

A importância econômica, ecológica e ambiental das abelhas para os apicultores de Madalena, Ceará

 Maria Eduarda da Silva Araújo¹,  Luana Lima Guimarães²

^{1, 2} Universidade Estadual do Ceará - UECE. Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central (FECLESC). Rua José de Queiroz Pessoa, Planalto Universitário. Quixadá – CE. Brasil.

Autor para correspondência/Author for correspondence: eduarda.araujo@aluno.uece.br

RESUMO. A presente pesquisa buscou analisar a percepção econômica, ecológica e ambiental dos apicultores de Madalena (CE) em relação às abelhas. Foram entrevistados 17 apicultores de áreas distintas do município. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturada, com quatorze questões discursivas e dez objetivas. A análise dos dados foi realizada através da transcrição das entrevistas e organização dos dados quantitativos em gráficos e tabelas. Os resultados mostraram que os apicultores entrevistados demonstraram conhecimentos sobre a relevância ecológica das abelhas, compreendendo seu papel crucial na polinização de plantas e manutenção da biodiversidade. A atividade também estimulou conscientização ambiental, promovendo práticas sustentáveis e preservação do meio ambiente. A pesquisa evidencia a importância da apicultura como atividade econômica, ecológica e de conscientização ambiental, além de ressaltar a necessidade de preservar as abelhas para manutenção da biodiversidade e da segurança alimentar.

Palavras-chave: *Apis mellifera*, atividade apícola, polinização, meio ambiente, consciência ecológica.

RBEC	Tocantinópolis/Brasil	v. 9	e17917	UFNT	2024	ISSN: 2525-4863
------	-----------------------	------	--------	------	------	-----------------



Bees and sustainability: Beekeepers' view of economic and ecological impact

ABSTRACT. The present research aimed to analyze the economic, ecological, and environmental perception of beekeepers from Madalena (CE) regarding bees. Seventeen beekeepers from different areas of the municipality were interviewed. Data was collected through semi-structured interviews comprising fourteen open-ended questions and ten multiple-choice questions. Data analysis involved transcribing the interviews and organizing quantitative data into graphs and tables. Results revealed that the interviewed beekeepers displayed knowledge about the ecological relevance of bees, understanding their crucial role in plant pollination and biodiversity maintenance. The activity also fostered environmental awareness, promoting sustainable practices and environmental preservation. The research highlights the importance of beekeeping as an economic, ecological, and environmental awareness activity, emphasizing the necessity to preserve bees for biodiversity maintenance and food security.

Keywords: *Apis mellifera*, beekeeping activity, pollination, environment, ecological conscience.

Las abejas y la sostenibilidad: la visión de los apicultores sobre el impacto económico y ecológico

RESUMEN. La presente investigación tuvo como objetivo analizar la percepción económica, ecológica y ambiental de los apicultores de Madalena (CE) con respecto a las abejas. Se entrevistaron a diecisiete apicultores de diferentes áreas del municipio. Los datos se recolectaron a través de entrevistas semiestructuradas que constaban de catorce preguntas abiertas y diez preguntas de opción múltiple. El análisis de los datos involucró la transcripción de las entrevistas y la organización de datos cuantitativos en gráficos y tablas. Los resultados revelaron que los apicultores entrevistados demostraron conocimiento sobre la relevancia ecológica de las abejas, comprendiendo su papel crucial en la polinización de plantas y el mantenimiento de la biodiversidad. La actividad también fomentó la conciencia ambiental, promoviendo prácticas sostenibles y la preservación del medio ambiente. La investigación destaca la importancia de la apicultura como una actividad económica, ecológica y de conciencia ambiental, enfatizando la necesidad de preservar las abejas para el mantenimiento de la biodiversidad y la seguridad alimentaria.

Palabras clave: *Apis mellifera*, actividad apícola, polinización, medio ambiente, conciencia ecológica.

