na coloração dos méis em 4 apiários: área canavieira, onde a cor variou entre âmbar, Âmbar claro e âmbar escuro; na área de mangue, onde variou de âmbar a âmbar claro; na mata atlântica e mediações da indústria de refino de milho, a cor do mel não variou nas duas regiões apresentando coloração âmbar claro.

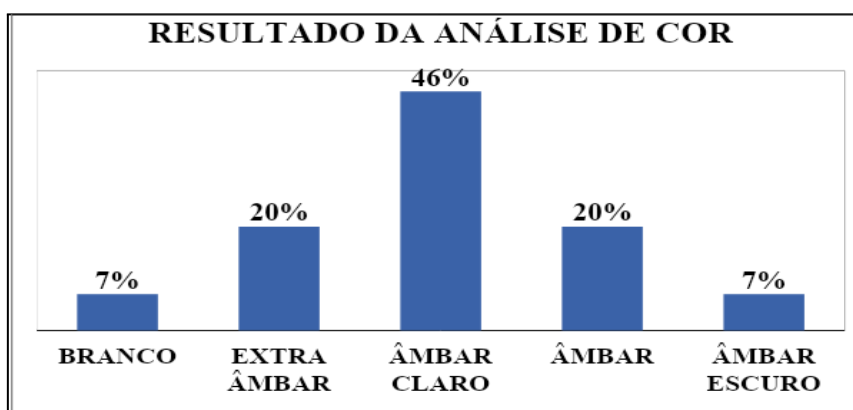
Ambos os resultados, dos estudos acima relatados, demonstram a cor predominante como âmbar claro estando em conformidade com este estudo.

Figura 9. Teste para cor dos méis.



Fonte: Autora.

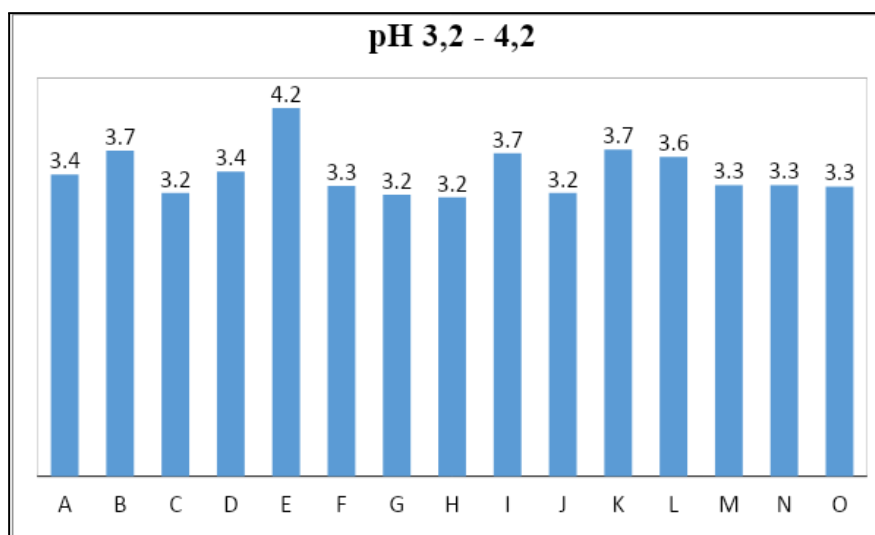
Gráfico 6. Cor encontrada nos méis.



Quanto ao pH (Gráfico 7), os valores encontrados em 73,4% (11/15) das amostras encontravam-se dentro do recomendado pela Portaria nº 6 de 1985 (BRASIL, 1985) – Cap. VI: Análises e índices de qualidade do mel e cera de abelhas, que é um pH médio entre 3,3 - 4,6; e apenas 26,6% (4/15) apresentaram valores um pouco abaixo.

No estudo de Filho et al. (2017), os valores de pH apresentados pelas amostras variaram entre 3,58 e 4,62 estando todas dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Em outro estudo, o pH das amostras dos méis avaliados variou entre 3,62 e 4,25 (SOUZA, 2017).

Gráfico 7. pH das amostras de méis analisadas.



Os resultados da análise físico-química podem ser observados nos Gráficos 8, 9 e 10.

Um total de 47% (7/15) das amostras apresentaram positividade para a reação de Lugol (Gráfico 8), ou seja, houve mudança da cor original, indicando que o produto foi adulterado com substância amilácea (Figura 10).

O Teste de Lugol é usado para determinar amido e dextrinas, que reagem com uma solução de iodo na presença de iodeto (Solução Lugol) mesmo em concentrações baixas e, na pesquisa de Gomes, V. et al (2017), as análises resultaram em 7 amostras positivas de 31 analisadas, o autor ressalta que a adulteração dos méis implica em perda de propriedades benéficas, diminui vida de prateleira e torna o alimento mais calórico.

