



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

LARISSA FORMIGA ROLIM DE ALBUQUERQUE

**ATIVIDADE APÍCOLA BRASILEIRA E OS ENTRAVES DA PRODUÇÃO DE MEL
NA PARAÍBA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

JOÃO PESSOA
2021

LARISSA FORMIGA ROLIM DE ALBUQUERQUE

**ATIVIDADE APÍCOLA BRASILEIRA E OS ENTRAVES DA PRODUÇÃO DE MEL
NA PARAÍBA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso vinculado ao curso de Engenharia de Alimentos, do Centro de Tecnologia, da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento aos requisitos obrigatórios para obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Barbosa Muniz
Coorientadora: Profa. Dra. Mabel de Barros Batista

JOÃO PESSOA
2021

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A345a Albuquerque, Larissa Formiga Rolim de.

Atividade apícola brasileira e o entraves da produção
de mel na Paraíba: uma revisão bibliográfica / Larissa
Formiga Rolim de Albuquerque. - João Pessoa, 2021.
50 f.

Orientação: Marcelo Barbosa Muniz.

Coorientação: Mabel de Barros Batista.

TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Atividade apícola brasileira. 2. Legislação apícola.
3. Apicultura. 4. Produção de mel. I. Muniz, Marcelo
Barbosa. II. Batista, Mabel de Barros. III. Título.

UFPB/BSCT

CDU 664 (043.2)

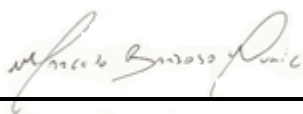
LARISSA FORMIGA ROLIM DE ALBUQUERQUE

**ATIVIDADE APÍCOLA BRASILEIRA E OS ENTRAVES DA PRODUÇÃO DE MEL
NA PARAÍBA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Engenheira de Alimentos.

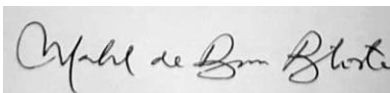
Aprovado em: 14/07/2021

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcelo Muniz

Orientador

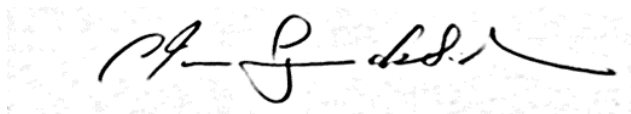


Profa. Dra. Mabel de Barros Batista

Coorientadora



Profa. Dra. Flávia Cristina dos Santos Lima
Examinadora



Dr. Clóvis Gouveia da Silva

Examinador

À minha mãe, Simone, meu pai, Raimundo, meu irmão Davi e minha avó Salete.

Ao meu avô Valdeci (in memorian) por ter sido tão presente na minha infância.

Ao meu avô Fernando (in memorian) por todas as histórias e lembranças.

Ao meu tio e padrinho Francisco Rolim (in memorian), que sempre será lembrado por sua alegria.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, à minha família, em especial aos meus pais, Simone Formiga e Raimundo Rolim, por todo amor, carinho e cuidado dedicados a mim e ao meu irmão, Davi. Que sempre deixaram claro o valor da educação em nossas vidas e que é a única herança importante que os pais podem deixar para seus filhos.

Aos meus avós e tios, que em diferentes formas e jeitos, fizeram e fazem parte da minha vida.

A minha tia Sônia Formiga, por todo apoio e carinho dedicados a mim, em especial, quando me mudei para João Pessoa.

Aos meus amigos de Cajazeiras, por fazerem parte a tanto tempo da minha vida, por me ensinarem que é possível manter o mesmo carinho mesmo não convivendo pessoalmente todos os dias.

Aos amigos que fiz durante essa jornada chamada graduação, em especial aos do grupo “Rolezeiros” e aos que fiz na Engaja.

Ao meu orientador, prof. Dr. Marcelo Muniz por todo o apoio, suporte e dedicação durante essa caminhada.

A minha coorientadora, profa. Dra. Mabel de Barros, por ter aceitado entrar nessa jornada e contribuído com todo seu conhecimento.

Em geral, a todos os professores do DEA/UFPB, que contribuíram para minha formação como engenheira de alimentos.

ALBUQUERQUE, L. F. R. de. **Atividade apícola brasileira e os entraves da produção de mel na Paraíba:** uma revisão bibliográfica. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

RESUMO

A apicultura é uma das atividades mais antigas conhecidas pelo ser humano. Seu principal produto, o mel, é amplamente utilizado em formulações nas indústrias alimentícias e farmacêuticas. Outros produtos que também são advindos da apicultura: cera de abelhas, pólen apícola, própolis, geleia real e apitoxina. No Brasil, a vegetação nativa proporciona um cenário adequado para o desenvolvimento da atividade. A Paraíba, apesar de apresentar uma flora favorável, possui entraves que dificultam a expansão da produção de mel. O presente trabalho trata da atividade apícola brasileira dando ênfase ao Estado da Paraíba e aos entraves na produção do mel paraibano. Para alcançar o intuito proposto, a pesquisa foi fundamentada em vastas publicações sobre a temática em questão e adotou como metodologia fundamental a pesquisa bibliográfica exploratória com abordagem qualitativa cuja revisão bibliográfica entre os anos 2000 a 2021, possibilitou obter informações para o seu desenvolvimento. A partir da interpretação dos dados coletados sob a forma descritiva foi possível compreender a apicultura no Brasil, bem como os obstáculos que a produção de mel enfrenta na Paraíba. Por meio dessa revisão foi plausível destacar que a apicultura no país ainda prioriza a produção de mel e quanto aos entraves da atividade na Paraíba, pode-se citar as condições climáticas; a localização dos apiários; o manuseio inadequado das colmeias; a insuficiência em assistência técnica; a localização dos entrepostos; a não certificação de boa parte dos méis produzidos na região; a falta de conhecimento técnico por uma parcela dos apicultores, como os principais fatores que influenciam a produção de mel e expansão da sua comercialização.

Palavras-chave: Atividade apícola brasileira. Legislação apícola. Apicultura. Produção de mel.

ALBUQUERQUE, L. F. R. de. **Brazilian beekeeping activity and the obstacles to honey production in Paraíba**: a literature review. 2021. Term paper – Federal University of Paraíba, João Pessoa, 2021.

ABSTRACT

Beekeeping is one of the oldest activities by human beings. Its main product, honey, is very used in formulations in the food and pharmaceutical industries. Other products that come from beekeeping: beeswax, bee pollen, propolis, royal jelly and apitoxin. In Brazil, native vegetation offers an appropriate local to the development of the activity. Paraíba, despite having a favorable flora, has obstacles that hinder the expansion of honey production. This work refers to the beekeeping activity in Brazil, emphasizing the State of Paraíba and the difficulties in the production of honey from Paraíba. To achieve the proposed aim, the research was based on vast publications on the subject in question and adopted as a fundamental methodology the exploratory bibliographic research with a qualitative approach, whose bibliographical review between 2000 and 2021, made it possible to obtain information for its development. From the interpretation of data collected in a descriptive way, it was possible to understand beekeeping in Brazil, as well as the obstacles that honey production faces in Paraíba. Through this review, it was plausible to highlight that beekeeping in the country still prioritizes honey production and as well as the obstacles that honey production encounters in Paraíba, we can mention the climatic conditions; the location of apiaries; the inappropriate handling of hives; the insufficiency of technical assistance; the location of warehouses; the non-certification of a good part of the honey is sold in the region; the lack of technical knowledge by a portion of beekeepers, as the main factors influencing honey production and expansion of the commercialization.

Keywords: Brazilian beekeeping activity. Beekeeping legislation. Beekeeping. Honey production.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	OBJETIVOS	5
2.1	Objetivo geral	5
2.2	Objetivos específicos	5
3	METODOLOGIA	6
3.1	Tipologia da pesquisa	6
3.2	Delimitação da pesquisa	6
3.3	Coleta de dados	6
3.4	Análise de dados	6
4	REFERENCIAL TEÓRICO	8
4.1	Apicultura	8
4.2	Produtos apícolas	9
4.2.1	Mel	9
4.2.1.1	Legislação	10
4.2.2	Pólen apícola	12
4.2.2.1	Legislação	13
4.2.3	Geleia real	14
4.2.3.1	Legislação	14
4.2.4	Cera de abelhas	16
4.2.4.1	Legislação	17
4.2.5	Apitoxina	18
4.2.5.1	Legislação	18
4.2.6	Própolis	18
4.2.6.1	Legislação	20
4.3	Dificuldades da produção de mel na Paraíba	22
4.4	Produção e comércio dos produtos apícolas	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
6	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

A apicultura é uma das atividades mais antigas, sendo responsável pela produção de mel. Além desse principal produto, podemos citar: geleia real, própolis, cera, apitoxina e pólen apícola¹. A importância dos sistemas apícolas está atrelada ao fato de que o mesmo acaba gerando diversos empregos, além de servir como fonte de renda alternativa, principalmente para a agricultura familiar².

O Brasil possui vastas reservas florais, que servem de pasto apícola, e, dessa forma, o país tem a capacidade de produzir mais de 150 mil toneladas anuais de mel de primeira qualidade, o que ampliaria seu comércio, principalmente o internacional, podendo conquistar a posição de maior produtor de mel do mundo³.

Apesar de ser uma atividade em expansão, a produtividade média por colmeia, no Brasil, ainda é baixa, em torno de 18 a 20 kg/colmeia/ano, se comparados com outros países produtores, como a Argentina, na qual a produção é de 38 kg/colmeia/ano⁴.

A apicultura tem se consolidado no Nordeste como uma fonte alternativa de renda para os produtores na agricultura familiar, contudo ainda há dificuldades que prejudicam seu desenvolvimento na região, como é o caso da falta de tecnologia adequada, o baixo nível de organização dos apicultores, a falta de padronização e da aplicação de boas práticas de fabricação, entre outras inconformidades^{5,6}.

A atividade apícola na Paraíba é bastante atrativa para a região por ser uma prática que possui baixa vulnerabilidade à seca se comparada com outras atividades agrícolas. Além disso, a vegetação do semiárido (principalmente marmeleiro, silvestre e juá) propicia uma floração adequada para a polinização das abelhas⁶.

A Paraíba apresenta uma flora que favorece a apicultura, no entanto, seu potencial não vem sendo devidamente explorado. A atividade no estado é basicamente voltada para a produção e comercialização do mel, enquanto que os demais produtos, como a geleia real que possui maior valor agregado, não são incentivados na região. Além disso, a falta de conhecimento técnico, como a alimentação artificial, dificulta a expansão da produtividade e, conseqüentemente, geram baixos valores na renda dos apicultores.

Adquirir conhecimentos sobre os produtos da apicultura é fundamental para entender a atividade e os possíveis setores para agregação de valor, gerando um

melhor aproveitamento além de contribuir para a expansão e o desenvolvimento econômico desse setor na Paraíba.

Ao se obter informações sobre a produção apícola, o presente trabalho trará contribuições para melhor entender os produtos que a compõem, ampliando o horizonte de conhecimentos que vão além do mel. Ademais, ao se compreender os obstáculos que a produção do mel paraibano enfrenta é possível contribuir com informações que possam determinar as melhores soluções para mitigação desses problemas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar, por meio de publicações, a atividade apícola brasileira e os principais entraves da produção de mel na Paraíba.