Introdução

A apicultura é uma atividade agropecuária, que consiste na criação racional de abelhas do gênero *Apis*, e apresenta grande potencial para gerar impactos sociais, econômicos e ecológicos. A atividade apícola é predominantemente desenvolvida por pequenos produtores, o que favorece o desenvolvimento da agricultura familiar, sendo por vezes, uma atividade complementar à agricultura proporcionando assim uma outra fonte de renda ao produtor. Além disso, produtos da atividade apícola, como mel, geleia real, própolis, pólen, cera e apitoxina, têm potencial para alcançar valores superiores aos da maioria dos produtos agrícolas (Klosowski, Kuasoski & Bonetti, 2020).

A atividade apícola está amplamente difundida em praticamente todos os estados brasileiros, englobando a produção não apenas de mel, mas também de seus subprodutos (Santos & Ribeiro, 2009). Na região Nordeste, a apicultura tem conquistado um papel proeminente no cenário do agronegócio nos últimos anos. Considerando a área de atuação do Banco do Nordeste do Brasil (BNB), a produção de mel no Nordeste brasileiro no ano de 2021 foi de 22,27 mil toneladas apresentando um aumento de 5,48% em comparação com o ano de 2020. Além disso, o Ceará é o terceiro maior produtor de mel na região apresentando uma produção na taxa de 20,65% ao ano (Ximenes & Vidal, 2023). Ainda nessa região, as características do clima tropical aliadas à diversidade da flora, dominada por espécies nativas, estabelecem condições propícias para essa atividade e a ausência do uso de defensivos agrícolas, reforça a viabilidade ecológica dessa prática (Lopes, 2016).

Inseridas na ordem Hymenoptera e pertencentes à superfamília Apoidea, as abelhas apresentam uma diversidade de aproximadamente 20 mil espécies, sendo *Apis mellifera* a mais conhecida entre elas, popularmente chamadas de abelhas africanizadas ou abelhas do mel (Associação Brasileira de Estudo das Abelhas, 2019; Barbosa et al., 2017).

As abelhas melíferas, como insetos sociais, não sobrevivem de forma isolada, dependendo da divisão de tarefas e da execução coletiva das mesmas, o que reflete a harmonia e o sucesso de suas colônias. Dentro da colônia, existem três castas distintas: duas categorias de fêmeas (a rainha e as operárias), que se diferenciam em tamanho, funções e longevidade, além de um único tipo de macho, os zangões (Wolf, Reis & Santos, 2008).

Essa espécie é amplamente reconhecida como um polinizador de grande relevância para a agricultura, devido à sua natureza generalista, caracterizada pela capacidade de explorar

uma grande diversidade de flores para se alimentar (Imperatriz-Fonseca & Nunes-Silva, 2010). Sua atuação nesse papel fundamental contribui significativamente para a melhoria da qualidade e quantidade dos alimentos produzidos, o que faz das abelhas insetos essenciais para a manutenção da vida no planeta (Veloza-Silva, 2019).

Esses insetos oferecem vários benefícios à flora brasileira, sendo fundamentais para a agricultura e para a economia, já que 70% da polinização das plantas destinadas ao consumo humano depende das abelhas (Wolowski et al., 2019). Ao visitarem as flores para coletar pólen e néctar, elas desempenham involuntariamente esse serviço ecológico essencial para a produção de alimentos, manutenção e preservação dos ecossistemas, garantindo a contínua existência de inúmeras espécies de plantas (Pereira et al., 2006).

No Brasil, das 141 espécies cultivadas para diversos fins, incluindo alimentação humana, produção animal, biodiesel e fibras, cerca de 60%, ou seja, 85 espécies, dependem diretamente da polinização animal. A importância econômica desse serviço, realizado principalmente por insetos, com destaque para as abelhas, é notável. Estima-se que o valor econômico decorrente dessa polinização corresponda a cerca de 9,5% da produção agrícola (Diniz, 2021).

Os serviços de polinização prestados pelas abelhas são essenciais para o processo global de produção de alimentos, mesmo que muitas espécies de plantas tenham capacidade de se polinizar diretamente (Nascimento et al., 2012; Gaglianone et al., 2015). Nas áreas agrícolas, a polinização ocorre tanto por abelhas silvestres quanto com a assistência de espécies domesticadas, como a *Apis mellifera*, que são escolhidas pela facilidade de manejo, ampla disponibilidade e adaptação a diversos ecossistemas (Garibaldi et al., 2016).