EMBRAPA (2017), no Teste de Lugol quando se trata de mel puro e de origem floral, a solução não reage com o lugol mantendo sua cor original mas quando é mel artificial ou falsificado com açúcar comercial, a solução assume uma coloração vermelha ou violeta, com intensidade maior mediante maior for a presença de açúcar comercial. No estudo de qualidade do mel da região Sul do Rio Grande do Sul, realizado pela EMBRAPA (2017), foram analisadas 40 amostras de méis e 60% foram rejeitadas pelo Teste de Lugol, apenas 16 (40%) amostras mantiveram sua cor original, onde as cores das 24 (60%) amostras de mel adulteradas ficaram entre marrom ou esverdeada, sendo 19 delas apenas levemente pigmentadas.

Gráfico 8. Reação de Lugol.

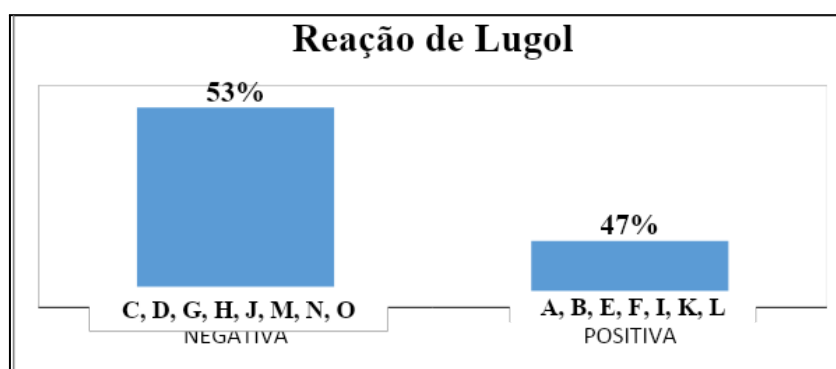
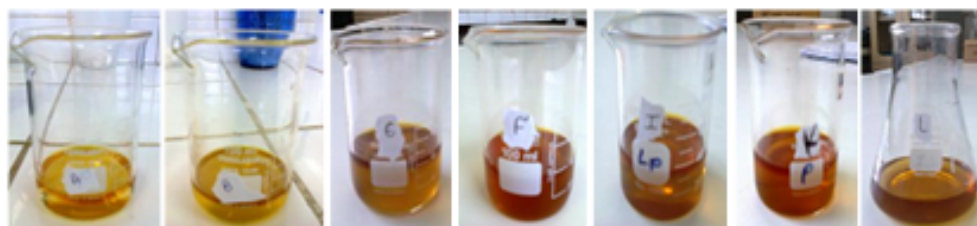


Figura 10. Teste de Reação de Lugol.



Fonte: Autora.

Na análise da reação de Fiehe, observou-se resultado positivo para 47% (7/15) das amostras (Gráfico 9), apresentando coloração vermelho-cereja (Figura 11), ou seja, o índice de HMF na amostra estava acima do estabelecido pela legislação, cuja Instrução Normativa nº 11, de 2000 (BRASIL, 2000) limita o HMF no mel até 60 mg/Kg.

Filho et al. (2017), explica a Prova de Fiehe como um teste para indicar se a concentração de hidroximetilfurfural (HMF) presente na amostra está maior ou menor

que 200 mg kg^{-1} , se apresentar coloração amarela o teste será negativo ($\text{HMF} < 200 \text{ mg kg}^{-1}$), se ficar vermelha o teste será positivo ($\text{HMF} > 200 \text{ mg kg}^{-1}$), mas como é um teste qualitativo não tem como saber a quantidade exata de HMF na amostra. No seu estudo, 18 amostras foram analisadas e 5 (27,78%) apresentaram resultado positivo para Prova de Fiehe, mas as amostras que deram negativas não significa que estão livres de HMF pois apenas apresentaram teor abaixo de 200 mg kg^{-1} , sendo que o máximo permitido pela legislação é de 60 mg kg^{-1} .

Gráfico 9. Reação de Fiehe.

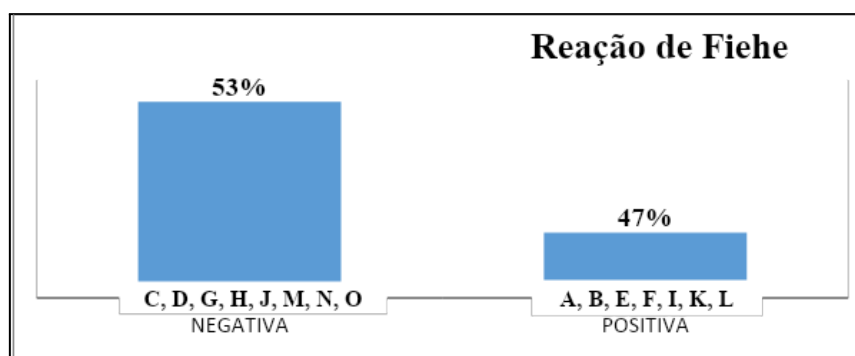
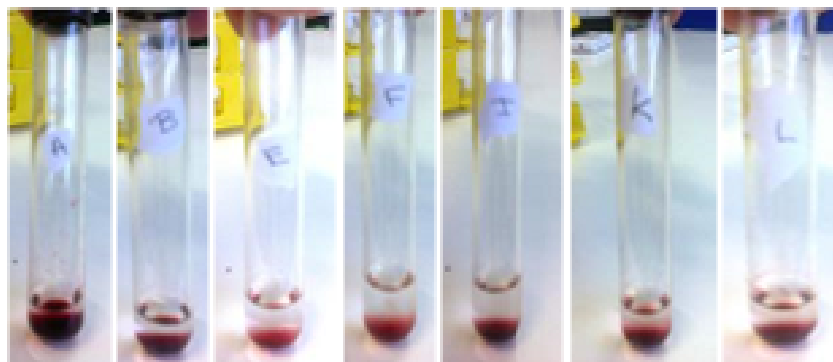