2.2 Objetivos específicos

- Pesquisar sobre a apicultura no Brasil;
- Verificar nas publicações os principais produtos apícolas e suas legislações vigentes;
- Identificar publicações que abordem sobre os entraves da produção de mel na Paraíba;
- Coletar e demonstrar, através da investigação científica e metodológica, dados sobre a produção/comercialização.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipologia da pesquisa

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica exploratória com abordagem qualitativa.

3.2 Delimitação da pesquisa

Para a realização desse trabalho foi adotada a revisão bibliográfica, entre 2000 a 2021, de caráter qualitativo, para obtenção de informações necessárias para o seu desenvolvimento, baseada em artigos científicos, teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, livros, boletins, revistas técnicas, trabalhos apresentados em eventos científicos e sites institucionais sobre assuntos pertinentes à atividade apícola no Brasil, na região Nordeste e na Paraíba.

3.3 Coleta de dados

Para a elaboração deste trabalho, foram utilizadas as seguintes plataformas: Portal de Periódicos CAPES, Embrapa, Science Direct, Associação Brasileira dos Exportadores de Mel (ABEMEL), no Google Acadêmico, no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Repositório Institucional da UFPB por meio o uso de palavras-chave como apicultura, mel, cera, própolis, geleia real, pólen, apitoxina, apícola, honey, legislação, Brasil, Paraíba.

3.4 Análise de dados

A análise foi realizada de maneira descritiva de forma a compreender a apicultura no país como também os obstáculos que a produção de mel enfrenta na Paraíba.

Para o presente trabalho foi realizado consultas bibliográficas em 97 textos dos quais, 56 foram selecionados para construção da revisão bibliográfica: 18 trabalhos acadêmicos (13 dissertações, 3 TCCs, 1 tese e 1 monografia), 11 textos publicados

em revistas técnicas, 3 em eventos científicos, 3 legislações, 1 e-book, 3 publicações em caderno setorial, 1 cartilha informativa, 3 livros, 1 boletim e 5 sites (3 de Instituições Públicas, 1 de uma Associação e 1 site de economia).

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Apicultura

A atividade apícola consiste na criação e exploração racional, das abelhas do gênero *Apis*, sendo a espécie *Mellifera* responsável por grande parte da produção de mel no Brasil⁷. Os principais produtos da apicultura são o mel, pólen apícola, própolis, geleia real, cera de abelhas e apitoxina.

No Brasil, a apicultura teve início em 1845 com a introdução de colônias de *Apis mellifera mellifera* na Região Sul por meio dos imigrantes alemães⁸. Contudo, alguns relatos datam de 1839 nos quais os Jesuítas que trouxeram as primeiras abelhas, as pardas denominadas *Apis mellifera* L.⁹ Anos depois, entre 1870 e 1880, as abelhas italianas (*Apis mellifera ligustica*) foram introduzidas no país⁸. Historiadores afirmam que entre 1839 e 1955 ocorreu o período de implantação da apicultura no Brasil, caracterizado por uma produção voltada apenas para o consumo dos produtores. A grande transformação começou em 1956, com a introdução das abelhas africanas no interior de São Paulo, trazidas pelo geneticista Warwick Estevam Kerr com o intuito de realizar um melhoramento genético para aumentar a produção de mel. Inicialmente, o híbrido formado pelo cruzamento da espécie africana com a europeia, que recebeu o nome de abelhas africanizadas, proporcionaram melhorias na atividade apícola¹⁰. Entretanto, devido ao comportamento agressivo dos animais, alguns apicultores abandonaram os apiários por não estarem acostumados com o manejo, como também, por não terem conhecimentos suficientes de técnicas para lidarem com esses tipos de abelhas⁸. Foi só a partir de 1970, por meio do Congresso Brasileiro de Apicultura, que a atividade apícola retornou aos debates, consolidando-se em todas as regiões Brasil¹⁰. A partir da década de 1980, os produtores do Nordeste passaram a investir em tecnologias, sendo atualmente o segundo maior produtor de mel do país, com 24.150 unidades de estabelecimentos agropecuários com atividade apícola^{10,11}.

A apicultura é uma das poucas atividades que conseguem preencher os requisitos para se enquadrar como uma produção sustentável, que são o econômico, o social e o ecológico, pois a mesma é capaz de gerar renda, principalmente para os pequenos produtores, favorecendo o desenvolvimento da agricultura familiar além de

servir como complemento da atividade agrícola; gera mão-de-obra no meio rural, diminuindo o êxodo; e é uma atividade que não desmata, favorecendo sistemas agrícolas que podem ser beneficiados ou que dependem da polinização das abelhas para produção de frutas e sementes^{4,12-13}. Por ter baixo investimento no início como também para a manutenção e não ser necessário dedicação exclusiva, a apicultura torna-se altamente atrativa para os agricultores⁴.

A apicultura no Brasil possui potencial para seu desenvolvimento devido, principalmente, à flora diversificada, à grande extensão territorial e à variabilidade climática, um cenário que possibilita, por exemplo, a produção de mel durante todo o ano¹⁴. No Nordeste, o mel da região possui uma diferenciação devido à baixa contaminação por agroquímicos por causa da vegetação nativa⁵.

4.2 Produtos apícolas

Os principais produtos da cadeia apícola são o mel, própolis, geleia real, cera e apitoxina, sendo o primeiro o mais comercializado no Brasil. Além dos produtos supracitados, há também o desenvolvimento dos serviços oriundos da polinização, dentre eles a produção de pólen.⁵

No Brasil, para que os produtos apícolas possam ter suas características padronizadas e, conseqüentemente, auxiliar na qualidade perante a comercialização, duas legislações foram estabelecidas. A primeira, a Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, determina o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel destinado ao consumo humano direto¹⁵. No ano seguinte, a Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001, foi responsável por determinar os regulamentos técnicos de identidade e qualidade para a geleia real, cera de abelhas, pólen apícola, própolis e apitoxina¹⁶.

4.2.1 Mel

O mel é caracterizado como um produto proveniente do néctar das flores ou das secreções advindas de partes vivas de plantas, bem como das excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das plantas sendo, as abelhas melíferas (*Apis melífera L.*) responsáveis por recolher, transformar, combinar

com substâncias específicas próprias, armazenar além de proporcionar o amadurecimento nos favos da colmeia¹⁵.

O mel é um produto que possui mais de 200 tipos diferentes de substâncias entre elas os carboidratos, sendo a glicose e frutose com maiores concentrações, componentes minerais, proteínas, vitaminas, lipídeos, entre outros. Sua composição depende da origem floral, do clima, das condições ambientais e da sazonalidade como também das práticas agrícolas utilizadas^{15,17}.

4.2.1.1 *Legislação*

De acordo com a Instrução Normativa nº 11, o mel pode ser classificado pela sua origem em¹⁵:

- a) Mel floral: obtido por meio dos néctares das flores. Esse tipo de mel é subdividido em duas categorias, o mel unifloral ou monofloral, o qual possui a origem das flores de uma mesma família, gênero ou espécie e que possua características sensoriais, físico-químicas e microscópicas próprias; e o multifloral ou polifloral quando o mel é obtido a partir de diferentes origens florais;
- b) Mel de melato: decorrente de secreções das partes vivas das plantas ou das excreções de insetos sugadores de plantas que se encontram sobre elas.

Com relação ao procedimento de obtenção do mel do favo¹⁵:

- a) Mel escorrido: resultante do escorrimento dos favos desoperculados, sem a presença de larvas;
- b) Mel prensado: obtido por meio da prensagem dos favos, sem larvas;
- c) Mel centrifugado: oriundo da centrifugação dos favos desoperculados, com ausência de larvas.

As características físico-químicas desejáveis nos méis são¹⁵:

- a) Maturidade:
 - Açúcares redutores, calculados como açúcar invertido:
 - Mel floral: mínimo de 65 g/100 g.;
 - Mel de melato e sua mistura com mel floral: mínimo de 60 g/100g.

- Umidade: máx. de 20 g/100 g;
- Sacarose aparente:
 - Mel flora: máx. de 6 g/100 g;
 - Mel de melato e sua mistura com mel floral: máx. de 15 g/100 g.

b) Pureza

- Sólidos insolúveis em água: máximo de 0,1 g/100 g, contudo no mel prensado é tolerado até 0,5 g/100 g, apenas para produtos acondicionados para sua venda direta ao público;
- Minerais (cinzas): máximo de 0,6 g/100 g, com exceção do mel de melato e suas misturas com mel floral, tolerando até 1,2 g/100 g;
- Pólen: é necessário apresentar grãos de pólen.

c) Deterioração

- Fermentação: o mel não deve apresentar índices de fermentação;
- Acidez: máxima de 50 mil equivalentes por quilograma;
- Atividade diastásica: mínimo de 8 na escala de Göthe. Entretanto, os méis com baixo conteúdo enzimático devem conter uma atividade diastásica mínima de 3 na escala de Göthe desde que o conteúdo de hidroximetilfurfural não ultrapasse 15 mg/kg;
- Hidrometilfurfural: máximo de 60 mg/kg.

É importante ressaltar que a legislação Brasileira proíbe a utilização de qualquer tipo de aditivo durante a produção do mel¹⁵.

Segundo a apresentação e/ou processamento do mel:

- a) Mel: produto em estado líquido, cristalizado ou parcialmente cristalizado;
- b) Mel em favos ou mel em secções: produto armazenado pelas abelhas em células operculadas de favos novos os quais são construídos pelas mesmas, não contendo larvas. A comercialização é feita em favos inteiros ou em secções de tais favos;
- c) Mel em pedaços de favo: caracterizado por conter um ou mais pedaços de favo com mel, sem larvas;
- d) Mel cristalizado ou granulado: produto pelo qual passou pelo processo natural de solidificação resultante da cristalização dos açúcares;

- e) Mel cremoso: é o mel que possui uma estrutura cristalina fina podendo ter sido submetido a um processo físico o que gerou essa estrutura, tornando-o fácil de untar;
- f) Mel filtrado: como o próprio nome diz, mel que passou pelo processo de filtração, sem alterar o seu valor nutritivo.

4.2.2 Pólen apícola

Na apicultura, o pólen é o resultado da junção do pólen advindo das flores, devido à ação das abelhas operárias, mediante o néctar e as suas substâncias salivares, sendo transportado nas corbículas, ou cesta de pólen, localizadas nas pernas traseiras^{16,18}. Ao retornar para a colmeia, uma parte do pólen acaba ficando retido na grade de retenção, sendo recolhido em um coletor e, posteriormente, levado para beneficiamento, comercialização ou consumo humano e/ou animal¹⁸.

Para as abelhas, o pólen é de extrema importância, pois é por meio da sua metabolização pelas células das glândulas hipofaríngeas das abelhas-nutrizes que é possível produzir geleia real. Para o ser humano, ele é usado para combater o esgotamento físico, correção de alimentação deficiente, podendo ser utilizado no tratamento de crianças anêmicas¹⁹. O pólen apícola é fonte de proteínas, gorduras, minerais, carboidratos, aminoácidos, vitaminas, carotenoides e compostos fenólicos, por isso sua utilização na suplementação alimentar^{18,19}. Seu consumo é contraindicado para pessoas com hipersensibilidade, pois pode ocorrer uma rápida reação alérgica¹⁹.

