

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CHAPADINHA-CCCh

CURSO DE ZOOTECNIA

HUGO LEONARDO VERAS

A EXPANSÃO DA APICULTURA NO NORDESTE: HISTÓRICO E PERSPECTIVAS

CHAPADINHA - MA

2025

HUGO LEONARDO VERAS

A EXPANSÃO DA APICULTURA NO NORDESTE: HISTÓRICO E PERSPECTIVAS

Trabalho apresentado ao curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão, campus
Chapadinha como requisito para obtenção do título
de Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas

CHAPADINHA-MA

2025

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Veras, Hugo Leonardo.

A EXPANSÃO DA APICULTURA NO NORDESTE : HISTÓRICO E
PERSPECTIVAS / Hugo Leonardo Veras. - 2025.
33 p.

Orientador(a): José Roberto Brito Freitas.
Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Maranhão,
Chapadinha-ma, 2025.

1. Abelhas. 2. Subprodutos. 3. Mel. 4.
Sustentabilidade. 5. Economia. I. Brito Freitas, José
Roberto. II. Título.

HUGO LEONARDO VERAS

A EXPANSÃO DA APICULTURA NO NORDESTE: HISTÓRICO E PERSPECTIVAS

Trabalho apresentado ao curso de Zootecnia da Universidade Federal do Maranhão, campus Chapadinha como requisito para obtenção do título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Gênesis Alves de Azevedo
Universidade Federal do Maranhão

Profa. Dra. Izumy Pinheiro Doihara
Universidade Federal do Maranhão

Consagre ao Senhor tudo o que você faz,
e os seus planos serão bem-sucedidos.
Provérbios 16:3

A Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança em cada etapa desta jornada. À minha Mãe, Maria da Paz, por seu amor incondicional, apoio constante e por um exemplo de fé e coragem. E à minha irmã, Anne Karoline por todo incentivo e apoio em todos os momentos.

AGRADECIMENTO

A Deus, por todo amparo nos momentos difíceis, iluminando meus caminhos durante toda essa jornada acadêmica. Agradeço a ELE por ser minha fonte inesgotável de Misericórdia, perdão e socorro, presente em todos os momentos da minha vida.

Agradeço imensamente à minha mãe, Maria da Paz, pois com todo seu amor e dedicação, nunca mediu esforços para sustentar a mim e minha irmã, mesmo sendo uma doméstica, sempre nos proporcionou o melhor que sua condição pôde oferecer. Se hoje estou concluindo esta etapa da minha vida profissional, um dos combustíveis fora as orações da minha mãe.

À minha irmã, Karoline que sempre me incentivou nas tarefas, me animando quando me sentia triste, sua parceria de irmã foi muito importante ao longo dos meus estudos.

À minha avó, a saudosa Miry, que foi uma grande incentivadora dos meus estudos, com sua fala mansa e carinhosa, sempre me aconselhou e ajudou diretamente em minha criação.

À minha grande amiga, saudosa Doutora Conceição, que por diversas torceu por mim, aconselhou e muito me ajudou nas viagens até Chapadinha.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. José Roberto Brito Freitas agradeço por toda confiança desde o estágio, até a orientação deste TCC, diga-se de passagem, um grande amigo que fiz durante essa jornada.

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA) por todas as oportunidades de estudo que me foram concedidas ao longo dessa minha vida acadêmica. Esta instituição não apenas ampliou meus horizontes acadêmicos, como também contribuiu significativamente para meu crescimento pessoal e profissional.

À República coração de mãe, que foi um dos grandes ensinadores de: “como é a vida de um estudante longe de casa.” Aprendi muito nessa convivência com vários amigos dentro de uma mesma “casa”.

A todos os amigos e parentes que de forma direta e indireta me ajudaram e torceram por mim durante os meus estudos. Gratidão!

RESUMO

A apicultura tem se expandido significativamente no Nordeste do Brasil, impulsionada pelo potencial da vegetação nativa e pelo aumento da demanda por produtos apícolas. Este trabalho tem como objetivo analisar o histórico da apicultura na região, os fatores que contribuíram para seu crescimento e os desafios enfrentados pelos apicultores. Também são abordadas as perspectivas futuras, considerando avanços tecnológicos, políticas públicas e sustentabilidade ambiental. A importância da polinização para a biodiversidade e os impactos socioeconômicos da atividade são destacados, reforçando a necessidade de estratégias que garantam sua continuidade. evidenciar a apicultura como atividade lucrativa e de cunho ecológico, pois se difere de outros ramos de produção, por meio da preservação das abelhas. A metodologia desta pesquisa consistiu em uma revisão bibliográfica sistemática, com a seleção de artigos pertinentes ao tema. Os resultados obtidos evidenciam a multifuncionalidade da produção de mel, transcendendo seu valor meramente comercial, ao demonstrar que a apicultura contribui intrinsecamente para a conservação das abelhas e a sustentabilidade ambiental.

Palavras-chave: Abelhas; Subprodutos; Mel; Sustentabilidade; Economia.

ABSTRACT

Beekeeping has expanded significantly in Northeastern Brazil, driven by the potential of native vegetation and the growing demand for apiculture products. This study analyzes the historical development of beekeeping in the region, the factors that have contributed to its growth, and the challenges faced by beekeepers. It also explores future prospects, considering technological advancements, public policies, and environmental sustainability. The importance of pollination for biodiversity and the socioeconomic impacts of this activity are highlighted, reinforcing the need for strategies that ensure its continuity. The study emphasizes beekeeping as both a profitable and ecologically responsible activity, distinct from other types of production due to its role in bee preservation. The methodology of this research consisted of a systematic bibliographic review, with the selection of articles relevant to the topic. The results obtained demonstrate the multifunctionality of honey production, transcending its merely commercial value, by demonstrating that beekeeping contributes intrinsically to the conservation of bees and environmental sustainability.

Keywords: Bees; By-products; Honey; Sustainability; Economy.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	13
3.1 O desenvolvimento da apicultura no Nordeste do Brasil.....	13
3.2 As perspectivas da apicultura para o Nordeste do Brasil.....	15
3.3 A disseminação do conhecimento sobre a atividade apícola no Brasil.....	16
3.4 Histórico da apicultura no Brasil e Nordeste brasileiro.....	17
3.5 Crescimento do mercado e consumo de mel no Nordeste.....	19
3.6 Regiões mais produtoras de mel do Nordeste brasileiro.....	21
3.7 Exportação.....	22
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	26
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
7. CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade que vem ganhando destaque no cenário brasileiro, em especial no Nordeste. Trata-se de uma atividade realizada muitas vezes como uma alternativa complementar de renda por produtores rurais em comunidades de povoados em que ainda existem algum percentual de mata nativa, de locais de mangue, mata fechada, ela ocupa um lugar de destaque na geração de emprego e renda a nível nacional, com grandes produções em espaços coletivos, como em cooperativas e associações (Santos; Constam, 2023).