No contexto agrícola brasileiro, a dependência dos polinizadores é notável, abrangendo cerca de um terço dos cultivos. O papel desses agentes é fundamental, conferindo uma melhoria qualitativa aos frutos, o que representa um benefício indireto de grande relevância no mercado agrícola. Em termos econômicos, a contribuição global dos polinizadores atinge aproximadamente US\$12 bilhões, representando 30% do valor total das colheitas anuais que dependem de sua influência, totalizando US\$45 bilhões. Nesse cenário, a cultura da soja lidera em termos de contribuição, representando cerca de US\$5,7 bilhões desse total (Giannini et al., 2015).

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo analisar a percepção econômica, ecológica e ambiental dos apicultores de Madalena (CE) em relação às abelhas. Buscamos aprofundar o entendimento sobre a relevância econômica dessa atividade e explorar a percepção dos apicultores acerca da importância ecológica das abelhas.

Metodologia

A pesquisa foi conduzida no município de Madalena, localizado a aproximadamente 180 km da capital do estado do Ceará, fazendo divisa com os municípios de Santa Quitéria, Choró, Quixeramobim, Itaitira, Canindé e Boa Viagem (Figura 1). De acordo com dados do IBGE (2021), a população estimada do município é de 20.031 habitantes, com densidade demográfica de 17,48 hab/km². Ainda segundo o IBGE (2021), a área territorial do município é de 997,781 km², sendo predominante a vegetação de caatinga arbustiva densa e floresta caducifolia espinhosa.

Figura 1- Localização do município de Madalena.



Fonte: Adaptado de Rabelo et al., (2016).

Coleta de dados: realização das entrevistas

As entrevistas foram conduzidas com 17 apicultores, designados como AP neste estudo, provenientes de diversas localidades do município de Madalena, incluindo as comunidades de

Salgadinho, Sede, Cajazeiras, Sabonete, Espinheiro e Tigre Macaoca. Para a realização das entrevistas, foi elaborado previamente um roteiro abrangente, que incluiu um total de quatorze perguntas discursivas e dez objetivas. As gravações foram realizadas por meio do gravador de voz do celular. O questionário foi dividido em três principais blocos (Quadro1): 1) dados do entrevistado e a atividade apícola; 2) benefício econômico da apicultura; 3) importância ecológica das abelhas.

Quadro 1- Relação de perguntas do questionário.

BLOCOS	PERGUNTAS
Dados do entrevistado e a atividade apícola	1- Nome do apicultor(a)
	2- Sexo: () Masculino () Feminino
	3- Qual a sua idade?
	4- Escolaridade: ()Analfabeto () Sabe assinar ()Alfabetizado ()Ensino Fundamental Incompleto () Ensino Fundamental Completo ()Ensino Médio Completo ()Ensino Médio Incompleto ()Ensino Superior Completo () Ensino Superior Incompleto
	5- Há quanto tempo pratica a apicultura? ()1 a 2 anos ()3 a 4 anos ()5 a 6 anos ()7 a 10 anos ()Mais de 10 anos
Benefício econômico da apicultura	1- Qual a principal renda da família? () Agricultura () Apicultura () Emprego no setor público () Prestador de serviços () Outro
	2- Quais os produtos produzidos pelas abelhas que você conhece? E quais desses produtos você produz? E quais você utiliza?
	3- Qual a quantidade desse produto apícola retira em média por ano? E em quais meses percebe uma maior produtividade?
Importância ecológica das abelhas	1- Você acha que as abelhas contribuem com o meio ambiente? () Sim () Não Por quê?/ De que forma?
	2- Qual a relação das abelhas com o meio ambiente? () Polinização () Alimento () Equilíbrio do ecossistema () Preservação das plantas nativas () Outros
	3- Houve alguma mudança na vegetação, após o início da atividade apícola? () Sim () Não Qual?
	4- Qual seria o impacto em nossas vidas e no meio ambiente se as abelhas desaparecessem?