As características físico-químicas, químicas e microbiológicas do pólen podem sofrer interferências de alguns elementos como é o caso da origem botânica e geográfica; sazonalidade e composição química do solo¹⁸. Com relação à produção, os fatores responsáveis pela influência são: presença de rainhas novas; quantidade de larvas a serem alimentadas; a disponibilidade de alimentação artificial; manejo adequado das colmeias; estudo sobre as floradas poliníferas presentes na região; as colmeias devem estar em bom estado, sem a presença de frestas; o clima no qual temperaturas amenas e pluviosidade regular favorecem a produção¹⁹.

4.2.2.1 *Legislação*

A Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001 é responsável determinar a identidade e os requisitos mínimos de qualidade para o pólen apícola. A seguir são apresentadas algumas conformidades para esse produto¹⁶.

Quanto ao teor de umidade, o produto pode ser classificado em¹⁶:

- a) Pólen apícola: produto recolhido na sua forma original;
- b) Pólen apícola desidratado: o qual passará pelo processo de desidratação a uma temperatura, no máximo, de 42 °C, com até 4% no teor de umidade.

Com relação às características sensoriais têm-se¹⁶:

- a) Aroma: deve ser característico, baseado na origem floral;
- b) Cor: deve ser característico, baseado na origem floral;
- c) Aspecto: deve-se se apresentar como um mix de grãos heterogêneos tanto no tamanho como na forma, esta última, tendendo para a esférica;
- d) Sabor: característico ao produto.

Os requisitos físico-químicos devem estar dentro dos seguintes teores¹⁶:

- a) Umidade:
 - Pólen apícola: limite permitido de 30%;
 - Pólen apícola desidratado: máximo de 4%
- b) Cinzas: máximo permitido de 4% (m/m) em base seca;
- c) Lipídeos: mínimo de 1,8% (m/m) em base seca;
- d) Proteínas: mínimo de 8% (m/m) em base seca;
- e) Açúcares totais: de 14,5% a 55,0% (m/m) em base seca;
- f) Fibra bruta: mínimo de 2% (m/m) em base seca;
- g) Acidez livre: máximo de 300 mEq/kg;
- h) pH: de 4.0 a 6.0.

É importante ressaltar que a legislação proíbe a adição de qualquer tipo de aditivo. Com relação aos contaminantes, não se deve estar presente nem os orgânicos nem os inorgânicos. Os esporos não devem estar presentes em 25 g¹⁶.

4.2.3 Geleia real

A geleia real é caracterizada como o produto advindo da secreção das glândulas hipofaringeanas e mandibulares das abelhas operárias de 4 a 14 dias de vida, coletada em até 72 horas¹⁶. Essa secreção serve de alimento para as larvas jovens, até o terceiro dia, e para a abelha-rainha^{16,20}. Por ter uma produção relativamente pequena no Brasil, mas com um alto valor agregado, esse produto é comumente vendido em embalagens de 10 a 20 gramas²⁰.

Para a obtenção da geleia real com o intuito de comercialização, o apicultor deve interromper o processo evolutivo para a criação da nova rainha, e assim, conseguir recolher o produto, com o auxílio de uma espátula ou pinça¹⁹. Para produção da geleia deve-se levar em consideração algumas especificações. Para a estocagem, a geleia deve ser mantida ao abrigo de luz e em temperaturas que não ultrapassem -16 °C. No transporte e comercialização, as mesmas medidas para o estoque devem ser tomadas, sendo que a temperatura pode variar entre -16 °C e -5 °C. Para rotulagem, deve-se constar que produto deve ser mantido ao abrigo de luz e na temperatura adequada (-16 °C a -5 °C)¹⁶.

Os benefícios do consumo da geleia real pelo homem estão atrelados à estimulação do organismo, a estética, aumento do apetite além de ser um regulador dos sistemas imunológicos e hormonal. A comercialização da geleia real pode ser feita por diversas vias: adicionada ao mel em uma concentração entre 2 a 5%; ser comercializada pura resfriada ou liofilizada¹⁹.

4.2.3.1 *Legislação*

Segundo a legislação vigente, a geleia real pode ser classificada de acordo com o seu procedimento de obtenção¹⁶:

- a) Geleia real fresca: o produto é recolhido, por meio de um processo mecânico, a partir da célula real, retirada a larva e, posteriormente, passando pelo processo de filtração;
- b) Geleia real in natura: após a remoção da larva, o produto será comercializado diretamente na célula real.

De acordo com a composição, a geleia real é um produto que contém água, proteínas, lipídeos açúcares, vitaminas, hormônios e sais minerais¹⁶.

As características sensoriais intrínsecas da geleia real são¹⁶:

- a) Aspecto: apresentar uma textura cremosa e peculiar;
- b) Cor: variância entre branco e marfim;
- c) Sabor: característico ao produto, com toques de acidez e picância.

Com relação aos requisitos físico-químicos, a geleia real deve apresentar os seguintes teores¹⁶:

- a) Umidade: deve variar de 60% a 70%;
- b) Cinzas: o máximo permitido é de 1,5% (m/m);
- c) Proteínas: o mínimo permitido é de 10% (m/m);
- d) Açúcares redutores: nesse caso, em glicose, o mínimo é de 10% (m/m);
- e) Lipídeos totais: o mínimo é de 3,0%;
- f) pH: deve variar de 3.1 a 4.5;
- g) Índice de acidez: variando entre 23,0 e 5,30 mg KOH/g;
- h) Sacarose: o máximo permitido é de 5,0%;
- i) HDA: mínimo de 2% (m/m) em base seca.

Assim como na comercialização do pólen, o produto não deve conter contaminantes orgânicos e inorgânicos, e a ausência de esporos em 25 g. Também não permitida a adição de aditivos¹⁶.

Dentro da legislação, há o regulamento para a geleia real liofilizada que nada mais é do que a geleia real que passou pelo processo de liofilização. A sua composição é composta por água, proteínas, lipídeos, açúcares e vitaminas¹⁶.

Quanto as características sensoriais¹⁶:

- a) Aspecto: deve-se apresentar como um sólido granulado amorfo;
- b) Cor: tonalidade de amarelo palha;
- c) Aroma: característico ao produto;
- d) Sabor: característico ao produto.

Para os requisitos físico-químicos, os teores estabelecidos são¹⁶:

- a) Umidade: limite permitido é de 3,0% (m/m);
- b) Cinzas: variância entre 2,0% a 5,0% (m/m);
- c) Proteínas: mínimo permitido é de 27% (m/m);
- d) Açúcares redutores: mínimo de 27% (m/m);

- e) Amido: não deve conter;
- f) Lipídeos totais: mínimo de 8,0%;
- g) Sacarose: limite máximo de 5,0%;
- h) 10 HDA: mínimo de 5% (m/m) em base seca.
- i) Ácido hidroxitransdecenóico: variando de 1,2 a 2,5% (m/m) em base seca;
- j) Ácido hidroxintransdecenodióico: variando de 1,2 a 5,0% (m/m) em base seca;
- k) Ácido cetotransdecenóico: variando de 2,6 a 5,0% (m/m) em base seca.

Diferente da geleia real sem o processo de liofilização, a desse caso, não necessita de temperaturas baixas, sua estocagem deve ser em temperatura ambiente, mas tendo os devidos cuidados para a conservação em local seco e ao abrigo de luz¹⁶.

Para produção da geleia real liofilizada, não se deve adicionar aditivos como também não ter a presença de agentes contaminantes orgânicos e inorgânicos como também a ausência de esporos em 7g de produto¹⁶.

4.2.4 Cera de abelhas

A cera é produto advindo da secreção de abelhas operárias devido a ingestão de mel¹⁹. Ela possui uma consistência plástica, com tonalidade amarelada, sendo utilizada pelas abelhas para a formação dos favos presentes nas colmeias¹⁶.

Historicamente, a cera das abelhas era utilizada como impermeabilizante de tecidos e recipientes, além de servir de material de combustão para produção de velas e também nos preparados medicinais. No Egito, era responsável, juntamente com a própolis, por auxiliar na conservação durante os processos de mumificação. Já na Idade Média, era usada como moeda, servindo para o comércio de produtos e a quitação de taxas e impostos. Outros povos a utilizaram para fabricação de instrumentos musicais, artesanatos, pinturas, moldes, entre outros objetos. Atualmente, é aproveitada na medicina, odontologia, nas indústrias alimentícias, na área farmacológica, para elaboração de cosméticos, entre outras aplicabilidades²¹.

A cera possui mais de 300 substâncias diferentes, entre elas, as que estão em maiores concentrações, são os ésteres de ácidos graxos e álcoois²¹.

4.2.4.1 *Legislação*

A cera de abelhas pode ser classificada em¹⁶:

- a) Cera de abelhas bruta: quando o produto não passou por nenhum processo de purificação, apresentando uma cor que varia do amarelo ao pardo, possuindo um aspecto untuoso ao tato, mole e plástico ao calor da mão, com fratura granulosa, um odor que remete ao mel, um sabor que remete a algo balsâmico com traços de mel;
- b) Cera de abelhas branca ou pré-beneficiada: produto passou pelo processo de descoloração por meio da ação da luz, do ar ou de processos químicos. Ela deve ser isenta de restos de mel, com coloração branca ou creme, textura frágil, pouco untuosa e de odor acentuado.

Com relação as características sensoriais, a cera de abelhas deve ter¹⁶:

- a) Aspecto: sólido e amorfo;
- b) Aroma: característicos com notas que remetem ao mel;
- c) Cor: variando da branca a amarelada;
- d) Consistência: deve ser macia e friável.

Os requisitos físico-químicos que a cera de abelhas deve atender devem estar dentro dos limites estabelecidos que são¹⁶:

- a) Ponto de fusão: temperatura variando de 61 °C a 65 °C;
- b) Solubilidade: deve ser insolúvel em água, solúvel em óleos voláteis, éter, clorofórmio e benzeno;
- c) Índice de acidez: deve variar entre 7 e 24 mg KOH/g;
- d) Índice de ésteres: variando de 72 a 79;
- e) Índice de relação entre ésteres e acidez: deve ser no limite de 3,3 a 4,2;
- f) Ponto de saponificação turva: máximo permitido de 65 °C.

A instrução normativa não autoriza a adição de aditivos como também a presença de contaminantes orgânicos e inorgânicos. A presença de espores deve ser ausente em 25 g de cera de abelhas¹⁶.

4.2.5 Apitoxina

A apitoxina é o produto proveniente da secreção das glândulas abdominais de abelhas operárias, sendo armazenado no interior da bolsa de veneno¹⁶. A produção da apitoxina ainda requer expansão, mas atualmente vem sendo realizada para obtenção de cristais de venenos, sendo utilizada como anti-inflamatório; pode ser utilizada como analgésico; antidepressiva; imunomoduladora; hipotensora; antitumoral¹⁹.

4.2.5.1 *Legislação*

A apitoxina pode ser classificada, de acordo com sua apresentação, em¹⁶:

- a) Apitoxina na forma de pó amorfo;
- b) Apitoxina cristalizada.

A apitoxina é composta por água e algumas substâncias ativas como a apamina, melitina, fosfolipase, hialuronidase e aminoácidos¹⁶.

Os requisitos físico-químicos que o produto deve atender são¹⁶:

- a) Umidade: permitido no máximo 3%;
- b) Teor proteico: de 50% a 85%;
- c) Fosfolipase: variando de 17 a 19 U/mg da proteína.