Há um grande destaque ainda, por se tratar de uma atividade lucrativa que gera emprego e renda, e não demanda da destruição do ecossistema, e sim a apicultura é essencialmente ecológica, não exige o desmatamento para sua implementação. Por essa razão, os apicultores são agentes de proteção do meio ambiente, de florestas e mangues pois as abelhas precisam desse meio para se reproduzirem e produzirem o mel. Diante do exposto, esta revisão buscará uma coletânea de produções científicas sobre apicultura já existente nas plataformas digitais que visa evidenciar a apicultura como atividade lucrativa e de cunho ecológico, pois se difere de outros ramos de produção, por meio da preservação das abelhas.

A apicultura no Nordeste do Brasil tem apresentado uma significativa expansão nas últimas décadas, impulsionada por fatores como condições climáticas favoráveis, diversidade florística e crescente demanda por produtos derivados das abelhas. A atividade, que historicamente esteve ligada à agricultura familiar e ao extrativismo, tem evoluído para modelos mais organizados e produtivos, refletindo diretamente na economia local e na sustentabilidade ambiental. Estudos recentes destacam que a padronização no manejo das colmeias é um dos fatores determinantes para a melhoria da produtividade e a preservação da espécie *Apis mellifera*, amplamente utilizada na produção de mel e na polinização de culturas agrícolas (Abbasi et al., 2021).

O histórico da apicultura na região Nordeste revela um crescimento gradual da atividade, impulsionado pela adaptação das práticas de manejo às condições do semiárido e pela valorização do mel como produto de alta qualidade no mercado nacional e internacional. Alves et al. (2021) indicam que produtores, comerciantes e consumidores de mel na cidade de Barreiras, na Bahia, apresentam perfis diversos, que refletem a dinâmica da cadeia produtiva e a necessidade de estratégias específicas para ampliar a comercialização e agregar valor aos produtos. O

conhecimento sobre o comportamento do consumidor e a organização dos produtores têm sido fundamentais para o fortalecimento do setor apícola. Desse modo, nota-se a necessidade de análise e observação por meio de revisão de literatura dos fatores históricos e atuais que impulsionam a expansão da apicultura no Nordeste.

O presente estudo decorreu diante da vivência com a prática apícola com métodos mais simplificados, que motivou uma análise acerca dessa prática e as formas de manejo empregadas por grandes produtores apícolas, principalmente na região nordestina.

Por conseguinte, é relevante mencionar que o objeto de estudo possui grande significância sobretudo na atual conjuntura, em que a degradação ambiental avança de forma crescente, o que coloca em risco a manutenção das espécies apícolas, essenciais para o ecossistema. Diante disso, é relevante discutir o tema, pois para a zootecnia, o estudo proposto significará contribuições às discussões já existentes. Para a sociedade, o estudo contribuirá com reflexões sobre a realidade da produção do mel, para além de um produto comercial, pois a apicultura por si só já é um meio de preservar as abelhas e o meio ambiente.

2. OBJETIVO

2.1. Geral

Analisar o histórico e as perspectivas da apicultura no Nordeste brasileiro, com enfoque no desenvolvimento, perspectivas e disseminação do conhecimento sobre a atividade apícola no Brasil por meio de uma revisão de literatura.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar os principais fatores históricos, econômicos e tecnológicos que contribuíram para o avanço da apicultura no Nordeste brasileiro;
- Analisar os impactos socioeconômicos e ambientais decorrentes da atividade apícola na região, com foco na geração de renda, inclusão produtiva e conservação dos ecossistemas;

- Explorar os desafios e oportunidades atuais enfrentados pelo setor apícola, considerando aspectos de mercado, políticas públicas e organização da cadeia produtiva;

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. O desenvolvimento da apicultura no Nordeste do Brasil

A apicultura no Nordeste do Brasil tem experimentado um crescimento significativo ao longo dos últimos anos, consolidando-se como uma atividade estratégica para a economia regional e para a preservação ambiental. A produção de mel e outros derivados das abelhas tem atraído investimentos e despertado o interesse de produtores devido às condições climáticas favoráveis e à riqueza da flora local, que permite uma produção diversificada e de alta qualidade. Segundo Bomfim et al. (2023), a criação racional de abelhas melíferas tem sido fundamental para garantir a sustentabilidade da apicultura na região, proporcionando melhor adaptação das colmeias ao semiárido e fortalecendo a economia rural.

O desenvolvimento da apicultura nordestina se deu, inicialmente, de forma artesanal, com pequenas produções voltadas para o consumo local. Contudo, nas últimas décadas, a atividade foi modernizada e passou a adotar técnicas avançadas de manejo, contribuindo para o aumento da produtividade e para a ampliação da comercialização dos produtos apícolas. A pesquisa de Alves et al. (2021) revela que, na cidade de Barreiras, na Bahia, a organização dos produtores, comerciantes e consumidores tem sido um fator crucial para impulsionar o setor, favorecendo a padronização dos produtos e a inserção no mercado nacional.

Além da modernização das práticas de manejo, a genética das abelhas utilizadas na apicultura tem sido amplamente estudada para aprimorar a produção e garantir maior resistência das colmeias às condições climáticas adversas do Nordeste. Wu et al. (2022) apontam que a microbiota intestinal da *Apis mellifera* influencia diretamente o desempenho produtivo da espécie, sendo um fator essencial para a escolha das abelhas mais adaptadas à região. A seleção criteriosa das colônias tem permitido avanços na qualidade do mel e no fortalecimento da polinização de culturas agrícolas.

Outro aspecto relevante no avanço da apicultura nordestina é o incentivo ao associativismo e à organização dos produtores em cooperativas e condomínios rurais.

Filippi et al. (2019) destacam que esse modelo de gestão tem proporcionado benefícios econômicos e estruturais para os apicultores, facilitando o acesso a tecnologias, financiamentos e capacitações. Essas iniciativas contribuem para a redução de custos operacionais e para o aumento da competitividade no mercado, tornando a apicultura uma atividade mais atrativa e rentável.

A padronização no manejo das colmeias também tem sido apontada como uma estratégia eficaz para o fortalecimento da apicultura na região. Abbasi et al. (2021) afirmam que a adoção de padrões na organização das colmeias melhora a eficiência da polinização e amplia a produção de mel, garantindo maior estabilidade no rendimento dos produtores. Esse tipo de manejo estruturado tem permitido a expansão da atividade, tornando-se essencial para a sustentabilidade econômica e ecológica do setor.

A relação entre apicultura e conservação ambiental tem sido cada vez mais reconhecida pelos pesquisadores e produtores da região. A criação de abelhas favorece a biodiversidade, auxiliando na polinização de diversas espécies vegetais e contribuindo para a preservação dos ecossistemas locais. Oliveira et al. (2023) destacam que iniciativas de apicultura inclusiva na Caatinga têm demonstrado grande potencial para aliar produção econômica à conservação dos biomas nordestinos, tornando a atividade um importante instrumento de desenvolvimento sustentável.

O mercado de mel nordestino tem se fortalecido, principalmente pela crescente valorização dos produtos naturais e orgânicos. Vidal (2024) ressalta que o mel da região possui características únicas devido à diversidade florística local, o que tem impulsionado sua exportação e aumentado a demanda no mercado interno. Esse cenário favorável tem estimulado o aprimoramento das técnicas de produção e a busca por certificações que garantam a qualidade dos produtos.