Figura 11. Teste da Reação de Fiehe.



Fonte: Autora.

No resultado da reação de Lund (Gráfico 10) que identifica e precipita as substâncias albuminóides presentes naturalmente no mel, foram reprovadas 40% (6/15) das amostras (A,B,E,I,K,L), pois algumas não formaram precipitado e outras apenas apresentaram vestígios (Figura 12), indicando não ser mel ou ser mel fraudado pela diluição.

No teste de Lund é esperado que se forme precipitado indicando presença de albuminóides num intervalo entre 0,6 e 3,0 ml, indicando não ter adulteração. No estudo foram coletadas amostras com selo SIF e outras sem o selo SIF, e os resultados para o teste de Lund foi de 1 amostra negativa (sem precipitado) das 7 amostras com selo, e 3 das 5 amostras sem o selo SIF deram negativas (sem precipitado) (ALBUQUERQUE; SOBRINHO; LINS, 2021).

Oliveira et al. (2017), em um estudo para avaliar a qualidade de méis no município de Paraíso do Tocantins, adquiriu 7 amostras de méis, sendo 4 amostras de feira livre - artesanais e 3 amostras do comércio local (supermercado) inspecionadas, e realizou o Teste de Lund, resultando em negativo (sem precipitado) todas as amostras dos méis artesanais, indicando adulteração e, para o mel inspecionado, em todas as amostras ocorreu precipitado no intervalo de 0,6 ml a 3,0 ml, estando de acordo com os padrões de qualidade.

Gráfico 10. Reação de Lund.

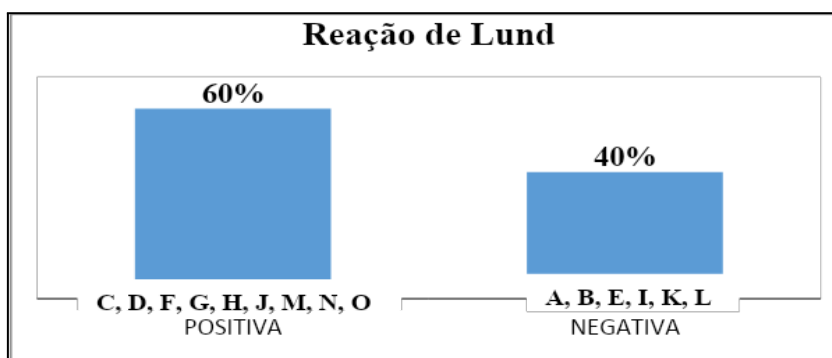
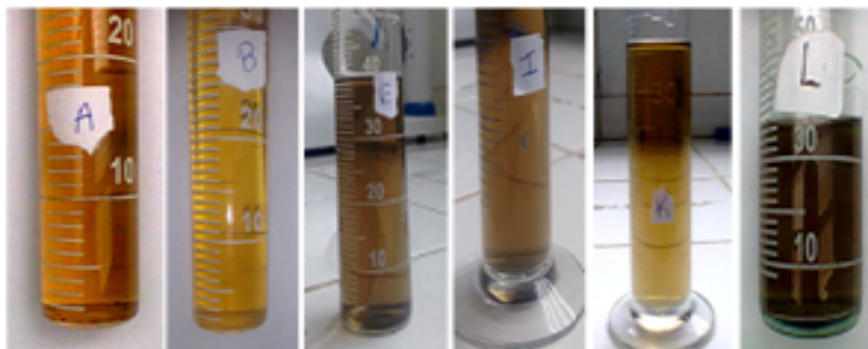


Figura 12. Teste da reação de Lund.



Fonte: Autora.

Para a determinação de acidez, 100% das amostras apresentaram-se negativas (Gráfico 11), estando dentro dos parâmetros da legislação, na qual o valor obtido não

deve ultrapassar de 50 mEq/Kg, segundo a Instrução Normativa nº 11, de 2000, indicando que o mel não está em fase de fermentação adiantada (Figura 13).