Assim como os outros produtos apícolas, é proibida a adição de aditivos e a presença de agentes contaminantes orgânicos e inorgânicos¹⁶.

4.2.6 Própolis

A própolis é o resultado de substâncias resinosas, gomosas e balsâmicas vegetais que são recolhidas pelas abelhas de brotos, flores e exsudados de plantas além do acréscimo de secreções salivares, cera e pólen que resultarão no produto final¹⁶. Dependendo da estação do ano, do clima, da região, origem botânica como também das características genéticas das espécies das abelhas, a composição da própolis pode ser de 50% de resina e bálsamo, 30% de cera, 10% de óleos essenciais e aromáticos, 5% de pólen e 5% de outras substâncias como é o caso dos resíduos orgânicos^{19,22}.

Segundo relatos históricos, a própolis está presente nas civilizações há muitos séculos, sendo os registros egípcios os primeiros a descreverem sobre esse produto o qual era denominado de “cera negra” e sua utilidade estava atrelada a mumificação pois servia para embalsar os corpos. Na antiga medicina tradicional chinesa tibetana, a própolis era usada em processos de cicatrização e controle antisséptico. Há registros greco-romanos voltados para utilizar em processos de redução de inchaços, de dores e como cicatrizante. Durante a antiga União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, a própolis era aplicada para tratamento contra a tuberculose como também em distúrbios alimentares com o intuito de recuperar o apetite. No Brasil, esse produto da cadeia apícola é conhecido desde os primórdios, pois os nativos utilizavam a própolis, advinda das abelhas nativas melíponas, para produzir ferramentas devido a sua rigidez além de ser empregada nos sepultamentos²².

Com relação as colmeias, a própolis, devido a sua consistência forte e rígida, ela é responsável por proporcionar uma estrutura resistente ao enxame, sendo usada para vedar espaços da colmeia, protegendo as abelhas contra predadores e da temperatura externa. Além disso, os óleos essenciais protegem também contra os predadores devido ao aroma que inibe a ação dos mesmos²².

No Brasil, há diversos tipos de própolis que são produzidas, como a marrom, a verde e a vermelha, sendo a penúltima oriunda da planta alecrim-do-campo e a última, da planta de manguezal rabo-de-bugio. Dependendo da composição, a própolis pode ter atividade antibacteriana, antimutagênica, antioxidante, antifúngica, antiviral, anti-inflamatória, antiprotzoário¹⁹. A presença de compostos orgânicos, como é o caso dos flavonoides, está relacionado a ação das atividades antimicrobianas, antivirais e antioxidantes²². Apesar de se ter conhecimento sobre os tipos de própolis produzidas no país, há poucas informações sobre a quantidade produzida.

Devido a pandemia da Covid-19, a própolis brasileira teve valorização no mercado em decorrência da demanda devido a crença de que produtos à base de própolis poderia auxiliar no tratamento da doença, por já ter comprovações de tratamento em doenças respiratórias e otorrinolaringológicas com a própolis como adjuvante em vacinas²³.

Nos entrepostos de beneficiamento de produtos apícolas e derivados, a própolis é utilizada para produção de extrato de própolis que poderá ser utilizado na formulação de diferentes produtos. O extrato é obtido por meio da extração dos

componentes solúveis em álcool neutro, de acordo com o processo tecnológico adequado. Os solventes mais utilizados possuem uma pureza de 96% e, por isso, precisam ser diluídos a 70% e, dessa forma, terem sua garantia de eficiência¹⁹.

4.2.6.1 *Legislação*

A classificação da própolis é definida de acordo com o seu teor de flavonoides, dessa forma, tem-se¹⁶:

- a) Própolis de baixo teor: com até 1,0% (m/m);
- b) Própolis de médio teor: valor superior a 1,0% até 2,0% (m/m);
- c) Própolis alto teor: valor superior a 2,0% (m/m).
- d) As características sensoriais para a própolis são¹⁶:
- e) Aroma: característico ao produto, com toques balsâmico e resinoso, dependendo da origem botânica;
- f) Cor: dependendo da origem botânica, as tonalidades variam do amarelo, pardo, esverdeado, marrom e outras;
- g) Sabor: característico com notas, que podem ser suaves ou forte, de bálsamo; picante, dependendo da origem botânica;
- h) Consistência: em temperatura ambiente, a própolis pode variar de maleável a rígida, dependendo da origem botânica;
- i) Granulometria: heterogênea.

Os requisitos físico-químicos devem estar dentro dos padrões estabelecidos que são¹⁶:

- a) Perda por dessecação: limite de 8% (m/m);
- b) Cinzas: máximo permitido de 5% (m/m);
- c) Cera: máximo permitido de 25% (m/m);
- d) Compostos fenólicos: o mínimo deve ser de 5% (m/m);
- e) Flavonóides: mínimo, permitido, de 0,5% (m/m);
- f) Atividade de oxidação: o limite é de 22 segundos;
- g) Massa mecânica: máximo permitido de 40% (m/m);
- h) Solúveis em etanol: mínimo de 35% (m/m);

No caso da própolis, a legislação faz referência a provas qualitativas para determinadas características as quais são¹⁶:

- a) Espectro de absorção de radiações ultravioleta e visível: nessa prova, o produto deve apresentar picos que são característicos da classe dos flavonoides, ou seja, entre 200 e 400 nm;
- b) Acetato de chumbo: o resultado deve ser positivo;
- c) Hidróxido de sódio: resultado positivo.

Assim como os demais produtos apícolas, não é permitido a adição de aditivos como também a presença de contaminantes orgânicos e inorgânicos. Ausência para esporos em 25 g de própolis¹⁶.

Quanto ao extrato de própolis, a instrução normativa dispõe da composição a qual deve conter elementos solúveis da própolis em solução hidroalcoólica, álcool e água¹⁶.

As características sensoriais desejáveis ao extrato de própolis são¹⁶:

- a) Aroma: será variado dependendo da origem botânica, mas característico devido ao aroma balsâmico e resinoso;
- b) Cor: pode variar em tons de âmbar, avermelhada e esverdeada, dependerá da origem e da concentração;
- c) Sabor: característico, variando de suave a forte, podendo ser amargo e picante;
- d) Aspecto: caracterizado por ser um líquido límpido e homogêneo.

Os requisitos físico-químicos estabelecidos são¹⁶:

- a) Extrato seco: mínimo de 11% (m/v);
- b) Cera: máximo permitido de 1% do extrato seco (m/m);
- c) Compostos flavonoides: mínimo de 0,25% (m/m);
- d) Compostos fenólicos: mínimo de 0,50% (m/m);
- e) Atividade de oxidação: máximo de 22 segundos;
- f) Teor alcóolico: máximo permitido de 70 °GL (v/v);
- g) Metanol: máximo permitido de 0,70 mg/l.

Assim, como no regulamento para a própolis, deve-se realizar as provas analíticas para o espectro de absorção de radiações UV visível, para acetato de chumbo e hidróxido de sódio. Os valores devem ser iguais ao da própolis¹⁶.

Não é permitido a adição de aditivos como também a presença de contaminantes orgânicos e inorgânicos. Deve-se ser ausente de esporos em 25 ml de extrato de própolis¹⁶.

4.3 Dificuldades da produção de mel na Paraíba

A atividade apícola vem crescendo no Brasil, especialmente a produção de mel devido a sua facilidade em ser explorado e comercializado podendo ser utilizado nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e cosméticas²⁴. Os pequenos produtores são os principais atores que contribuem para que essa atividade tenha destaque. A Paraíba, assim como outros Estados da Região Nordeste, possui características de clima e flora que favorecem a apicultura, proporcionando competitividade no mercado^{24,25}. Contudo, a produção paraibana sofre com diversos problemas que acabam por interferir na produtividade total, problemas esses que são comuns na apicultura do país.

Na Paraíba, na grande maioria dos seus municípios, a apicultura é caracterizada como uma atividade secundária, visando uma renda extra para seus produtores, com exceção, por exemplo, da cidade do Catolé do Rocha na qual 5,5% dos apicultores classificaram a atividade com principal^{5,7,25}. Isso se deve ao fato que a renda apícola não é capaz de suprir todas as despesas das famílias produtoras, devido à baixa produção⁵.

A localização dos apiários também pode influenciar na qualidade do mel. Percebe-se que, na grande maioria, a aproximação das criações de abelhas com as de gado e cavalo, resulta em condições higiênico-sanitárias inadequadas para a apicultura, devido à falta de higienização dos currais como também os animais acabam por se alimentarem das plantas nativas que fazem parte do pasto apícola²⁴.

Um dos problemas da apicultura paraibana é a baixa profissionalização dos produtores²⁴. Apesar de programas que proporcionam cursos sobre a atividade, há uma parcela que não possui acesso à essas capacitações, seja por falta de interesse ou dificuldades para obtenção desses conhecimentos, resultado do baixo nível de escolaridade²⁶. A busca por informações sobre a prática apícola, na internet ou com outros apicultores pode ser vantajosa, contudo, principalmente no segundo caso, pode resultar em uma distorção no manejo e nas técnicas utilizadas durante o processo, o que pode gerar uma produtividade baixa, afetando a qualidade do mel^{7,24,25}.

Além dos problemas impostos pela falta da profissionalização, a carência em assistência técnica, a falta de entrepostos à uma distância acessível e a dificuldade

em acesso a créditos, são outros fatores que impossibilitam o aumento na produtividade de mel nos municípios paraibanos²⁴⁻²⁶.

Um dos maiores responsáveis pela baixa qualidade do mel produzido na Paraíba está atrelado a falta de conhecimento básico sobre manuseio, boas práticas e manutenção das colmeias como também durante os processos que ocorrem nos entrepostos e nas casas de mel, além da utilização de equipamentos inadequados²⁴. A baixa percepção dos apicultores sobre esses parâmetros influencia na qualidade final dos seus produtos⁵.

A alimentação é de extrema importância para a sobrevivência da colmeia. Em épocas de baixa florada ou seca, o resultado é a falta de reservas para as abelhas operárias, consequentemente levando a diminuição da produção de geleia real que está ligada diretamente à alimentação das crias e da abelha rainha²⁶. Com isso, as abelhas optam por migrar para os locais visando a sobrevivência, e dessa forma, o apicultor perde o enxame^{24,26}. Para prevenção é indicado a utilização de alimentação artificial, por exemplo o xarope de mel e água^{5,13}. Contudo, essa prática ainda é pequena na Paraíba.

As condições ambientais interferem diretamente na produtividade das colmeias, quando desfavoráveis resultam na morte das crias por falta de alimento ou água adequada, nesse caso, as operárias podem acabar por se alimentarem das crias^{5,26}. Há também o surgimento de doenças devido a alimentação inadequada ou de águas contaminadas com agentes patogênicos²⁶.

Outro fator que influencia a atividade apícola é a presença de agrotóxicos nas lavouras das propriedades vizinhas, apesar da baixa ocorrência nas plantações do Estado. A utilização de equipamentos de proteção individuais (EPIs) e de vestimentas adequadas também interfere na qualidade do mel, pois durante o manuseio no apiário, o vestuário pode ser contaminado e consequentemente, durante a fase de processamento dentro da casa de mel, contaminar o ambiente. Quanto aos EPIs, a sua ausência pode trazer perigos para os apicultores pois os mesmos estariam expostos a picadas de abelhas e acidentes de trabalho²⁴.