Apesar dos avanços, desafios ainda persistem na expansão da apicultura nordestina, como a necessidade de políticas públicas de incentivo, investimentos em infraestrutura e capacitação técnica dos apicultores. A escassez de recursos para a modernização das unidades produtivas pode limitar o crescimento da atividade, exigindo maior engajamento dos órgãos governamentais e das entidades do setor.

O futuro da apicultura no Nordeste depende de estratégias bem estruturadas que envolvam inovação tecnológica, fortalecimento da organização produtiva e preservação ambiental. A criação de incentivos governamentais, a ampliação do

acesso a crédito e a qualificação dos produtores são medidas essenciais para consolidar a apicultura como um setor estratégico para o desenvolvimento da região.

Dessa forma, a expansão da apicultura nordestina segue um caminho promissor, impulsionado pelo aprimoramento das técnicas de manejo, pela organização dos produtores e pelo crescimento do mercado consumidor. A valorização da atividade como uma prática sustentável e rentável reforça seu papel na economia regional e na preservação ambiental, garantindo perspectivas positivas para os próximos anos.

3.2. As perspectivas da apicultura para o Nordeste do Brasil

A apicultura tem se consolidado como uma atividade econômica e ambientalmente estratégica, especialmente no Nordeste do Brasil, onde as condições climáticas e a biodiversidade favorecem a produção de mel e a polinização de culturas agrícolas. O desenvolvimento sustentável da apicultura na região envolve a criação racional das abelhas, técnicas modernas de manejo e a valorização dos produtos apícolas no mercado nacional e internacional. Bomfim et al. (2023) destacam a importância da criação racional das abelhas melíferas, ressaltando como o manejo adequado das colmeias pode ampliar a produtividade e garantir a sustentabilidade da atividade.

Além dos fatores biológicos, a genética das abelhas desempenha um papel central na adaptação das colmeias às condições ambientais do Nordeste Brasileiro. Wu et al. (2022) analisam a divergência genética entre as espécies *Apis cerana* e *Apis mellifera*, apontando que a microbiota intestinal influencia diretamente na resistência e eficiência produtiva das abelhas. Esse conhecimento é essencial para que os apicultores da região façam uma seleção mais criteriosa das colônias, garantindo maior rendimento na produção de mel e na polinização das culturas locais.

A valorização da apicultura no nordeste brasileiro também passa pela inclusão social e pelo fortalecimento da capacitação dos apicultores. Oliveira et al. (2023) discutem a apicultura inclusiva na Caatinga, evidenciando sua relevância como estratégia educativa e econômica para comunidades locais. A disseminação do conhecimento sobre apicultura possibilita que pequenos produtores melhorem suas práticas, tornando a atividade mais acessível e rentável. A formação profissional é outro aspecto essencial para o crescimento do setor, como apontado por Souza et al.

(2024), que analisam o impacto do aprendizado técnico e do desenvolvimento profissional no setor apícola.

O mercado de mel produzido no nordeste brasileiro tem se fortalecido, impulsionado pela qualidade do produto e pela diversidade florística da região. Vidal (2024) enfatiza que o mel natural da região possui características únicas, o que aumenta seu potencial de exportação e valorização no mercado interno. A demanda crescente por produtos orgânicos e sustentáveis tem incentivado os apicultores a investirem em certificações e selos de qualidade, garantindo maior competitividade comercial.

A apicultura também desempenha um papel fundamental na conservação ambiental e na manutenção da biodiversidade. Glória et al. (2024) destacam os benefícios do mel de abelha, ressaltando suas propriedades nutricionais e medicinais. Além de ser um alimento de alto valor biológico, a produção apícola contribui para a sustentabilidade dos ecossistemas ao promover a polinização de diversas espécies vegetais, reforçando a importância da preservação das abelhas para o equilíbrio ambiental.

A expansão da apicultura no Nordeste requer investimentos em infraestrutura, inovação tecnológica e políticas públicas de incentivo. A implementação de técnicas avançadas de monitoramento das colmeias e o uso de sistemas inteligentes para análise da produção podem otimizar a gestão das unidades produtivas. Dessa forma, o setor pode se tornar ainda mais competitivo e sustentável, garantindo benefícios econômicos e ambientais para os produtores e para a sociedade como um todo.

3.3. A disseminação do conhecimento sobre a atividade apícola no Brasil

A disseminação do conhecimento sobre a apicultura no Brasil tem sido impulsionada por diversos estudos e iniciativas acadêmicas. Segundo Bomfim, Oliveira e Cavalcante (2023), a criação racional de abelhas *Apis mellifera* tem sido fundamental para o desenvolvimento sustentável da atividade, promovendo técnicas modernas de manejo e produção. A padronização das colmeias para polinização de culturas agrícolas, como o girassol, é um dos aspectos essenciais para a expansão da apicultura. Abbasi et al. (2021) destacam que a gestão eficiente das colmeias de *Apis mellifera* pode aumentar significativamente a produtividade agrícola, fortalecendo a relação entre apicultura e agricultura.

O perfil dos produtores, comerciantes e consumidores de mel no Brasil revela importantes tendências de mercado. Alves et al. (2021) analisam a dinâmica do setor na cidade de Barreiras, Bahia, evidenciando a necessidade de maior capacitação técnica e acesso a informações sobre qualidade e comercialização do mel. A genética das abelhas também desempenha um papel crucial na disseminação do conhecimento apícola. Wu et al. (2022) investigam as diferenças genéticas entre *Apis cerana* e *Apis mellifera*, demonstrando como a microbiota intestinal influencia a saúde e produtividade das colmeias.

A apicultura inclusiva na Caatinga tem sido uma experiência de ensino relevante para pequenos produtores. Oliveira et al. (2023) relatam que a capacitação técnica e o compartilhamento de conhecimento são fundamentais para a adaptação da atividade às condições climáticas do semiárido. A responsabilidade social na apicultura é um fator determinante para a sustentabilidade do setor. Filippi, Guarnieri e Cunha (2019) discutem como os condomínios rurais podem contribuir para a organização dos apicultores, promovendo práticas mais eficientes e sustentáveis. O aprendizado e desenvolvimento profissional no setor apícola são essenciais para a evolução da atividade. Souza, Lima e Amorim (2024) analisam a formação de apicultores no IFPE – Campus Vitória de Santo Antão, destacando a importância da educação técnica para a melhoria da produção.

As características e benefícios do mel de abelha são amplamente estudados. Glória et al. (2024) exploram os aspectos nutricionais e medicinais do mel, reforçando seu valor como alimento funcional e sua crescente demanda no mercado nacional e internacional. A produção de mel natural no Brasil tem sido impulsionada por estudos setoriais. Vidal (2024) apresenta um panorama detalhado sobre a comercialização do mel, evidenciando desafios e oportunidades para os apicultores brasileiros.

A disseminação do conhecimento sobre apicultura no Brasil é um processo contínuo e essencial para o fortalecimento do setor. Como apontam Abbasi et al. (2021) e Bomfim et al. (2023), a capacitação técnica, a pesquisa científica e a troca de experiências entre apicultores são fundamentais para garantir a sustentabilidade e expansão da atividade.