No estudo de Basilio e Antonioli (2020), para avaliar a qualidade dos méis na cidade de Irati - PR, foram coletadas amostras de méis (400 gramas em embalagens de plástico transparentes limpas e de tampas rosqueáveis) de 12 apicultores, foram feitas análises e uma delas foi a de acidez total, onde a legislação vigente para mel, IN nº 11, 2000, permite teor máximo de acidez de 50 mEq/kg e apenas uma amostra (H) apresentou-se fora do padrão exigido.

Gráfico 11. Resultado para a acidez.

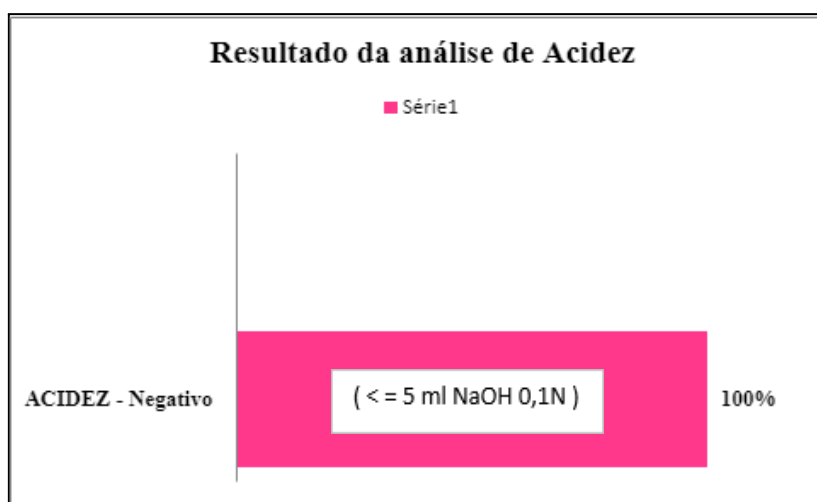


Figura 13. Teste de determinação de acidez.



Fonte: Autora.

Na análise do °Brix foi obtida uma média de 68,2°, através destes dados foi determinado o Índice de refração e através deste a densidade e a umidade, de acordo

com metodologia descrita neste trabalho. Para este parâmetro houve uma oscilação entre as amostras, variando entre 65,82° e 75,02° Brix. A média dos valores encontrados para o índice de refração do mel de abelhas foi de 1461123. Estes valores estão diretamente relacionados ao teor de umidade e de sólidos solúveis encontrados no mel. Para a densidade das amostras foi obtido uma média 132490 e para umidade uma média de 30,0%, estando todas as amostras analisadas acima do que é preconizado pela legislação vigente para umidade que é de até 20% (Tabela 1). Em trabalho realizado por Souza et al. (2021) em Barreiras/BA, todas as amostras analisadas apresentaram-se valores de umidade conforme preconizado pela legislação..

No estudo de Borges et al., 2017, foram utilizadas amostras de mel de *Apis mellifera*, de feiras livres das cidades de Petrolina/PE (09) e de Salvador/BA (07) totalizando 16 amostras, para análises do teor de água e °Brix, que foi feito através de leitura em refratômetro e o teor de água através do índice de refração e conversão através da tabela de Chataway onde, os resultados obtidos foram, °Brix de 71,5° a 80,5% para amostras de Petrolina e °Brix de 64,0° e 80,5° para as de Salvador. A umidade encontrada nas amostras de Petrolina foram 18,2% e 18,4%, somente uma amostra (M3) apresentou valor acima de 25%, estando acima dos limites da legislação; as amostras de Salvador variaram entre 17,8% e acima de 25%, sendo que 4 amostras (M1, M3, M5 e M7) ficaram em desacordo com a legislação.

Tabela 1. Resultados das análises de °Brix, índice de refração, densidade e umidade % das amostras

AMOSTRAS	°BRIX	Índice de Refração	DENSIDADE	Umidade %
A	66,78	1457502	131866	31,47
B	69,66	1464482	131866	28,71
C	67,42	1459174	131866	30,83
D	68,30	1461335	131866	29,95
E	67,42	1459174	131866	30,83
F	66,16	1456076	131866	32,07
G	68,78	1462300	131866	29,55
H	68,62	1462059	131866	29,67

I	70,78	1467167	134956	27,63
J	75,02	1477866	138141	23,35
K	66,38	1456551	131866	31,87
L	65,98	1455602	131866	32,23
M	65,82	1455365	131866	32,35
N	68,62	1462059	131866	29,67
O	67,82	1460133	131866	30,43
MÉDIA	68,24	1461123	132490	30,04

Fonte: Autora

As análises microscópicas (Gráfico 12) resultaram em 47% (7/15) das amostras com grãos de amido, 100% (15/15) com contaminantes físicos e cristais de açúcar; 73% (11/15) com pólen; e 0% (0/15) para presença de parasitas. Quanto à presença de amido observada em 47% das amostras na análise microscópica, o mesmo percentual para a presença de amido foi confirmado no teste do Lugol.