A comercialização dos méis produzidos na Paraíba pode ser realizada em mercados locais, por meio de cooperativas ou em varejos, contudo a presença de atravessadores é muito comum no estado o que desfavorece a capacidade de comercialização, pois a figura do atravessador compra diretamente dos apicultores

seus produtos apícolas e faz a venda, ficando, frequentemente, com a maior parcela dos lucros, gerando uma estagnação na renda e na melhoria da qualidade de vida das famílias produtoras de mel^{5,13,26,27}.

4.4 Produção e comércio dos produtos apícolas

No cenário global, a China se encontra como o maior produtor e exportador de mel, sendo o principal fornecedor para a União Europeia²⁸. Em 2020, o país exportou mais de 132 mil ton. métricas do produto²⁹. Um dos principais motivos da China estar no topo do ranking de exportadores se deve ao fato do valor comercial do mel chinês ser um dos mais baratos do mundo²⁸. No mesmo ano, o Brasil ocupou a sexta posição²⁹.

No ano de 2019, o Brasil produziu mais de 45 milhões de quilogramas de mel, sendo a Região Sul a maior produtora com 17.571.271 kg, seguida do Nordeste (15.756.809 kg), Sudeste (9.839.282 kg), Centro-Oeste (1.790.256 kg) e o Norte (1.023.003 kg).³⁰

Contudo, o histórico de produção de mel no Brasil sofreu alteração, em 2012, devido os efeitos da seca do mesmo ano e dos anos seguintes com níveis de chuva abaixo da média na Região Nordeste, resultando numa menor produção e, consequentemente, o Nordeste deixou de ser o segundo maior produtor nacional de mel. Mesmo com as dificuldades, a Região possui elevada competitividade diante do mercado mundial de produtos apícolas devido ao baixo nível de contaminação por meio de pesticidas ou de resíduos de antibióticos resultante da vegetação nativa, especialmente do Semiárido, por ser a principal fonte de néctar e pólen, além da baixa umidade do ar o que causa uma menor probabilidade no aparecimento de doenças nas abelhas e, com isso, não se faz necessário o uso de medicamentos.²⁸

A exportação de mel brasileiro, em 2021, até o mês de abril, foi de 19.386 ton., gerando um total de US\$ 65.866,00, com média de preço de US\$ 3,58/kg nos principais países importadores do produto brasileiro, que são eles os Estados Unidos, Alemanha, Canadá, Austrália, Bélgica, Países Baixos (Holanda), Reino Unido, Dinamarca, Espanha e França³¹.

A cadeia apícola nordestina produz, basicamente, o mel por ser o produto que possui maior garantia de comercialização. O Nordeste foi responsável por 34,3% da

produção de mel no país em 2019 e a Paraíba, em especial, produziu 199.603 Kg, sendo a cidade de Cajazeiras, no sertão do Estado, responsável pela maior produtividade, cerca de 27,7%, no mesmo ano³⁰.

A polinização por estar atrelada a variabilidade genética das plantas, as quais fornecem frutos, sementes, entre outros produtos, e por isso é considerada um serviço ecossistêmico³². Além de toda sua importância na cadeia apícola e para o homem, o pólen é responsável por manter a agricultura por meio da polinização realizada por insetos, em especial as abelhas³³. Em 2018, aproximadamente R\$ 43 bilhões da produção de alimentos do Brasil foi resultado do serviço ecossistêmico da polinização³².

A produção de própolis no Brasil ainda é carente com relação a um banco de dados oficiais. Sabe-se que o estado de maior produção é o de Minas Gerais, principalmente de própolis verde. A produção no semiárido do país pode variar de 600 a 800 g por colmeia, dependendo dos recursos naturais e da genética das abelhas. Assim como a escassez de informações sobre a produtividade de própolis no Brasil, também não há dados oficiais sobre o Nordeste³⁴.

Em 2017, o número de estabelecimento agropecuários que venderam cera de abelha no Brasil foi de 4.369 unidades, sendo o Nordeste a região com maior quantidade de produtores, seguido do Sul, do Sudeste e Norte, com 1.901, 1.618, 664 e 89 unidades, respectivamente. A produção no país gerou um valor de venda de R\$ 12.109,00.¹¹

Apesar do Nordeste possuir mais estabelecimento produtores de cera, a maior produção foi no Sul com 193 toneladas, seguido do Sudeste (124 toneladas), Nordeste (60 toneladas) e o Norte (3 toneladas), gerando valor de venda de R\$ 6.773,00; R\$ 3.416,00; R\$ 1.614,00; R\$ 94,00, respectivamente para cada região do Brasil.¹¹

Como já citado anteriormente, há um déficit no banco de dados para a própolis, mas isso também é aplicável para produção de geleia real e apitoxina. O IBGE, por exemplo, agrupa na mesma categoria os valores de produção e comercialização da geleia juntamente com os de própolis e pólen. Segundo os dados de 2017, essas produções geraram R\$ 11.408,00 ao Brasil, sendo o Sudeste responsável por R\$ 7.686,00, seguido do Sul (R\$ 2.238,00), Nordeste (R\$ 241,00) e Norte (R\$ 241,00).¹¹

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em quase 200 anos de história no Brasil, a apicultura foi se adequando aos cenários de produção no decorrer do tempo. O que no início se caracterizava como uma atividade apenas para o consumo dos produtores, passou a ter uma produtividade elevada através da introdução das abelhas africanas e, posteriormente, a criação do híbrido (abelhas africanizadas)^{10,11}. Mesmo com o abandono, por volta do final dos anos de 1950, a apicultura brasileira conseguiu se reestabelecer, ganhando importância no mercado internacional, principalmente devido a produção de mel.

A atividade apícola no Brasil é caracterizada como secundária e tal afirmação foi perceptível diante das leituras para a elaboração desse trabalho. Nos estudos avaliados, relacionados à Paraíba, em uma associação de apicultores em Uiraúna³⁵; nas cidades de Solânea, Dona Inês e Bananeiras⁵; em São José da Lagoa Tapada¹³; em São João do Rio do Peixe³⁶; e em Vieirópolis, Cajazeiras e Cachoeira dos Índios²⁶, a apicultura serve como renda complementar dos seus produtores. Com exceção de Catolé do Rocha, no qual 5,5% dos entrevistados afirmaram que produção de mel é a principal renda da família²⁵.

As legislações, relacionadas a identidade e qualidade de um produto, são importantes para manter o que é produzido no país dentro dos padrões que satisfaçam tanto o mercado interno como o externo. Quanto a apicultura, o Brasil é um dos poucos países que possuem regulamentações para os seus produtos (mel, pólen apícola, cera de abelhas, própolis, geleia real e apitoxina). Enquanto alguns possuem apenas regimento para mel, outros, como os Estados Unidos, não apresentam nenhuma lei voltada para esse propósito.³⁴

O controle da qualidade e identidade dos produtos da apicultura brasileira decorre das legislações vigentes, a Instrução Normativa nº 11/2000 e Instrução Normativa nº 3/2001, que aprovam as análises físico-químicas^{15,16}. Contudo, faz-se necessário que os produtores tenham apoio técnico para que, dessa forma, seja possível evitar a comercialização de mercadorias que estejam fora dos padrões desejáveis. Pode-se citar o caso do pólen apícola fluminense³⁷, no qual apenas 10% das amostras colhidas estavam dentro dos limites desejáveis da Portaria SVS/MS nº 451/1997.

Quanto ao mel, a realização de análises microbiológicas não é requerida nas legislações nacionais em vigência, apenas faz-se necessário a adoção de práticas de higiene e manipulação, entretanto, se não houver métodos de observação adequados dessas medidas, o produto acaba tornando-se uma fonte de contaminação, inclusive para microrganismos patogênicos³⁸. Alguns exemplos são os méis das cidades paraibanas de Cajazeiras, Santa Cruz e São João do Rio do Peixe, que apresentaram contaminação com coliformes a 35 °C e 45 °C³⁹ ou a presença de bolores e leveduras em valores acima do aceitável em 20% das amostras na microrregião de Pires do Rio, no estado de Goiás³⁸.

A certificação de produtos quanto aos selos SIF (Serviço de Inspeção Federal), SIE (Serviço de Inspeção Estadual) e SIM (Serviço de Inspeção Municipal) está ligada diretamente à produção do bem-estar social e da saúde pública, permitindo uma diferenciação dos produtores quanto aos competidores além de proporcionar uma melhoria na remuneração como também é responsável por atestar a qualidade perante os consumidores.¹³

Os apicultores têm ciência da importância da certificação, como é o caso dos 88% que concordaram que o selo SIM proporcionaria o fortalecimento da apicultura no sertão Paraíba⁴⁰. Entretanto, há um déficit dessas certificações para os produtos apícolas o que pode estar atrelado ao fato que a apicultura, em várias regiões do país, é caracterizada como uma atividade secundária, ou seja, acaba não recebendo a devida atenção por parte dos produtores; ou devido à falta de conhecimento técnico que pode estar relacionado à baixa qualificação educacional dos produtores o que resulta na limitação ao acesso a informações, a comunicação, ao capital humano entre outros fatores que influenciam a produção^{24,41,42}. Na cidade paraibana de São José da Lagoa Tapada, por exemplo, 95% dos apicultores desconhecem os SIF, SIE e SIM¹³ enquanto que no Agreste paraibano, 63,33% do mel é comercializado sem certificação⁵.

Com relação ao mel, os principais problemas que interferem na sua produção no Brasil são:

- a) Condições climáticas: o ideal são estações secas e úmidas bem definidas com temperaturas entre 20 °C e 30 °C⁴³. No Nordeste, as altas temperaturas podem causar desconforto nas abelhas enquanto que a estiagem dificulta na disponibilidade de uma florada adequada⁴⁴;

- b) Localização destinada aos apiários: é importante que os apiários estejam, no mínimo, a 300 m de estábulos, que o pasto apícola esteja a um raio de 500 metros a 2 quilômetros, haja disponibilidade de fonte de água próxima (máximo de 500 m) e, em períodos quentes ou regiões com altas temperaturas, as colmeias necessitam de locais com sombreamento⁴⁵;
- c) Qualidade genética das abelhas: abelhas selecionadas possuem maior capacidade produtiva, entretanto, para os pequenos produtores, é uma opção cara, os quais acabam por optar pela captura das abelhas no ambiente sem que haja seleção²⁴;
- d) Manuseio inadequado das colmeias: necessário que o apicultor tenha conhecimento sobre os horários adequados para trabalhar nas colmeias, utilizar vestimentas adequadas, prezar pela higiene-sanitária durante o processo como também ter conhecimento técnico sobre a prática;²⁴
- e) Falta de informações sobre o calendário de florada: a elaboração do calendário permite identificar os períodos de maior disponibilidade de alimentos (néctar e pólen) às abelhas²⁴;
- f) Insuficiência em assistência técnica: esse fator interfere no desenvolvimento tecnológico e gerencial da apicultura²⁴;
- g) Localização dos entrepostos: por ser o local de beneficiamento, classificação e industrialização do mel e seus derivados⁴⁶, quando localizados distantes da propriedade apícola, o apicultor acaba por realizar o processo produtivo em locais impróprios²⁴;
- h) Nível tecnológico insuficiente: necessário que os apicultores tenham acesso a equipamento e maquinários específicos para a prática apícola²⁴;
- i) Falta de conhecimentos técnicos de boa parte dos apicultores: a baixa qualificação atrelada ao nível de escolaridade pode prejudicar a atividade laboral do produtor³⁵;
- j) Má gestão dos negócios: referente a falta de planejamento, controle de produção e controle financeiro²⁴.