3.4. Histórico da apicultura no Brasil e Nordeste brasileiro

A apicultura no Brasil tem uma longa trajetória e sua evolução foi influenciada por fatores históricos, ambientais e científicos. Segundo Bomfim, Oliveira e Cavalcante

(2023), a criação racional de abelhas começou a se estruturar no país com a introdução de técnicas modernas de manejo, permitindo o aumento da produção de mel e derivados. Inicialmente, a prática apícola era rudimentar e voltada para o consumo local, mas com o passar do tempo, o setor se profissionalizou e passou a atender mercados nacionais e internacionais.

No contexto nordestino, Alves et al. (2021) destacam que a apicultura se tornou uma atividade econômica relevante, principalmente no semiárido brasileiro, onde as condições climáticas favorecem a produção de mel de alta qualidade. A vegetação típica da caatinga fornece excelente oferta de néctar para as abelhas, tornando a região uma das principais produtoras de mel do país. Além disso, o perfil dos apicultores nordestinos varia entre pequenos produtores familiares e cooperativas bem estruturadas, garantindo a diversificação da produção e a sustentabilidade econômica da atividade.

A pesquisa científica tem desempenhado um papel fundamental na evolução da apicultura brasileira. Estudos como os de Wu et al. (2022) investigam a genética das abelhas e a funcionalidade das bactérias intestinais entre diferentes espécies, permitindo uma melhor compreensão da saúde das colmeias e estratégias para aumentar a produtividade. A interação entre as abelhas e o ambiente é essencial para o sucesso da polinização e a manutenção dos ecossistemas naturais, tornando os avanços científicos indispensáveis para a preservação das espécies.

Além da polinização, a padronização do manejo das colmeias é um fator crucial para a produção eficiente, como demonstrado por Abbasi et al. (2021). Em estudo realizado sobre a polinização de girassóis por meio de colmeias padronizadas indica que a organização racional dos apiários melhora significativamente o desempenho da atividade apícola. Esse conhecimento técnico tem sido cada vez mais aplicado no Brasil, garantindo maior produtividade e qualidade no mel produzido.

Outro fator importante na expansão da apicultura é a questão fundiária e a organização dos apicultores em áreas coletivas. Filippi, Guarnieri e Cunha (2019) analisam o impacto dos condomínios rurais na viabilização da atividade agrícola e apícola. No Brasil, projetos de associativismo têm permitido que pequenos produtores compartilhem recursos e tecnologia, otimizando a produção e aumentando a competitividade no mercado.

No que diz respeito aos consumidores, Alves et al. (2021) investigaram o perfil dos compradores e comerciantes de mel na cidade de Barreiras, Bahia, constatando

que o consumo de mel tem crescido, principalmente devido à valorização dos produtos naturais e orgânicos. A crescente demanda por mel de qualidade impulsiona o desenvolvimento da apicultura, incentivando investimentos em tecnologia e manejos mais eficientes para suprir esse mercado em expansão.

A apicultura também desempenha um papel importante na geração de empregos e na diversificação da renda de agricultores. O estudo de Bomfim, Oliveira e Cavalcante (2023) reforça que a atividade apícola pode ser uma alternativa sustentável para comunidades rurais, agregando valor à produção agrícola e promovendo um equilíbrio entre exploração econômica e preservação ambiental.

Mesmo com os avanços, o setor enfrenta desafios, como o uso indiscriminado de agrotóxicos, que afetam as colmeias e a sobrevivência das abelhas. A preservação das espécies é um tema central nas pesquisas científicas atuais, conforme destacado por Wu et al. (2022), que analisam a influência das bactérias intestinais na saúde das abelhas e seu impacto na polinização.

3.5. Crescimento do mercado e consumo de mel no Nordeste

O mercado de mel no Nordeste tem mostrado um crescimento expressivo nos últimos anos, impulsionado por fatores econômicos, sociais e ambientais. De acordo com Alves et al. (2021), o perfil dos produtores, comerciantes e consumidores de mel tem se diversificado, refletindo um aumento na demanda por produtos naturais e sustentáveis. Esse cenário fortalece a apicultura regional, tornando-a uma atividade estratégica para pequenos agricultores e cooperativas.

A importância da padronização da produção apícola é destacada por Abbasi et al. (2021), que analisaram o impacto das colmeias manejadas na polinização de cultivos agrícolas. A implementação de técnicas apícolas avançadas tem contribuído para o aumento da produtividade do mel nordestino, permitindo que a região se torne um dos principais polos produtores do Brasil.

A genética das abelhas também influencia diretamente na qualidade do mel produzido na região. Segundo Wu et al. (2022), estudos comparativos entre *A. cerana* e *A. mellifera* indicam que as diferenças na microbiota intestinal dessas espécies podem impactar a eficiência da polinização e a qualidade do mel produzido. Essas análises ressaltam a necessidade de pesquisas contínuas para aprimorar o manejo apícola no Nordeste.

Filippi, Guarnieri e Cunha (2019) analisaram a relação entre a produção agrícola e sistemas de cooperativas rurais, evidenciando que a organização coletiva dos apicultores tem sido um dos fatores-chave para o crescimento sustentável da atividade apícola. No Nordeste, muitas comunidades têm adotado essa abordagem, garantindo maior eficiência na comercialização do mel e acesso a melhores condições de mercado.

A valorização do mel nordestino tem sido impulsionada tanto pelo mercado interno quanto pela exportação. Bomfim, Oliveira e Cavalcante (2023) reforçam que a produção racional de abelhas melíferas e o aprimoramento das técnicas de extração têm elevado a qualidade do mel da região, tornando-o competitivo nos mercados nacional e internacional.

O consumo de mel na região também tem crescido significativamente. Alves et al. (2021) apontam que os consumidores buscam cada vez mais produtos orgânicos e naturais, o que favorece a comercialização de mel puro, livre de aditivos químicos. Esse aumento da demanda tem incentivado investimentos em certificação de qualidade e melhorias no processamento do mel para atender exigências de mercado.

Outro aspecto relevante para o crescimento da apicultura no Nordeste é a sustentabilidade. Conforme Wu et al. (2022), o manejo sustentável das colmeias contribui para a preservação dos ecossistemas locais, promovendo a conservação das espécies de abelhas e a biodiversidade da região. A polinização realizada pelas abelhas é essencial para a manutenção das culturas agrícolas e da vegetação nativa, tornando a apicultura uma prática ambientalmente benéfica.

Além da produção, o consumo interno, e exportação do mel nordestino tem se fortalecido. Abbasi et al. (2021) discutem como a padronização das colmeias melhora a qualidade do produto final, permitindo que o mel da região alcance mercados internacionais com maior competitividade. Os Estados Unidos e países da Europa são alguns dos principais compradores do mel brasileiro, impulsionando a economia dos produtores nordestinos.

Atualmente, os Estados Unidos importam cerca de 80% do mel que consomem. Em 2023, o valor total das importações de mel natural foi de aproximadamente US\$ 794,3 milhões, embora esse número tenha representado uma queda de 26,4% em relação a 2022. Os principais países exportadores para os EUA foram Índia (39% das importações), Argentina (23%), Brasil (11%) e Vietnã (6%) (USDA, 2025).