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Análise dos dados

Para a análise dos dados, as entrevistas foram transcritas para o Google Documentos. Os dados quantitativos foram organizados e agrupados utilizando o editor de planilhas Excel 2019, que também foi empregado para a elaboração de gráficos e tabelas.

Aspectos éticos

A pesquisa foi conduzida com base nos princípios éticos estabelecidos para a pesquisa científica. Antes do início do estudo, todos os participantes foram devidamente informados sobre os objetivos, procedimentos, possíveis riscos e benefícios da pesquisa. Para garantir a participação voluntária e esclarecida, foi utilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A fim de assegurar a integridade dos participantes, o protocolo de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário Católica de Quixadá – UNICATÓLICA. Após análise, o CEP emitiu parecer favorável, sob o número de registro 6.129.102.

Resultados e Discussão

Caracterização sociodemográfica dos apicultores

Os profissionais apícolas entrevistados, quanto a faixa etária tinham entre 31 e 40 anos e em relação ao gênero, dezesseis eram do sexo masculino e somente uma do sexo feminino (Tabela 1). De acordo com diversos estudos é um resultado comum para a atividade apícola no Brasil, caracterizando-a como uma atividade eminentemente masculina, porém não excludente, revelando o empoderamento da mulher frente a atividades que eram compostas majoritariamente por homens (Correia-Oliveira et al., 2010; Cerqueira & Figueiredo, 2017).

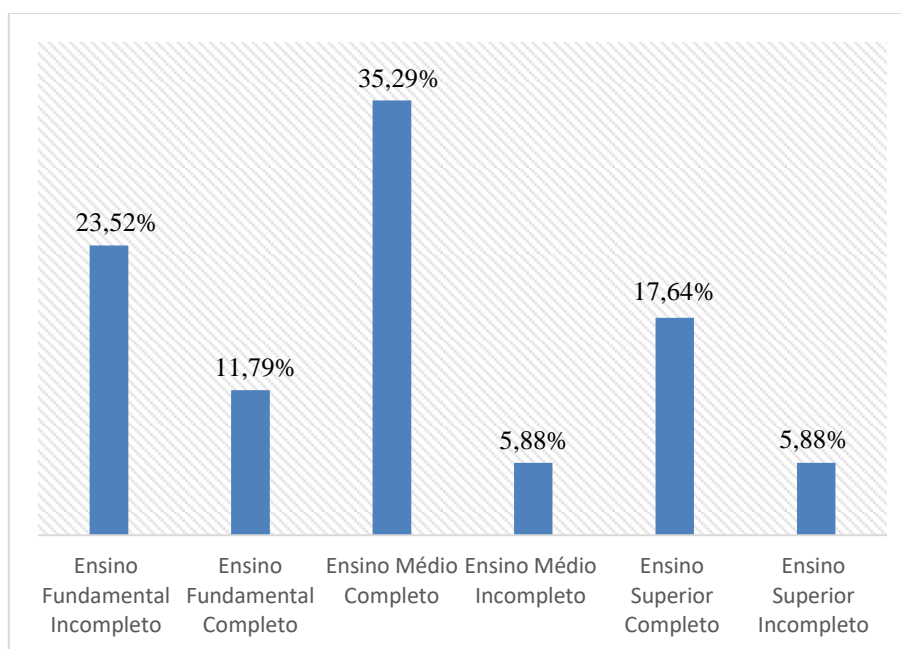
Tabela 1- Faixa etária dos apicultores e gênero.

Variável	N	%
Sexo		
Masculino	16	94
Feminino	1	6
Faixa etária		
31-35	5	29
36-40	6	35
41-45	4	23
46-50	1	5
51-55	0	0
56-60	0	0
61-65	1	5

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Com relação ao grau de escolaridade dos apicultores, 35,29% possui o ensino médio completo, seguido por apicultores que declararam possuir ensino fundamental incompleto (23,52%) e ensino superior completo (17,64%) (Gráfico 1).