Há outros estudos, como o caso de Batalha e Buainain⁴⁷, que enfatizam que a problemática na produção apícola do país está relacionada à: falta de uma

programação estratégica que englobe metas, meios e compromissos entre os agentes envolvidos; os mecanismos utilizados para observação da situação interna da cadeia são insuficientes; dificuldades causadas pela escassez de normas claras e específicas; a realidade do setor apícola é inadequado à conjuntura na qual está inserido, já que a maioria dos apicultores são pequenos produtores, entre outros fatores.

Na Paraíba, há poucos dados sobre a produção apícola, como também há a carência de estudos sobre a cadeia produtiva nas diferentes regiões do estado, como por exemplo o alto sertão paraibano¹⁴. Alguns entraves percebidos na produção de mel no país também são detectáveis na região da Paraíba.

Quanto ao nível de escolaridade, que está atrelado à facilidade em obtenção de informações como já supracitado, a Tabela 1 apresenta alguns dados sobre o acesso à educação na Paraíba.

Tabela 1. Dados sobre o nível de escolaridade, em porcentagem, em cidades da Paraíba.

Cidades	Porcentagem
São João do Rio do Peixe ³⁶	22,2% ensino médio; 22,2% ensino superior.
Uiraúna ³⁵	56% ensino fundamental incompleto.
Agreste ⁵	60% ensino fundamental incompleto.
Aparecida ²⁷	60% ensino fundamental incompleto.
Catolé do Rocha ²⁵	47,3% ensino fundamental incompleto; 10,9% sem acesso à educação.
Triunfo ⁴⁸	50% ensino fundamental; 27,5% analfabetos.

Fonte: Autor, 2021.

Percebe-se que São João do Rio do Peixe possui um nível de escolaridade elevado se comparado com as outras cidades, enquanto que Triunfo possui dados mais preocupantes devido à alta porcentagem de apicultores que não tiveram acesso à educação.

A capacitação possui grande importância para cadeia apícola paraibana, pois a mesma influencia diretamente no modo como os apicultores manejam suas

produções e na produtividade. Na Tabela 2 são apresentados dados referentes a capacitação de produtores em determinadas regiões paraibanas.

Tabela 2. Porcentagem de apicultores capacitados nas cidades de São José da Lagoa Tapada, Uiraúna, Pombal e Catolé do Rocha.

Cidades	Porcentagem
São José da Lagoa Tapada ¹³	100%.
Uiraúna ³⁵	92%.
Pombal ⁴⁰	68%.
Católé do Rocha	63,6% ²⁵ ; 48% ⁴⁰ .

Fonte: Autor, 2021.

Dentre os textos analisados, São José da Lagoa Tapada possui a maior quantidade de apicultores capacitados. Com relação ao Catolé do Rocha, entre dois estudos analisados, ambos de 2013, a divergência nos valores pode estar atrelada à amostra escolhida, ou seja, a quantidade de apicultores entrevistados.

Outro ponto que merece destaque é a disponibilidade de assistência técnica as famílias produtoras. Na cidade de Uiraúna, os apicultores que participam da associação afirmaram que não recebem nenhum tipo de acompanhamento⁴⁸, assim como ocorre nos estudos sobre a produção de mel em Pombal e Catolé do Rocha^{25,40}. No estudo sobre os problemas na cadeia produtiva de mel no estado da Paraíba⁷, 4,61% dos apicultores afirmaram que a falta de assistência técnica afeta a produção.

Com relação à quantidade produtiva de mel na Paraíba nos estudos analisados, observa-se que a produtividade das colmeias, em sua maioria, é inferior ao ideal, de no mínimo 40 kg/colmeia/ano¹³. Na Tabela 3 são apresentados alguns dados referentes a produtividade nas cidades de São José da Lagoa Tapada¹³, no sertão do Estado²⁶, especificamente em Vieirópolis, Cajazeiras e Cachoeira dos Índios; e no município de São João do Rio do Peixe³⁶.

Tabela 3. Produtividade das colmeias em regiões da Paraíba.

Cidades	Produtividade (kg/colmeia/ano)
São José da Lagoa Tapada	30
Sertão	11 a 30
São João do Rio do Peixe	0 a 12

Fonte: Autor, 2021.

A improdutividade nessas regiões pode estar associada há fatores como a falta de assistência técnica, a indisponibilidade de alimentação artificial, manejo inadequado dos apiários e das colmeias, a localização inadequada dos apiários como também os apicultores podem não estar realizando a troca de cera.

É possível observar que a produção de mel na Paraíba não consegue gerar um rendimento financeiro que faça com que a mesma se torne atividade principal, possivelmente devido à baixa produtividade. Na cidade de Uiraúna, por exemplo, os apicultores conseguem obter entre R\$ 100,00 a R\$ 400,00³⁵. Entretanto, não se pode descartar o fato da atividade possuir baixo custo de implementação e manutenção⁸, além de diminuir o risco de o produtor ser afetado pela atividade agropastoril, a qual desenvolve como principal fonte de renda, devido à redução ou perdas na safra.⁴⁰

A falta de compradores é um dos motivos que desmotiva os apicultores, como é o caso dos 73,33% produtores das cidades de Bananeiras, Dona Inês e Solânea que confirmaram esse fator como a principal dificuldade encontrada⁵. Além disso, a comercialização informal, sem certificação, leva ao surgimento de um agente conhecido como atravessador que compra o mel diretamente do produtor e entrega no comércio local, ficando com a maior parte do lucro. Assim, o apicultor fica sujeito a valores que não são justos ao seu produto, resultando na estagnação da geração de renda e, consequentemente, no melhoramento da sua qualidade de vida^{13,26}. A venda a intermediários é aplicada aos produtores de mel das cidades de Vieirópolis (100%)²⁶; São José da Lagoa Tapada (93,3%)¹³; Cachoeira dos Índios (80%) e Cajazeiras (70%)²⁶;

Uma alternativa encontrada pelos apicultores para tentar minimizar a figura dos atravessadores é a participação em associações e cooperativas nas quais é possível compartilhar informações, como também receber auxílio técnico ou financeiro e subsídios para realização da produção³⁵. No estudo sobre a certificação da produção apícola em São José da Lagoa Tapada¹³ verificou-se que 100% dos apicultores

participam da associação de criadores do município, a PROMEL. Em Aparecida, o número é menor, mas expressivo, 73,33% dos produtores de mel praticam o associativismo com a possibilidade de melhorar a competição com outros produtores⁷.

De acordo com o texto sobre os problemas na cadeia produtiva do mel no estado da Paraíba²⁴, o problema das colônias fracas é visto como um dos entraves para a produção na região e que está ligado, ao fato de não haver uma seleção das abelhas, mas, como também, a falta de alimento em determinadas épocas. Como a atividade apícola é secundária, a localização dos apiários, em sua maioria, encontra-se próxima a criação de gado e equinos os quais acabam por se alimentar da vegetação nativa, essa utilizada pelas abelhas como pasto apícola, reduzindo a quantidade de alimento disponível. Outro fator, principalmente para as regiões que sofrem com a seca e a estiagem, é a indisponibilidade da alimentação artificial por boa parte dos produtores. Para 93,33% dos entrevistados no agreste paraibano (Bananeiras, Solânea e Dona Inês)⁵, as condições climáticas são as principais responsáveis pelos problemas de produção de mel na região. Com a seca e a estiagem, a disponibilidade do pasto apícola diminui, logo as abelhas, se não tiverem o acesso a uma alimentação artificial, irão morrer ou optarão por migrar em busca de melhores condições. Dessa forma, é necessário que os apicultores tomem ciência da importância da alimentação artificial. Na Tabela 4 são apresentadas algumas regiões do Estado e as respectivas porcentagens quanto a utilização da alimentação artificial.

Tabela 4. Porcentagem de apicultores que utilizam a alimentação artificial em regiões da Paraíba.

Cidades	Porcentagem
Vieirópolis ²⁶	100%
Catolé do Rocha ²⁵	76,6%
São José da Lagoa Tapada ¹³	60%
Agreste ⁵	30%
Cacheira dos Índios ²⁶	30%
Cajazeiras ²⁶	20%

Fonte: Autor, 2021.

O manejo inadequado das melgueiras e a falta de higiene durante o beneficiamento do mel influenciam na qualidade final do produto. No estudo sobre a produção apícola no agreste paraibano, especificamente nas cidades de Dona Inês,

Bananeiras e Solânea¹³, os méis analisados apresentaram uma média percentual de umidade de 21,99% que é superior ao permitido pela legislação (20%)¹⁵, indicando que a colheita ocorreu em condições ambientais inadequadas. Nessas amostras também foi possível notar que a quantidade de açúcares redutores foi inferior à da legislação, que é de 65 g/100g¹⁵. A média dos valores encontrados foi de 58,55 g/100g¹³. Esse acontecimento pode estar relacionado ao possível fato dos méis não terem sido colhidos no período de maturação adequado.

Ainda sobre a inadequação quanto a falta de higiene, no texto sobre as condições higiênico sanitárias do mel de abelhas comercializado nas cidades de Sousa, Pombal, Cajazeiras, Patos, Coremas, Catolé do Rocha, Santa Cruz e São João do Rio do Peixe³⁹, 50% das amostras das cidades apresentaram Coliformes a 35 °C e 37,5% a Coliformes a 45 °C. Também foi possível detectar a presença de leveduras e bolores nas amostras de Cajazeiras, Pombal e Sousa. Com exceção de Patos, todos os municípios apresentaram amostras com altas contagens para bactérias mesófilas. O mais alarmante, foi a presença de *Salmonella* sp. nas amostras de São João do Rio do Peixe, tornando os méis da região inadequados para o consumo. A presença desses microrganismos indica possíveis contaminações durante o processo de obtenção do mel, salientando a importância do manejo de acordo com as boas práticas, especialmente para evitar a presença de *Salmonella* sp., por se tratar de uma bactéria patogênica que provoca uma toxiose grave, podendo progredir para a morte do paciente⁵⁰. Outro ponto a ser discutido, é a realização de análises microbiológicas, e não apenas físico-químicas, como estabelecido pela legislação.

A população mundial de abelhas vem sofrendo interferências devido ao uso desregrado de agrotóxicos e, conseqüentemente, acaba por influenciar na produção de mel que pode sofrer com a contaminação de resíduos advindos dessa prática. Os apicultores da Paraíba têm conhecimento acerca da atuação dos agrotóxicos sobre a produção apícola. Foi constatado nos textos sobre o perfil da atividade apícola no alto sertão do Estado³⁵ e o perfil da produção apícola em unidades familiares no agreste paraibano⁵, que os apicultores não fazem o uso de agrotóxicos, contudo há possibilidade de contaminação advinda da utilização do veneno em lavouras vizinhas.