Entretanto, apesar do crescimento, o setor enfrenta desafios. Filippi, Guarnieri e Cunha (2019) enfatizam a necessidade de políticas públicas voltadas para o fortalecimento da apicultura, incluindo investimentos em pesquisa, capacitação de apicultores e incentivos para produção sustentável. Superar essas barreiras será essencial para garantir a continuidade do crescimento do mercado de mel no Nordeste, tem demonstrado uma expansão significativa, influenciada pelo aumento da demanda, pela padronização da produção e pela valorização dos produtos naturais. A apicultura continua sendo uma atividade estratégica para o desenvolvimento econômico e ambiental da região, e com a adequação de investimentos, a tendência é que o setor se fortaleça ainda mais nos próximos anos.

3.6. Regiões mais produtoras de mel do Nordeste brasileiro

O Nordeste do Brasil tem se destacado como uma das principais regiões produtoras de mel do país, impulsionado por condições climáticas favoráveis e uma vegetação rica em flora apícola. Segundo Nunes e Heindrickson (2019), a cadeia produtiva do mel no Brasil tem se expandido significativamente com o Nordeste, assumindo um papel estratégico na produção nacional.

Oliveira Júnior et al. (2020) analisam a estrutura dos complexos agroindustriais e destacam que a organização em clusters tem sido fundamental para o crescimento da apicultura na região. Estados como Piauí, Ceará e Bahia lideram a produção, com os municípios São Raimundo Nonato (PI) e Santana do Cariri (CE) figurando entre os maiores produtores.

A influência dos fatores ambientais na produção de mel também é abordada por Osterman et al. (2019), que investigam o impacto de defensivos agrícolas na saúde das abelhas. No Nordeste, a preservação da vegetação nativa e a adoção de práticas sustentáveis têm contribuído para a qualidade do mel produzido, tornando-o competitivo no mercado nacional e internacional.

Ribeiro, Oliveira e Gomes (2022) analisam a produção científica em apicultura de precisão e ressaltam que o uso de tecnologias avançadas tem permitido um melhor monitoramento das colmeias e otimização da produtividade. No Nordeste, iniciativas voltadas para a modernização da apicultura têm sido implementadas, garantindo maior eficiência na produção.

Seeburger et al. (2020) investigam a microbiota intestinal das abelhas e seu impacto na qualidade do mel. A diversidade de flora encontrada no Nordeste influencia diretamente a composição do mel, tornando-o um dos mais valorizados do país.

3.7. Exportação

A apicultura é definida como a criação racional de abelhas com o objetivo de produzir mel, cera, própolis, pólen, geleia real e outros produtos apícolas, além de prestar serviços de polinização. Segundo Paula Neto (2006), trata-se de uma atividade de forte caráter familiar, com grande potencial econômico e ecológico, especialmente no Nordeste brasileiro, onde a vegetação nativa e o clima favorecem a produção apícola. A prática se destaca por exigir baixo investimento inicial, ser complementar a outras culturas e contribuir para a conservação ambiental, como reforça Silva (2020), ao evidenciar sua importância na preservação do bioma Caatinga.

Em relação aos principais compradores do mel brasileiro, Paula Neto (2006) já apontava os Estados Unidos como o maior importador, tendência que se mantém até hoje. Dados atualizados indicam que os EUA absorvem cerca de 70% das exportações brasileiras de mel, seguidos por países da Europa, como Alemanha e Bélgica, que juntos representam aproximadamente **20%** do mercado. O restante se distribui entre Japão, Canadá e outros países da Ásia e América Latina.

Quanto às espécies de abelhas mais cultivadas, destaca-se a *Apis mellifera*, especialmente a variedade africanizada, amplamente adaptada às condições tropicais do Brasil. Pereira (2017) ressalta que essa espécie é predominante nos arranjos produtivos locais do Nordeste, devido à sua produtividade e resistência. Além dela, há crescente interesse pelas abelhas sem ferrão (Meliponini), como a *Melipona subnitida* e a *Plebeia* sp., especialmente em regiões da Caatinga, conforme estudos de Seeburger et al. (2020), que também destacam a influência da dieta e da microbiota intestinal na saúde das colônias.

Osterman et al. (2019) reforçam que, apesar das preocupações com o uso de defensivos agrícolas, como o clotianidina, não foram observados impactos negativos diretos sobre colônias de abelhas em condições controladas, o que abre espaço para discussões mais equilibradas sobre o manejo agrícola e a proteção dos polinizadores.

Por fim, Ribeiro et al. (2022) apontam que a apicultura de precisão vem ganhando espaço, com o uso de tecnologias para monitoramento de colmeias, controle sanitário e otimização da produção. Essa modernização, aliada ao

conhecimento tradicional e às estratégias adaptativas descritas por Silva et al. (2024), é fundamental para garantir a sustentabilidade e a competitividade da apicultura brasileira no cenário global.

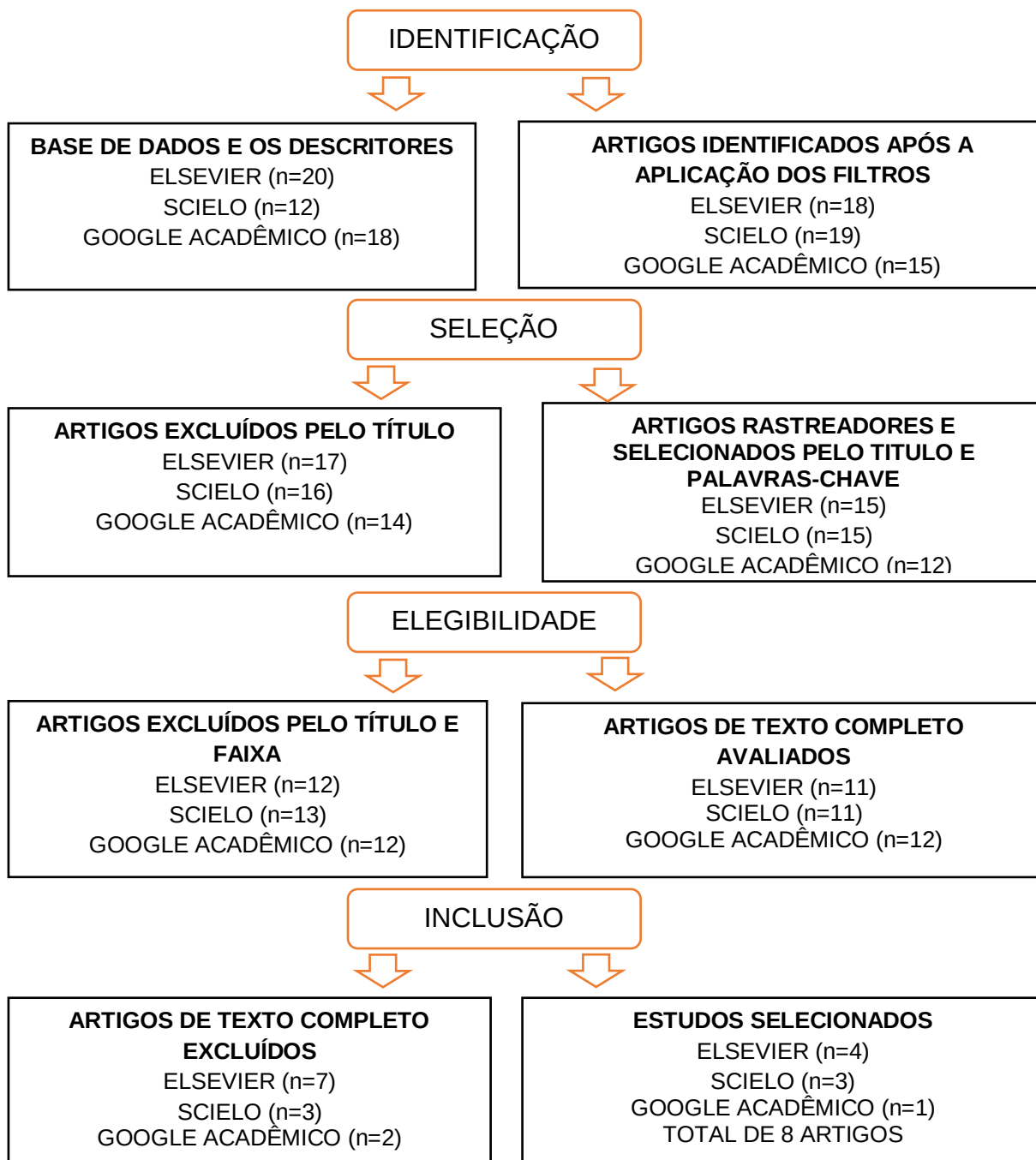
4. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, baseada em revisão sistemática de artigos científicos. Para sua realização, foi conduzido um levantamento bibliográfico por meio de busca eletrônica nas bases de dados: Elsevier, SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e Google Acadêmico. A seleção dos artigos seguiu uma faixa temporal compreendida entre os anos de 2006 e 2025, utilizando as palavras-chave: apicultura, sustentabilidade, produtividade, biodiversidade e mercado.