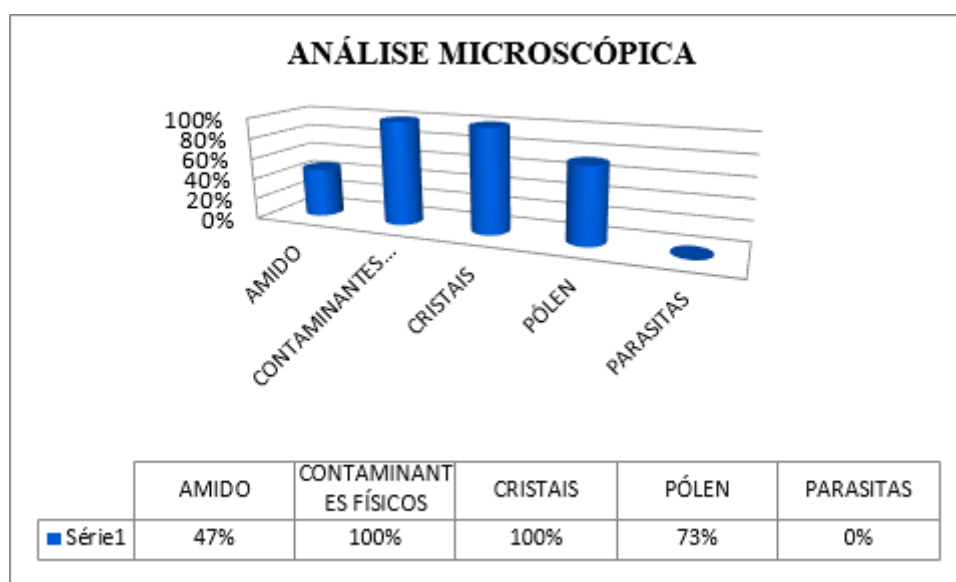
Segundo a legislação, IN. n° 11, 2000, todo mel deve necessariamente apresentar grãos de pólen e podem conter cera de abelha devido processo de extração mas não deve apresentar insetos, larvas, grãos de areia e outros. Ainda, segundo CNNPA n° 12, 1978, o mel não pode conter substâncias estranhas a sua composição normal, corretivos de acidez, corantes, aromatizantes, espessantes, conservadores e edulcorantes de qualquer natureza, natural ou sintético, não apresentar caramelização e nem espuma superficial, podendo apresentar-se parcialmente cristalizado, além da ausência de sujidades, parasitos e larvas. Deve apresentar grãos de pólen de forma variável e pode conter cristais de glicose com forma de lâminas largas, irregulares e alongadas e se purificado não apresentar partículas de cera.

Souza, Borges e Soares (2020), fez uma avaliação de presença de resíduos em méis comercializados informalmente na feira do Guará I - DF, nas 30 amostras de méis não foram encontradas porções significativas de amido, apenas 6 amostras positivas para pequenas quantidades, demonstrando não adulteração por adição de amido. Foram encontradas partículas de pólen em 17 amostras, percentual na média. Segundo a legislação (BRASIL, 2000), a presença de pólen no mel é normal e não altera qualidade.

Em 7 amostras foi constatado nível alto de cristalização, sugerindo tempo maior de prateleira. Os sólidos insolúveis foram encontrados em grande quantidade em todas as amostras, o destaque foi para presença de partes de abelhas e insetos em 20 das 30 amostras; a legislação (BRASIL, 2000), diz que o produto pode apresentar o máximo de 0,1% de sólidos insolúveis em água no mel.

No estudo de Gonçalves (2019), foi feita análise de quatro amostras de mel sendo duas industrializadas (1 e 2) e duas de produtores da região (3 e 4), realizado microscopia nas amostras de méis e observado presença de grãos de pólen, cristais de açúcar e órgãos de abelha, sendo na 1 cristais de açúcar, 2 e 3 grãos de pólen e 4 órgãos de abelha, pólen e cristais de açúcar.

Gráfico 12. Resultado da análise microscópica.



Fonte: Autora.

7. CONCLUSÃO

Nas amostras coletadas no período de agosto a dezembro/2015 e analisadas através de diversos parâmetros preconizados pela legislação vigente, foi verificado que a sua maioria foi manipulada durante o processo produtivo de forma inadequada, visto a presença de contaminantes físicos identificados e o comprometimento da pureza do mel por algum tipo de adulteração, ou mesmo por falsificação, por não serem alguns méis verdadeiros. Além disso, foi identificado que algumas das amostras não eram realmente méis. Assim, ressalta-se a importância do processo de inspeção e fiscalização, não como ações punitivas e sim educativas, com intuito de orientação aos produtores para

importância da sanidade dos méis para o consumo humano e dos riscos da sua contaminação e adulteração para a saúde, fazendo desta forma que se cumpra o exigido na legislação evitando ilegalidades.