Diante do exposto, é importante que a atividade apícola no estado da Paraíba passe por transformações, criando condições para o melhoramento e fortalecimento

dos apicultores, visando um cenário ideal para alavancar a produção de mel, como também ampliar a gama de produtos apícolas disponíveis para o mercado, como o caso da cera de abelhas, do pólen e própolis. Visto isso, é necessário que entidades federais e privadas proporcionem capacitações, incentivos e assistências aos produtores, como é o caso da construção, em 2013, de 23 unidades de extração de mel, de um posto de coletas, de três entrepostos e um mini entreposto advindos da ação do Governo Estadual por meio do Projeto Cooperar juntamente com recursos providos do Banco Mundial e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)⁵¹.

O agronegócio do setor apícola brasileiro sofreu mudanças, especialmente com relação ao mel, devido ao embargo comercial que o país sofreu em 2006 pela União Europeia que proibiu a importação do produto pelo mercado europeu devido à constatação de falhas no sistema de monitoramento de resíduos, resultando em um forte baque para o Brasil, pois 80% das exportações de mel do país tinham como destino a Europa. Diante disso, houve a implementação do Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes e a criação da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Mel e Produtos Apícolas, esta última com o intuito de facilitar o diálogo entre o setor produtivo e o Governo Federal.³⁸

Apesar do embargo comercial, o Brasil produziu 27.512,28 toneladas de mel; 519,174 toneladas de cera de abelhas e, apesar de existirem 5.700 unidades produtoras de geleia real, própolis, pólen, não houve registro de produção para esses produtos apícolas⁵². Após o fim do embargo, em 2008, a produção de mel, no ano de 2009, alcançou valores superiores a 38 mil toneladas⁵³, demonstrando a importância do comércio brasileiro no exterior. O mercado apícola brasileiro continua em ascensão, principalmente com relação ao seu principal produto, o mel, que alcançou uma produção de mais de 45 mil ton. em 2019³⁰.

Outra interferência sobre a comercialização do mel, especialmente da região Nordeste, foi na retração das exportações do produto em 2017 devido a redução das importações estadunidenses. Com isso, o mercado nordestino precisou contornar a situação e, a partir disso, houve um redirecionamento das vendas externas do mel para outros países⁵⁴.

O consumo de mel pelo brasileiro é considerado baixo (60g/ano) se comparado a países como a Alemanha, no qual o valor sobe para 1,3 kg per capita/ano⁵⁵. Esse

fator pode estar atrelado ao fato de que o produto ainda é visto como remédio e não como um alimento rico em nutrientes, podendo ser utilizado na formulação de diversos produtos como é o caso do mercado consolidado de cervejas artesanais ou de outros tipos de bebidas com alto nível de exploração mercadológica, como o hidromel¹⁹. Diante disso, é possível observar uma brecha para expansão do comércio de mel como também ampliar o horizonte para os demais produtos apícolas.

Como já supracitado, devido a sua ampla capacidade em servir de ingrediente para elaboração de diversificados produtos, o mel é o principal produto da apicultura brasileira⁷. Em contrapartida, os demais componentes da atividade apícola não são devidamente aproveitados. É possível perceber isso através da falta de informações relacionadas a produção e comercialização. O Brasil, por exemplo, é um dos maiores produtores de pólen além do alto potencial produtivo, contudo sua exploração não é visada pelos apicultores, o que está atrelado à carência de informações sobre o comércio, sobre as etapas de beneficiamento e as formas de manejo para otimização das coletas, entre outros fatores⁵⁶.

É notável o valor da atividade apícola para o agronegócio brasileiro, especialmente quanto a comercialização do mel, mas é necessário que os pontos de entrave para a produção tanto no Brasil como na Paraíba sejam trabalhados, para que dessa forma, a apicultura possa alcançar todo o seu potencial.

6 CONCLUSÃO

A apicultura brasileira sofreu mudanças no decorrer dos anos, desde as primeiras abelhas introduzidas no país até a expansão da produção de mel para a comercialização no exterior. Entretanto, quanto a sua diversificação, até o hoje o mel é considerado o principal produto da cadeia, devido a sua versatilidade na formulação em produtos alimentícios e farmacêuticos como também, pela escassez da divulgação de estudos sobre os demais componentes da atividade apícola.

Para que a produção apícola se consolide no agronegócio brasileiro, é necessário que os produtores assim como os órgãos públicos e privados tracem metas que se aliem ao mesmo propósito, que seria o de melhorar o cenário de desenvolvimento da atividade no Brasil. São medidas que transpassam desde os planos a educação visando diminuir as taxas de analfabetismo e o abandono dos estudos, à capacitações e assistência aos apicultores e, esses, se responsabilizem por colocar em prática os conhecimentos adquiridos. Além disso, é importante que as leis caminhem em concordância com a realidade da produção no país, dando suporte aos produtores ao mesmo tempo que determina a melhor maneira de garantir a identidade e qualidade dos produtos.

A vantagem da apicultura é que a mesma proporciona uma geração de renda extra enquanto é possível desenvolver outra atividade em paralelo, por não requerer dedicação exclusiva.

A vegetação nativa do Brasil como também da Paraíba em consonância com os baixos níveis de utilização de pesticidas e antibióticos, proporciona a produção de um mel de qualidade, sem contaminação por químicos ou a presença de resíduos.

Os problemas do manuseio inadequado das colmeias, a falta da elaboração do calendário de florada e a má gestão dos negócios podem estar relacionados ao déficit de conhecimento técnico o qual estar interligado ao baixo nível de escolaridade já que esse fato é responsável por proporcionar acesso a informações e comunicação.

O manuseio inadequado das colmeias e a localização de entrepostos distantes dos produtores podem influenciar nas características finais do mel, como também resultar na contaminação do produto. Assim, percebe-se a importância de discutir a necessidade de realizar análises microbiológicas, perante a legislação, nos méis para que, dessa forma, seja possível garantir a qualidade do produto.

Quanto as condições climáticas, a localização dos apiários e a qualidade genética das abelhas, as mesmas podem ser contornadas por meio da capacitação dos apicultores quanto a atividade apícola, pois dessa forma, ele terá conhecimento sobre alimentação artificial, a importância da disponibilidade de uma fonte próxima, os melhores horários e condições climáticas para a prática, a distância adequada dos apiários entre si e com relação a criação pecuária. Vale ressaltar a extrema importância da seleção de abelhas, como também das condições higiênico-sanitárias necessárias.

O Brasil possui grande potencial para a produção apícola além do seu reconhecimento quanto a qualidade do seu mel, contudo seu potencial de exportação não foi devidamente explorado. Esse resultado, por exemplo, é advindo da escassez de produtos certificados, do baixo nível tecnológico empregado e da falta de conhecimentos técnicos que interferem diretamente na produção e comercialização. Dessa forma, é perceptível a falta de incentivos e investimentos que busquem de fato mitigar os entraves que ocorrem na cadeia.

Diante disso, espera-se que o presente trabalho sirva de incentivo e de base referencial para futuros estudos que visem entender a cadeia apícola no Brasil e os entraves da produção de mel na Paraíba, como também aos que procurarem soluções para minimizar, de forma substancial, os problemas da atividade no país.

REFERÊNCIAS

- 1 GOMES, T. M. C. **Produção de hidromel**: Efeito das condições de fermentação. 2010. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia Bragança) – Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2010. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/5900/1/Tese%20Teresa%20Gomes.pdf>. Acesso em: 13 abril 2021.
- 2 WINKEL, T. F. **Os Sistemas Apícolas e a Agricultura Familiar**: um estudo de caso sobre a Cooperativa de Apicultores de Canguçu (COOMELCA). 2017. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Canguçu, 2017. Disponível em: Alice: Os Sistemas Apícolas e a Agricultura Familiar: um estudo de caso sobre a Cooperativa de Apicultores de Canguçu (COOMELCA), município de Canguçu, RS. (embrapa.br). Acesso em: 22 maio 2021.
- 3 NICHELE, F. **Da produção ao mercado consumidor, mel é um excelente negócio**. 2018. Disponível em: Da produção ao mercado consumidor, mel é um excelente negócio (sebraers.com.br). Acesso em: 24 maio 2021.
- 4 JR. E. S. F.; SILVA, P. R. P. **Olhando a cadeia produtiva do mel e dos produtos apícolas no Brasil**: cartilha da sistematização de informações sobre cadeia apícola. Natal, jul. 2007. Disponível em: https://cirandas.net/articles/0009/2421/Cartilha_Olhando_a_cadeia_produtiva_do_mel_e_dos_produtos_apicolas_no_Brasil_.pdf. Acesso: 20 maio 2021
- 5 SANTOS, S. P. **Perfil da produção apícola em unidades familiares no agreste paraibano**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2017. Disponível em: Repositório Institucional da UFPB: Perfil da produção apícola em unidades familiares no agreste paraibano. Acesso em: 20 maio 2021.
- 6 SILVA, J. C. da. **Apicultura**: gerando emprego e renda no município de Salgado de São Félix – PB. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual da Paraíba. Itabaiana, 2014. Disponível em: PDF - Joselito Correia da Silva.pdf (uepb.edu.br). Acesso em: 21 maio 2021.
- 7 COSTA, R. O. *et al.* Problemas na cadeia produtiva de mel do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 11, n. 2 , p. 5–9, dez. 2017. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RBGA/article/view/5422>. Acesso em: 25 maio 2021.
- 8 ALVES, J. J. M. **Contribuições da cadeia produtiva do mel para o ensino de apicultura no Instituto Federal de Alagoas – Campus Satuba**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010. Disponível em: dissertação de Jonas - FORMATADA - versão final.doc (ufrj.br). Acesso em: 24 maio 2021.
- 9 ALVES, A. S. A. **Aspectos etnobiológicos e ecológicos da apicultura itinerante no Nordeste do Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Etnobiologia e Conservação da Natureza) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível

em: andresa_suana_argemiro_alves_tes_2017.pdf (ufrpe.br). Acesso em: 24 maio 2021.

10 LIRA, G. A. **A expansão da agroindústria do mel no Rio Grande do Norte**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008. Disponível em: Descrição: A expansão da agroindústria do mel no Rio Grande do Norte (ibict.br). Acesso em: 22 maio 2021.

11 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6935#resultado>. Acesso em: 26 maio 2021.

12 ARRUDA, J. B. F.; BOTELHO, B. D.; CARVALHO, T. C. Diagnóstico da cadeia produtiva da apicultura: um caso de estudo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2011, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos**[...]. Belo Horizonte: ABREPO, 2011. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_sto_135_857_18923.pdf. Acesso: 26 maio 2021.

13 SILVA, A. P. **Certificação da produção apícola no município de São José da Lagoa Tapada – PB**. 2018. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018. Disponível em: Descrição: Certificação da produção apícola no município de São José da Lagoa Tapada – PB. (ibict.br). Acesso em: 25 maio 2021.

14 QUEIROGA, C. F. M. A. de; LEITE FILHO, F. G.; MACHADO, A. V.; Costa, R. de O. Cadeia Produtiva do Mel de Abelhas: Fonte Alternativa de Geração de Renda para Pequenos Produtores e Qualidade Físico-química do Mel. **Revista Brasileira De Agrotecnologia**, Garanhuns, v. 5, n. 1, p. 24-30, jan./dez., 2015. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBAGRO/article/view/3681>. Acesso em: 26 maio 2021.