Os critérios de inclusão adotados para a pesquisa contemplaram apenas artigos originais, publicados em português, inglês ou espanhol, disponibilizados na íntegra e alinhados à temática proposta. Além disso, os artigos deveriam estar em formato eletrônico e dentro do período previamente estabelecido. Foram excluídos da análise aqueles que se apresentavam como materiais didáticos, como apostilas, cartas e editoriais, bem como publicações duplicadas ou que não estivessem em conformidade com os objetivos e recorte temporal do estudo. A exclusão desses materiais foi realizada para garantir que apenas evidências científicas consistentes fossem utilizadas na pesquisa.

A coleta de dados seguiu um roteiro estruturado, visando reunir trabalhos científicos diretamente relacionados ao tema. O processo metodológico envolveu três etapas principais: primeiro, foram definidas as bases de dados utilizadas na pesquisa; em seguida, realizou-se a combinação dos descritores selecionados para a busca dos artigos; por fim, a seleção das publicações foi conduzida com base nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.

Esse método garantiu uma abordagem sistemática e rigorosa na análise da literatura científica sobre o tema, permitindo uma melhor compreensão da expansão da apicultura no Nordeste e suas perspectivas futuras.

Figura 1 - Fluxograma de seleção de artigos

Fonte: (Autoria, 2025)

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A disseminação do conhecimento sobre a apicultura no Brasil tem sido impulsionada por diversos estudos acadêmicos que abordam desde aspectos genéticos das abelhas até impactos ambientais e econômicos da atividade. Foram identificados 8 autores que contribuíram significativamente para essa área de pesquisa. A tabela 1 abaixo apresenta um resumo das metodologias utilizadas, principais resultados obtidos e conclusões dos estudos.

Tabela 1: Artigos selecionados com destaque para: autor e ano, metodologia e conclusão principal

AUTOR(ES) / ANO	METODOLOGIA	CONCLUSÃO PRINCIPAL
Paula Neto & Almeida Neto (2006)	Pesquisa documental e análise de mercado com dados secundários.	A apicultura nordestina apresenta riscos climáticos e logísticos, mas oferece oportunidades econômicas regionais.
Pereira, R. M. (2017)	Estudo de caso sobre Arranjo Produtivo Local (APL) com entrevistas a produtores.	O APL de Ouricuri apresenta potencial, mas carece de políticas públicas e apoio técnico.
Silva, T. J. (2020)	Estudo de caso qualitativo em comunidades do Sertão de Alagoas.	A apicultura contribui para conservação ambiental e geração de renda na Caatinga, sendo uma atividade sustentável.
Câmara et al. (2021)	Pesquisa etnobotânica com entrevistas a apicultores e observação participativa.	A apicultura está integrada ao saber local e à biodiversidade, reforçando a cultura e sustentabilidade regional.
ETENE (2021)	Análise técnica e econômica com dados setoriais do Banco do Nordeste.	O cenário da produção de mel tem crescido, mas requer investimentos em qualificação e infraestrutura.
Trevisol et al. (2022)	Estudo estatístico e análise de dados do comércio internacional de mel.	É necessário investir em melhorias produtivas e em pesquisas de campo para fortalecer o setor e ampliar sua participação no mercado internacional.
Lima, L. N. (2023)	Revisão integrativa com abordagem qualitativa e análise socioeconômica.	A cadeia apícola nordestina enfrenta entraves estruturais, mas se apresenta estratégica para o desenvolvimento regional.
Silva, V. V. S. et al. (2024)	Estudo de caso qualitativo com observação de campo em Oeiras-PI.	Estratégias adaptativas mitigam os impactos climáticos na produção apícola do semiárido.

O estudo de Paula Neto e Almeida Neto (2006) fornece uma base sólida sobre a estrutura mercadológica da apicultura nordestina, destacando tanto os riscos climáticos e logísticos quanto o potencial de crescimento regional. Os autores apontam que, apesar das adversidades típicas do semiárido, como estiagens prolongadas, o setor apícola possui capacidade competitiva crescente, especialmente com o fortalecimento da organização produtiva e o acesso a mercados especializados, como o internacional.

Trevisol et al. (2022) ampliam esse panorama ao analisarem os dados de exportação e produção nacional de mel, revelando que o Brasil ainda enfrenta gargalos na logística, padronização e certificação do produto apícola. Contudo, os autores evidenciam que o país vem expandindo suas exportações, com destaque para o mel nordestino, o que reforça a importância de investimentos em infraestrutura e controle de qualidade como vetores de valorização da produção.

Silva et al. (2024), afirmam que com um olhar técnico sobre a resiliência climática da apicultura no semiárido. Os autores mostram que, mesmo em condições ambientais adversas, a adoção de práticas adaptativas, como a escolha estratégica de floradas e o manejo hídrico das colmeias, pode minimizar os impactos das variabilidades climáticas, assegurando a produtividade apícola.

A pesquisa de Câmara et al. (2021) traz uma perspectiva cultural e ambiental ao demonstrar como o conhecimento etnobotânico e as práticas locais de apicultores do Rio Grande do Norte estão intimamente ligados à biodiversidade da região. A integração entre apicultura e saberes tradicionais reforça não apenas a conservação da flora, mas também o fortalecimento de identidades culturais e a sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Lima (2023) aprofunda a análise ao tratar da cadeia produtiva da apicultura nordestina sob uma perspectiva socioambiental e socioeconômica integrativa. A autora destaca que, apesar do crescimento da atividade, persistem desafios como a informalidade, a desigualdade no acesso a recursos e assistência técnica, além de lacunas em políticas públicas voltadas ao fortalecimento da cadeia como um todo.