REFERÊNCIAS

- A.B.E.L.H.A. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas. **Histórico**. Disponível em: <https://abelha.org.br/historico/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe N° 37 de 2008**. Sobre o Botulismo Intestinal. 2020. Disponível em: Informe nº 37 de 2008 — Português (Brasil) (www.gov.br). Acesso em: 05 nov. 2021.
- ALBUQUERQUE, J. C. G.; SOBRINHO, M. E.; LINS, T. C. L. Análise da qualidade do mel de abelha comercializado com e sem inspeção na região de Brasília - DF, Brasil. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 42, n. 1, p. 71-80, jan./jun. 2021. Disponível em: (PDF) Análise da qualidade do mel de abelha comercializado com e sem inspeção na região de Brasília -DF, Brasil ----- Quality analysis of bee honey commercialized with and without inspection in Brasília -DF, Brazil ([researchgate.net](https://www.researchgate.net)). Acesso em: 20 set. 2021.
- BOMFIM, I.G.A.; OLIVEIRA, M.O.; FREITAS, B.M. **Apicultura - Introdução à Apicultura**. Fundação Universidade Estadual do Ceará - FUNECE. Universidade Estadual do Ceará - UECE. MEDIOTEC. 2017. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/apicultura/livros/INTRODUCAO%20A%20APICULTURA.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.
- BDE. Base de dados do Estado. **Relação dos municípios, por região de desenvolvimento**. Governo do Estado de Pernambuco. 2020. Disponível em: http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=798&Cod=1. Acesso em: 23 set. 2021.
- BASILIO, T.A.; ANTONIOLLI, E. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de méis da cidade de Irati - PR. **Hig. Alimentar**, V. 34 (291): e1030, 2020. Disponível em: 1030-ok.pdf (higienealimentar.com.br). Acesso em: 23 set. 2021.
- BORGES, J.G. et al. Qualidade de mel comercializado nas feiras livres de Salvador e Petrolina. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.19, n.3, p.231-240, 2017. Disponível em: DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DE MEL COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES DE SALVADOR E PETROLINA - PDF Download grátis (docplayer.com.br). Acesso em: 23 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. **Regulamento Técnico de identidade e qualidade do mel**.

Disponível em: www.agricultura.gov.br/sda/dipoa/in_11_2000.htm . Acesso em: 11 nov. 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013 de 29 de março de 2017. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Fica revogado o Decreto nº 30.691 de 29 de março de 1952. Disponível em:

http://http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/2511_GED.pdf . Acesso em: 02 out. 2021.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Gerência Geral de Alimentos.

Resolução – CNNPA nº 12, de 24 de setembro de 1978. Disponível em:

http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.htm. Acesso em: 02 out. 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria SIPA nº 6, de 25 de julho de 1985**. Normas Higiénico-Sanitárias e Tecnológicas para Mel, Cera de Abelhas e Derivados. Disponível em:

<http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/portaria-6-de-1985-mel.pdf> . Acesso em: 05 out. 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005**. Regulamento Técnico para Rotulagem de Produto de Origem Animal embalado. Disponível em:

<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=14493> . Acesso em: 10 out. 2021.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Rotulagem de alimentos embalados.

Resolução RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/36bf398047457db389d8dd3fbc4c6735/RDC_259.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 10 out. 2021.

_____. (2003a). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Obrigatoriedade de indicar presença de glúten nos produtos alimentícios comercializados. **Lei nº 10.674, de 16 de maio de 2003**. Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/e62b4c804745968e9e65de3fbc4c6735/lei_10674.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 10 out. 2021.

_____. (2003b). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico de Porções de Alimentos para Fins de Rotulagem Nutricional. **Resolução RDC nº 359, de 23 de dezembro de 2003**. Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/d12c9e804745947f9bf0df3fbc4c6735/RDC_359.pdf?MOD=AJPERES, Acesso em: 10 out. 2021.

_____. (2003c). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ec3966804ac02cf1962abfa337abae9d/Res>

olucao_RDC_n_360de_23_de_dezembro_de_2003.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 10 out. 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – 2. ed. – Brasília : MAPA, 2019. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/credenciamento-e-laboratorio-s-credenciados/legislacao-metodos-credenciados/arquivos-metodos-da-area-poa-iqa/ManualdeMtodosOficiaisparaAnlisedeAlimentosdeOrigemAnimal2ed.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. MAPA/SDA/CGAL. Laboratório Nacional Agropecuário - LANAGRO/RS. Laboratório de Produtos de Origem/SLAV. Método de Ensaio - MET POA/SLAV/17/02/01. 2016. **Determinação de umidade em mel por refratometria a 20° C**. Disponível em:

<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/search?SearchableText=tabela%20chataway>. Acesso em: 10 out. 2021.