15 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000**. Aprova o regulamento técnico sobre padrão de identidade e qualidade do mel. Disponível em: RTIQ - Mel e produtos apícolas — Português (Brasil) (www.gov.br). Acesso em: 17 maio 2021.

16 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2001**. Aprova os regulamentos de identidade e qualidade de apitoxina, cera de abelha, geleia real, geleia real liofilizada, pólen apícola, própolis e extrato de própolis. 2001. Disponível em: RTIQ - Mel e produtos apícolas — Português (Brasil) (www.gov.br). Acesso em: 17 maio 2021.

17 PEREIRA, A. P. *et al.* Improvement of mead fermentation by honey-must supplementation. **Journal of the Institute of Brewing**, v. 121, n. 3, p. 405–410, 2015. Disponível em: Improvement of mead fermentation by honey-must supplementation - Pereira - 2015 - Journal of the Institute of Brewing - Wiley Online Library. Acesso em: 22 maio 2021.

18 MAIA-ARAUJO, Y. L. F. **Pólen apícola: características e desenvolvimento de produtos**. *In*: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 9., Ilhéus, 2014. **Anais** [...]. 2014. Ilhéus: UFRB, 2014. p. 468-485.

19 WIESE, H.; SALOMÉ, J. A. **Nova Apicultura**. 10. ed. Guaíba: Agrolivros, 2020.

- 20 SILVA, R. C. P. A. **Estudo da cadeia produtiva do mel no contexto da apicultura paranaense – uma contribuição para a identificação de políticas públicas prioritárias**. 2007. Monografia (Especialização em Formulação e Gestão de Políticas Públicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007. Disponível em: ROBERTO CARLOS PRAZERES DE ANDRADE SILVA.pdf (ufpr.br). Acesso em: 25 maio 2021.
- 21 OLLÉ, T. A.; WOLFF, L. F.; SILVA, E. H. Métodos simplificados de derretimento de favos e reciclagem de cera de abelhas. **Embrapa Clima Temperado. Boletim 26**, Pelotas, p. 26, 2018. Disponível em: Métodos simplificados de derretimento de favos e reciclagem da cera de abelhas. - Portal Embrapa. Acesso em: 25 maio 2021.
- 22 SANTOS, M. S. dos.; BACKX, B. P. A própolis e a bionanotecnologia. In: PEREIRA, A. I. A (org.). **A interface do conhecimento sobre abelhas**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 1-12. Disponível em: [PDF] A PRÓPOLIS E A BIONANOTECNOLOGIA | Semantic Scholar. Acesso em: 24 maio 2021.
- 23 VIDAL, F. Potencial da produção de própolis no Nordeste. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, n.153, p. 9, jan. 2021. Disponível em: 2021_CDS_153.pdf (bnb.gov.br). Acesso em: 19 maio 2021.
- 24 COSTA, R. O. **Identificação e hierarquização dos principais problemas existentes na produção de mel de abelha no Estado da Paraíba**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Administração) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/1445?locale=pt_BR. Acesso em: 30 maio 2021.
- 25 SILVA, D. P. *et al.* Diagnóstico socioeconômico, ambiental e produtivo da atividade apícola em municípios da microrregião de Catolé do Rocha – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 9., n. 3, p. 213-222, jul-set, 2014. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2928>. Acesso em: 06 jun 2021.
- 26 OLIVEIRA, F. L. **Apicultura no sertão paraibano**: principais dificuldades sob a ótica dos pequenos apicultores. 2015. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/857>. Acesso em: 09 jun 2021.
- 27 SILVA, M. G. *et al.* Perfil dos criadores de *Apis mellífera* no município de Aparecida. **Revista ACTA Apícola Brasilica**, Pombal, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2018. Disponível em: <https://gvaa.com.br/revista/index.php/APB/article/view/5664>. Acesso em: 11 jun 2021.
- 28 VIDAL, M. D. F. Produção de mel na área de atuação do BNB. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, n. 30, p. 12, abr. 2018. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/3183360/30_apicultura_04-2018.pdf/45478af7-ac21-e8a1-cc12-dcf58e5a454e. Acesso em: 18 maio 2021.

29 ABEMEL. **Dados estatísticos do mercado de mel: 2016 a 2020.** 2020.

Disponível em:

[https://www.brazilletsbee.com.br/Dados_Estat%C3%ADsticos_de_Mercado_de_Mel_2016_2020_\(16abr2021\).pdf](https://www.brazilletsbee.com.br/Dados_Estat%C3%ADsticos_de_Mercado_de_Mel_2016_2020_(16abr2021).pdf). Acesso em: 10 jun. 2021.

30 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da pecuária municipal.** Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74>. Acesso em: 20 maio 2021.

31 ABEMEL. **Dados estatísticos do mercado de mel: ano de 2021.** Disponível em: https://www.brazilletsbee.com.br/Dados_Estat%C3%ADsticos%20de_Mercado_de_Mel_Ano_de_2021_YTD_Jan-Abr2021.pdf. Acesso em: 10 jun 2021.

32 PÁGINA 22. Pesquisadores estimam em R\$ 43 bilhões o valor da polinização no Brasil em 2018. 2019. Disponível em: <https://pagina22.com.br/2019/02/06/pesquisadores-estimam-em-r-43-bilhoes-o-valor-da-polinizacao-no-brasil-em-2018/>. Acesso em: 05 jun 2021.

33 DINIZ, F. Brasil reforça os padrões regulatórios de agrotóxicos para proteger abelhas e outros insetos polinizadores. **Embrapa**, Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21145131/brasil-reforca-os-padroes-regulatorios-de-agrotoxicos-para-proteger-abelhas-e-outros-insetos-polinizadores>. Acesso em: 20 maio 2021.

34 MURADIAN, L. B. A. Legislação nacional e internacional de produtos apícolas. **Revista Mensagem Doce Online**, n. 115, mar. 2012. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/115/artigo3.htm>. Acesso em: 10 jun. 2021.

35 SARMENTO, W. E. **Perfil da atividade apícola no alto sertão da paraíba.** 2018. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3143>. Acesso em: 08 jun. 2021.

36 MARANHÃO, P. B. A. A. **Avaliação dos métodos de custeio na produção de mel: um estudo de caso no município de São João do Rio do Peixe.** 2016. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2016. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/856>. Acesso em: 11 jun 2021.

37 LORENZON, M. C.; ROSA, C. R.; TASSINARI, W.; et al. Queda da qualidade do mel fluminense: Produtores e legislação precisam mudar. **Mensagem Doce Online**, n. 113, set. 2011. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/113/msg113.htm>. Acesso em: 05 jun 2021.

38 ANANIAS, K. R. **Avaliação das condições de produção e qualidade de mel de abelhas (*Apis melífera* L.) produzido na microrregião de Pires do Rio, no estado de Goiás.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/1423/1/dissertacao%20karla%20r%20anancias.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2021.

- 39 OLIVEIRA, I. B. **Condições higiênico-sanitárias do mel de abelha (*Apis mellífera*) comercializado na microrregião sertaneja da Paraíba**. 2018. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/4165>. Acesso em: 28 maio 2021.
- 40 MIRANDA, R. *et al.* Certificação do mel: uma alternativa para o fortalecimento da apicultura paraibana. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n. 2, abr. 2014.
- 41 BORGES, M. da G. B. **Estudo sobre a sustentabilidade**: aspectos socioeconômicos e ambientais em cinco associações de apicultores no sertão da Paraíba. 2015. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2015. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/855>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- 42 RAMOS, T. R. M. **Possíveis contribuições da Associação de Apicultores e Meliponicultores na Socioeconomia no Município de São José dos Cordeiros – PB**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo (Tecnólogo em Gestão Pública) – Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/4322>. Acesso em: 2 jul. 2021.
- 43 SEBRAE NACIONAL (Brasil). **Conheça técnicas de manejo para produção do mel**. 2019. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conheca-tecnicas-de-manejo-para-a-producao-do-mel,8068fa2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 28 maio 2021.
- 44 SINIMBU, F. Sombreamento natural desenvolve abelhas mais rápido e melhora qualidade do mel. **Embrapa**. Teresina, 7 jul. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/35428167/sombreamento-natural-desenvolve-abelhas-mais-rapido-e-melhora-qualidade-do-mel>. Acesso em: 10 jun. 2021.
- 45 WOLFF, L. F. Localização ideal para o apiário em agricultura familiar. **Embrapa Clima Temperado**, Pelotas, dez., 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPACT-2010/13002/1/apiario-agricultura.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2021.
- 46 BRASIL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul. **Normas técnicas de instalações e equipamentos para entrepostos de mel e cera de abelhas**. Aprova normas técnicas para obtenção de registro aos entrepostos de mel e cera de abelhas. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201703/15095837-entrepoto-de-mel-e-cera-de-abelhas-pdf.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2021.
- 47 BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. **Cadeia produtivas de flores e mel**. Brasília, DF: MAPA, 2007 (Série Agronegócios, v. 9). Disponível em: <http://repiica.iica.int/docs/B0587p/B0587p.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

- 48 SANTOS, J. L. G.; ANDRADE, A. B. A. de; MARACAJÁ, P. B.; DANTAS, A. E. F. Comportamento ambiental dos produtores rurais no Município de Triunfo no Sertão da Paraíba, 1., Belém, 2017. **Anais [...]**. Belém: CONTECC, 2017.
- 49 LOURENÇO, M. S. M.; CABRAL, J. EDNILSON de O. Apicultura e sustentabilidade: visão dos apicultores de sobral (CE). **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 9, n. 1, p. 93-115, jan./mar., 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145358/1/ART16016.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.
- 50 VIERA, V. B.; PIOVESAN, N (org.). **Tópicos em Nutrição e Tecnologia de Alimentos 2**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. v. 2. Disponível em: <https://sistema.atenaeditora.com.br/index.php/admin/api/artigoPDF/21827>. Acesso em: 13 jun. 2021.
- 51 BARBOSA, F. F. **Contribuições para construção da identidade coletiva da mulher na apicultura**. 2019. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2019. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/8095>. Acesso em: 12 jun. de 2021.
- 52 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/4116#resultado>. Acesso em: 13 jun. 2021.
- 53 SEBRAE. Apicultura. **Boletim Setorial do Agronegócio**, Recife, p. 15, 2011. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/boletim-apicultura.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2021.
- 54 VIDAL, F. Comércio exterior do agronegócio do Nordeste: produtos apícolas. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, n. 77, p. 6, abr. 2019. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4961157/77_Mel.pdf/bcf3f711-2342-25ba-f56e-0961981d0822. Acesso em: 20 jun. 2021.
- 55 LENGLER, L.; LAGO, A.; ARRUDA CORONEL, D. A organização associativa no setor apícola: contribuições e potencialidades. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 2, p. 151-163, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/878/87890201.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- 56 XAVIER, M. S. A. et al. Influência do método de coleta e da pluviometria na produtividade de pólen apícola na Caatinga. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 19, n. 4, p. 440-445, dez., 2020. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-de-ciencias-agroveterinarias/19-\(2020\)-4/influencia-do-metodo-de-coleta-e-da-pluviometria-na-produtividade-de-p/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/revista-de-ciencias-agroveterinarias/19-(2020)-4/influencia-do-metodo-de-coleta-e-da-pluviometria-na-produtividade-de-p/). Acesso em: 20 jun. 2021.