O relatório do ETENE (2021) reforça os apontamentos anteriores ao apresentar um diagnóstico técnico e econômico da apicultura na área de atuação do Banco do Nordeste. A análise revela que o setor apresenta desempenho crescente,

especialmente no que diz respeito à produção de mel e derivados, mas alerta para a necessidade de capacitação técnica dos apicultores e ampliação dos canais de comercialização.

Pereira (2017), ao analisar o Arranjo Produtivo Local de Ouricuri (PE), expõe os entraves enfrentados em contextos locais, como a falta de planejamento estratégico, assistência técnica insuficiente e baixa articulação entre os agentes produtivos. Contudo, também reconhece o potencial do Arranjo Produtivo Local em gerar emprego e renda, desde que haja um fortalecimento institucional e apoio público efetivo.

Por fim, Silva (2020) foca na interrelação entre apicultura, conservação do bioma Caatinga e desenvolvimento sustentável no Sertão de Alagoas. A autora argumenta que a apicultura é uma das atividades econômicas que melhor dialoga com a preservação ambiental, oferecendo alternativas de geração de renda sem degradação dos recursos naturais locais, o que a torna uma importante ferramenta de conservação produtiva.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apicultura no Nordeste brasileiro tem se consolidado como uma atividade essencial para a economia e o meio ambiente. Ao longo dos anos, a prática evoluiu significativamente, passando de um modelo rudimentar para uma produção mais tecnificada e sustentável. Esse avanço tem sido impulsionado por pesquisas científicas e pela adoção de novas tecnologias, permitindo um melhor manejo das colmeias e maior produtividade dos apicultores.

O contexto histórico da apicultura no país revela uma trajetória de desafios e adaptações. Desde a introdução das abelhas europeias no século XIX até a chegada das abelhas africanas na década de 1950, a atividade passou por diversas transformações. A africanização das colmeias trouxe benefícios, como maior resistência das abelhas, mas também exigiu mudanças no manejo para garantir a segurança dos apicultores.

Em 2022, o Brasil alcançou um recorde na produção de mel, totalizando cerca de 61 mil toneladas, com destaque para os estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Piauí, que lideraram o ranking nacional. O Paraná foi o maior produtor em valor, com aproximadamente R\$ 138,9 milhões gerados pela atividade, seguido de perto pelo Rio

Grande do Sul, com R\$ 137,4 milhões, e pelo Piauí, que movimentou R\$ 121,7 milhões. Minas Gerais também teve participação expressiva, com R\$ 89,3 milhões, assim como São Paulo (R\$ 73,1 milhões), Santa Catarina (R\$ 71 milhões), Ceará (R\$ 66,9 milhões) e Bahia (R\$ 64,8 milhões). No Maranhão, a produção de mel gerou R\$ 39,7 milhões, enquanto Pernambuco somou R\$ 25,3 milhões. Outros estados com valores relevantes incluem o Rio de Janeiro (R\$ 17,5 milhões), Pará (R\$ 15,1 milhões), Mato Grosso (R\$ 15,1 milhões), Rio Grande do Norte (R\$ 13 milhões), Espírito Santo (R\$ 12,1 milhões) e Mato Grosso do Sul (R\$ 11 milhões). Estados como Goiás, Paraíba, Alagoas, Rondônia, Tocantins, Roraima, Sergipe, Amazonas, Distrito Federal, Acre e Amapá também contribuíram, com valores variando entre R\$ 9,7 milhões e R\$ 456 mil. Esses dados evidenciam a ampla distribuição da atividade apícola no território nacional, com forte presença da agricultura familiar, especialmente no Nordeste, e reforçam o potencial econômico e ambiental da apicultura como vetor de desenvolvimento sustentável no Brasil.

Apesar do potencial produtivo, a apicultura brasileira enfrenta desafios significativos. Um dos principais é a logística de escoamento da produção, especialmente em regiões mais afastadas dos centros urbanos, onde a infraestrutura de transporte é precária. Além disso, muitos pequenos produtores têm dificuldade em obter certificações sanitárias e selos de inspeção, como o Selo Arte, o que limita o acesso a mercados mais exigentes e à exportação.

Outro obstáculo é a presença de intermediários, que compram o mel a preços baixos e revendem com alta margem de lucro, reduzindo a rentabilidade dos apicultores familiares. Soma-se a isso a falta de assistência técnica contínua, o que compromete a padronização da qualidade e a adoção de boas práticas de manejo.

Por fim, há também o desafio de conciliar a produção com a conservação ambiental, já que a apicultura depende diretamente da biodiversidade vegetal. A expansão de monoculturas e o uso indiscriminado de defensivos agrícolas representam riscos à saúde das abelhas e à sustentabilidade da atividade.

A organização dos apicultores em cooperativas e associações têm sido uma estratégia eficaz para fortalecer o setor. A união dos produtores facilita o acesso a mercados, melhora a negociação de preços e possibilita investimentos em infraestrutura e tecnologia. Essas iniciativas contribuem para a competitividade da apicultura brasileira e para a melhoria das condições de trabalho dos apicultores, a apicultura no Brasil apresenta um grande potencial de crescimento, desde que sejam

adotadas medidas para superar os desafios existentes. A implementação de políticas públicas, o incentivo à pesquisa e inovação, a capacitação dos produtores e a preservação ambiental são fundamentais para garantir a sustentabilidade e expansão da atividade. Com planejamento e investimentos adequados, a apicultura pode se consolidar como um dos pilares do desenvolvimento rural sustentável no país.

CONCLUSÃO

A apicultura no Brasil tem se desenvolvido como uma atividade estratégica para o meio ambiente e a economia rural, marcada por avanços tecnológicos e científicos que elevaram a produtividade e a qualidade do mel. Com destaque para estados como Rio Grande do Sul, Paraná e Piauí, o país se posiciona entre os maiores produtores mundiais. A diversidade ecológica, especialmente no semiárido nordestino, favorece a produção de méis diferenciados. No entanto, o setor ainda enfrenta desafios logísticos, dificuldades de certificação sanitária, presença de atravessadores e carência de assistência técnica, o que impacta diretamente na rentabilidade dos pequenos apicultores.