CANAL RURAL. Produto nacional. **Exportação de mel brasileiro cresce 112% em 2021**; veja os principais destinos. 2021. Disponível

em:<https://www.canalrural.com.br/noticias/exportacao-de-mel-brasileiro-cresce-112-em-2021-veja-os-principais-destinos/>. Acesso em: 14 out. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema de Produção Embrapa. **Sistema de Produção de Mel. 2003**. Versão Eletrônica 2016. Disponível em:https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema%20de%20producao%20de%20mel%20em%20brasil%20em%202003%20-%20versao%20eletronica%202016&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=4905&p_r_p_-996514994_topicoId=5164. Acesso em: 20 nov. 2021.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Boletim de pesquisa e desenvolvimento 282. **Qualidade do mel gerado em apiários da região Sul do Rio Grande do Sul**. 2017. Disponível

em:<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171077/1/Boletim-282.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

EMBRAPA. AGEITEC - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Autores: FERRAZ, Luiz Gonzaga Bione e MASCARENHAS, Luiz Gonzaga. Apicultura. **Árvore do conhecimento: Território Mata Sul Pernambucana**. 2021. Disponível em:https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000fbz80bbi02wx5eo0sawqe33qj6xzd.html. Acesso em: 25 out. 2021.

FILHO, M.N.C. et al. Avaliação da qualidade de méis de abelha produzidos e comercializados em Vitória da Conquista, Bahia. **Revista Verde** - ISSN 1981-8203 - (Pombal - PB) v. 12, n.4, p.783-790, out.-dez., 2017. Disponível em:Avaliação da

qualidade de méis de abelha produzidos e comercializados em Vitória da Conquista, Bahia - Dialnet (unirioja.es). Acesso em: 15 out. 2021.

GOMES, R.V.R. de S. et al. Produção e qualidade de mel na Zona da Mata de Pernambuco. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.14 n.26; 2017, p.540. Disponível em: PRODUÇÃO E QUALIDADE DE MEL NA ZONA DA MATA DE PERNAMBUCO | ENCICLOPÉDIA BIOSFERA (conhecer.org.br). Acesso em: 15 out. 2021.

GOMES, V.V. et al. Avaliação da qualidade do mel comercializado no Oeste do Pará, Brasil. **Rev. Virtual Quim.**, 2017, 9 (2), 815-826. Disponível em:v9n2a25.pdf (sbq.org.br). Acesso em: 15 out. 2021.

GONÇALVES, H.C. Controle de qualidade do mel no município de Prudentópolis-PR. **Trabalho de conclusão do curso de Farmácia. Faculdade Guairacá.** Instituto Superior de Educação. Guarapuava. 2019. Disponível em:Controle de qualidade do mel no município de Prudentópolis-PR.pdf. Acesso em: 15 out. 2021.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea** - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf> . Acesso em: 10 out. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa pecuária municipal.** 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/74>. Acesso em: 10 out. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**, Rio de Janeiro, v. 39, p. 1-63, 2011. Disponível em:ppm2011.pdf (ibge.gov.br). Acesso em: 10 out. 2021.

LIMA, R.F. et al. Estudo do perfil socioeconômico dos consumidores de mel da região nordeste paraense: uma abordagem a partir do município de Terra Alta. **III Congresso Internacional das Ciências Agrárias.** COINTER - PDVAGRO, 2018. Disponível em: (PDF) ESTUDO DO PERFIL SÓCIO ECONÔMICO DOS CONSUMIDORES DE MEL DA REGIÃO NORDESTE PARAENSE: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO MUNICÍPIO DE TERRA ALTA (researchgate.net). Acesso em: 20 out. 2021.

MERCOSUL. Mercado Comum do Sul. Resoluções do grupo Mercado Comum. MERCOSUL/GMC/RES/21/02 - **Regulamento Técnico Mercosul para Rotulagem de Alimentos Embalados (Revogação das Res. Gmc. N° 36/93, 21/94 e 72/97).** Disponível em:SICE - RESOLUÇÕES MERCOSUL/GMC/RES/N°21/02 (oas.org). Acesso em: 15 nov. 2021.

OLIVEIRA, T.A.N. et al. Análise Colorimétrica para avaliação da qualidade do mel. **8ª JICE - Jornada de Iniciação Científica e Extensão.** Instituto Federal do Tocantins, 2017. Disponível em:8545-23918-1-DR (ifto.edu.br). Acesso em: 10 nov. 2021.

PILLING, S. **Físico-química Experimental II**. Bacharelado em química. Engenharia Química. Universidade do Vale do Paraíba – UniVap. 2021. Disponível em: <http://www1.univap.br/spilling/FQE2/FQE2_EXP11_Refratometria.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

PEGORARO, A. et al. **Aspectos práticos e técnicos da apicultura no Sul do Brasil / Adhemar Pegoraro et al.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2017. Disponível em:<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45536/Aspectos%20pr%C3%A1ticos%20e%20t%C3%A9cnicos%20da%20apicultura%20no%20Sul%20do%20Brasil.pdf?sequence=1>. Acesso em: 05 nov. 2021.

PASTORAL DA CRIANÇA. **Mel não deve ser dado para crianças menores de 1 ano**. 2015. Disponível em: Pastoral da Criança - Mel não deve ser dado para crianças menores de 1 ano (pastoraldacrianca.org.br). Acesso em: 05 nov. 2021.