Apesar dos obstáculos, iniciativas como a formação de cooperativas, o fortalecimento da organização produtiva e o estímulo à capacitação têm apontado caminhos sustentáveis para o crescimento do setor. A superação das barreiras passa pela implementação de políticas públicas voltadas à inclusão produtiva, ao apoio técnico e à conservação ambiental elementos essenciais para garantir a sustentabilidade da apicultura e seu papel como motor do desenvolvimento rural e da valorização da biodiversidade Nordestina

REFERÊNCIAS

- ABBASI, K. H.; JAMAL, M.; AHMAD, S.; GHRAH, H. A.; KHANUM, S.; KHAN, K. A.; ULLAH, M. A.; ALJEDANI, D. M.; ZULFIQAR, B. **Standardization of managed honey bee (*Apis mellifera*) hives for pollination of Sunflower (*Helianthus annuus*) crop**. Journal Of King Saud University - Science, [S.L.], v. 33, n. 8, p. 1-5, dez. 2021.
- AHMAD, S.; KHAN, K. A.; GHRAH, H. A.; LI, J. **Phosphoproteomics analysis of hypopharyngeal glands of the newly emerged honey bees (*Apis mellifera ligustica*)**. Journal Of King Saud University - Science, [S.L.], v. 34, n. 6, p. 1-7, ago. 2022.
- BOMFIM, I. G. A.; OLIVEIRA, M. O.; CAVALCANTE, M.C. **Introdução à apicultura - Criação racional de abelhas melíferas**. [s.l.]: Novas Edições Acadêmicas, 2023.
- CÂMARA, C.P., RIBEIRO, R.T.M., GIRÃO, E.G. & LOIOLA, M.I.B. 2021. **Etnobotânica e apicultura no Semiárido Potiguar**. Hoehnea 48: e102021.
- FILIPPI, A. C. G.; GUARNIERI, P.; CUNHA, C. A. da. **Condomínios Rurais: revisão sistemática da literatura internacional**. Estudos Sociedade e Agricultura, [S.L.], v. 27, n. 3, p. 525-546, 1 out. 2019. Revista Estudos Sociedade e Agricultura.
- GLÓRIA, A. B. P. .; EUGÊNIO , . M. A.; BARROS, W. P. .; OLIVEIRA, V. A. de .; GENTIL , M. G. de S. R. .; OTAVIO CABRAL NETO. **Características e benefícios do mel de abelha** . Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, [S. l.], v. 9, n. 1, 2024. DOI: 10.61164/rmm.v9i1.2909. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/multidisciplinar/article/view/2909>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- IBGE. **Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística**. Produção da Pecuária Municipal 2022: mel. IBGE, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 2 jul. 2025.
- İLKEY, G. Ö. K.; TEZÇİ, Saadet. Determinants of Geographical Indicated Kirklareli Oak Honey Consumption Reasons with Special Reference to the Influence of Nutritional Knowledge and Health Status. Food Health and Technology Innovations, v. 6, n. 13, p. 515539, 2023.
- JI, Y.; LI, X.; JI, T.; TANG, J.; QIU, L.; HU, J.; DONG, J.; LUO, S.; LIU, S.; FRANDSEN, P. B. **Gene reuse facilitates rapid radiation and independent adaptation to diverse habitats in the Asian honeybee**. Science Advances, [S.L.], v. 6, n. 51, p. 1-14, 18 dez. 2020.
- LIMA, Lidiane Nunes. **Cadeia produtiva da apicultura no Nordeste: uma análise integrativa dos aspectos socioambientais, socioeconômicos e desafios da atividade**. Campo-Território: revista de Geografia Agrária, Uberlândia, v. 18, n. 52, p. 122-147, dez. 2023.

MEL NATURAL: **cenário mundial e situação da produção na área de atuação do BNB**. Ano 6. Nº 157. Março. 2021. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE.

NUNES, S. P.; HEINDRICKSON, M. **A cadeia produtiva do mel no Brasil: análise a partir do sudoeste Paranaense**. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 9, p. 16950-16967, 2019.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. R. de; HEIDORN, L. L.; CASTRO, A. C. de; VILELA, J. D. C. F.; CRUZ, J. E. **Abordagem de Cluster e Redes em Complexos Agroindustriais como Estratégias de Coopetição: uma Revisão Sistemática de Literatura**. IX Encontro de Estudos em Estratégia - 3Es 2020. Evento on-line - 1º e 2 de setembro de 2020 - ISSN 2177-2452 - versão online.

OLIVEIRA, Mikail Olinda de. Et. al. **Apicultura Inclusiva Na Caatinga: Uma Experiência De Ensino**. Revista Extensão & Cidadania, v. 11, n. 19, p. 102-113, jan./jun. 2023.

OSTERMAN, J.; WINTERMANTEL, D.; LOCKE, B.; JONSSON, O.; SEMBERG, E.; ONORATI, P.; FORSGREN, E.; ROSENKRANZ, P.; RAHBK-PEDERSEN, T.; BOMMARCO, R. **Clothianidin seedtreatment has no detectable negative impact on honeybee colonies and their pathogens**. Nature Communications, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 1-13, 11 fev. 2019.

PAULA NETO, FRANCISCO LEANDRO DE. P324a **Apicultura nordestina: principais mercados, riscos e oportunidades**. Banco do Nordeste do Brasil, 2006. 78 p. (Série Documentos do ETENE, n. 12). ISBN: 85-87062-64-6 1. Apicultura. 2. Produto econômico. I. Almeida Neto, Raimundo Moreira de. II. Título.

PEREIRA, Rosangela Maria. **Perspectivas e desafios do arranjo produtivo local (APL) da apicultura no Município de Ouricuri, Estado Pernambuco**. Revista Semiárido De Visu, v. 5, n. 1, p. 30-37, 2017 | ISSN 2237-1966

RIBEIRO, C. A.; OLIVEIRA, I. N. S.; GOMES, D. G. **Uma Análise Bibliométrica da Produção Científica em Apicultura de Precisão**. In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO DO CEARÁ, MARANHÃO E PIAUÍ (ERCEMAPI), 10., 2022, São Luís. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 159-168.

SEEBURGER, V. C.; D'ALVISE, P.; SHAABAN, B.; SCHWEIKERT, K.; LOHAUS, G.; SCHROEDER, A.; HASSELMANN, M. **The trisaccharide melezitose impacts honey bees and their intestinal microbiota**. Plos One, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 1-19, 10 abr. 2020. Public Library of Science (PLOS).

SILVA, Themis Jesus. **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

SILVA, Victor Virgino de Sousa et al. **Estratégias para mitigação dos impactos do clima semiárido na apicultura desenvolvida em Oeiras, Piauí, Brasil** / Victor Virgínio de Sousa e Silva. -- 2024.

SOUZA, C. F. da S.; LIMA, M. M. de S.; AMORIM, G. L. **Aprendizado E Desenvolvimento Profissional No Setor De Apicultura Do Ifpe – Campus Vitória De Santo Antão**. REVISTA FOCO, [S. l.], v. 17, n. 6, p. e5380, 2024.

TREVISOL, Graciela et al. **Panorama econômico da produção e exportação de mel de abelha produzidos no Brasil**. Revista Gestão e Secretariado (GeSec), São Paulo, SP, v. 13, n. 3, set/dez., 2022, p. 352-368.

USDA. United States Department Of Agriculture. **National Honey Report. Washington, D.C.** Agricultural Marketing Service, Specialty Crops Program, jun. 2025. Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/m613mx60p>. Acesso em: 2 jul. 2025.

VIDAL, Maria de Fatima. **Mel Natural**: v. 9, n. 333, abril, 2024. Caderno Setorial
WU, Y.; ZHENG, Y.; WANG, S.; CHEN, Y.; TAO, J.; CHEN, Y.; CHEN, G.; ZHAO, H.; WANG, K.; DONG, K. **Genetic divergence and functional convergence of gut bacteria between the Eastern honey bee *Apis cerana* and the Western honey bee *Apis mellifera***. Journal of Advanced Research, [S.L.], v. 37, p. 19-31, mar. 2022. Elsevier BV.