RODRIGUES, D.B.A. **Relatório de proposições para retomada de produção da mel e estruturação do arranjo produtivo local da apicultura do Sertão do Araripe Pernambucano** / Daniela Barbosa Andrade Rodrigues, Pedro Carlos Gama da Silva - Juazeiro, 2018. Disponível em: [Relatório-Daniela.pdf](#) (univasf.edu.br). Acesso em: 20 out. 2021.

ROLIM, M.B.Q. Qualidade de méis comercializados em feiras-livres e mercados públicos da cidade do Recife, PE / Maria Betânia de Queiroz Rolim. **Tese** (Doutorado em Ciência Veterinária) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, 2013. Disponível em: [MARIA BETÂNIA DE QUEIROZ ROLIM](#) (ufrpe.br). Acesso em: 10 out. 2021.

SOUZA, C.F. et al. Parâmetros de qualidade de méis inspecionados comercializados na cidade de Barreiras-Bahia. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, e28710110959, 2021. ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.10959>

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FARMACOGNOSIA. **Análise de Mel**. Disponível em: http://www.sbfgnosia.org.br/Ensino/analise_mel.htm. Acesso em: 03 out. 2021.

SILVA, T.J.; SOARES, E.C.; NAVAS, R. Apicultura como atividade de desenvolvimento e conservação do bioma caatinga: um estudo de caso no sertão de Alagoas. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, v. 15, n. 38, p. 412-432, dez., 2020. Disponível em: [ab36fc0aa3a4f3920333ed4c0dd15e222dd9.pdf](#) (semanticscholar.org). Acesso em: 20 out. 2021.

SANTOS, S.P. **Perfil da produção apícola em unidades familiares no Agreste Paraibano / Sebastião Pereira Santos**. Universidade Federal da Paraíba. Centro de ciências humanas sociais e agrárias. Dissertação de mestrado em ciências agrárias. Bananeiras, 2018. Disponível em:<<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/18072/1/SPS01102020.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2021.

SILVA, M.G. et al. Rotulagem dos méis de *Apis mellifera* comercializados no Alto Sertão da Paraíba. **ACTA Apicola Basilica** v. 8, e7777, 2020. Pombal, Paraíba, Brasil. Disponível em: (PDF) Rotulagem dos méis de *Apis mellifera* comercializados no Alto Sertão da Paraíba (researchgate.net). Acesso em: 01 nov. 2021.

SOUZA, S.M.O.; BORGES, A.C.C.; SOARES, J.V.V. Avaliação do percentual de água e presença de resíduos no mel comercializado informalmente. **PUBVET** v.14, n.5, a577, p.1-7, Mai., 2020. Disponível em: 04d030208937456bc77b0c16cf2dba49.pdf (pubvet.com.br). Acesso em: 05 nov. 2021.

SOUZA, L.B.S. Caracterização físico-química e microbiológica do mel de abelhas (*Apis mellifera*) produzido no território rural de Identidade Parque das Emas - Goiás. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde. **Dissertação de Mestrado em Tecnologia dos Alimentos**. Área de concentração: Desenvolvimento de produtos de origem animal. Rio Verde - Goiás. 2017. Disponível em:2018-02-23-04-21-11Dissertação Lázara.pdf (ifgoiano.edu.br). Acesso em: 05 nov. 2021.

TÔRRES, W.L. Qualidade de mel de abelha *Apis mellifera* L. natural e após utilizado para alimentação de abelhas *Melipona subnitida* / Wedson de Lima Tôrres. **Dissertação (Mestrado)** - Universidade Federal Rural do semi-árido, Programa de Pós-graduação em Produção Animal, 2017. Disponível em: WedsonLT_DISSERT.pdf (ufersa.edu.br). Acesso em: 28 out. 2021.

TOMAZINI, C.G.; GROSSI, S. de F. A importância da apicultura para o agronegócio brasileiro. SIMTEC - **Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga**, v. 6, n. 1, p. 48-61, 22 dez. 2019. Disponível em: Vista do A IMPORTÂNCIA DA APICULTURA PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO (fatectq.edu.br). Acesso em: 30 out. 2021.

VIDAL, M. de F. **Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB**. Banco do Nordeste. Caderno Setorial ETENE. Ano 5, nº 112, Abril, 2020. Disponível em:78cc0645-0dea-3556-0b3e-7817306851d7 (bnb.gov.br). Acesso em: 30 out. 2021.

_____. **Mel natural: cenário mundial e situação da produção na área de atuação do BNB**. Banco do Nordeste. Caderno Setorial ETENE. Ano 6, nº157, março, 2021. Disponível em:https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/801/1/2021_CDS_157.pdf. Acesso em: 30 out. 2021.

WALTRICH, C.; CARVALHO, L.F. Estudo de propriedades físicas e químicas durante armazenamento de mel produzido na região de Blumenau, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, e495974070, 2020 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4070. Disponível em:(PDF) Estudo de propriedades físicas e químicas durante armazenamento de mel produzido na região de Blumenau, Brasil (researchgate.net). Acesso em: 10 out. 2021.