Gráfico 1- Escolaridade dos entrevistados.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

A maioria dos apicultores (35,29%), iniciou à sua jornada na atividade apícola em um período de 1 a 2 anos, seguida por aqueles com mais de 10 anos de prática (23,52%) (Tabela

2). A apicultura demanda um nível significativo de experiência e conhecimento para ser bem-sucedida. De acordo com Khan et al., (2014), a experiência é um dos fatores para o sucesso na apicultura, uma vez que a atividade vai além da força física, exigindo também atenção no manejo das colmeias e no processo de coleta e beneficiamento do mel.

Tabela 2- Tempo de prática da atividade apícola.

Anos	N
1 a 2 anos	6
3 a 4 anos	2
5 a 6 anos	2
7 a 10 anos	3
Mais de 10 anos	4
Total	17

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Benefícios Econômicos da Apicultura

A apicultura é uma atividade econômica significativa para os apicultores do município de Madalena, no Ceará, contribuindo para a subsistência de suas famílias e melhorando sua qualidade de vida. A dimensão econômica foi avaliada por meio dos indicadores, principal fonte de renda e os produtos apícolas produzidos.

Quando questionados sobre qual a principal renda da família, 29,41% dos apicultores indicaram que era a atividade agrícola, em conjunto com a apicultura e 23,52% mencionaram que era o emprego no setor público. Isso ressalta a importância da apicultura no setor econômico local.

Com relação aos produtos apícolas os participantes demonstraram conhecimento sobre uma variedade de produtos, nos quais o mel foi o produto mais comumente mencionado, presente em todas as respostas dos entrevistados (Figura 1).

Figura 1– Produtos conhecidos pelos apicultores.



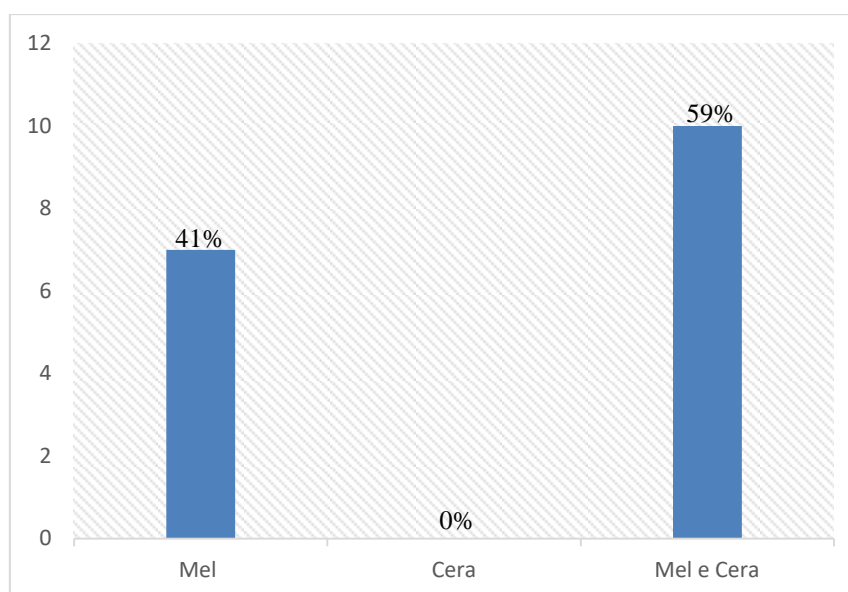
Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Destacando-se em todas as respostas dos participantes, o AP2 ressaltou características distintas do mel da região Nordeste ao enfatizar que "na região Nordeste, temos um dos melhores méis do mundo, por conta da variedade de floradas". Em um estudo realizado por Vidal (2019) que abordou a produção de mel orgânico no semiárido brasileiro, foi verificado que a região Nordeste é especialmente beneficiada pelas condições climáticas e variedade de vegetação, e que isso contribui para uma produção de mel de alta qualidade, com reduzida contaminação por pesticidas, dado o processo de produção a partir de áreas de mata nativa.

Apesar de o mel ser o produto mais amplamente reconhecido, o AP11 fez uma observação notável sobre a apitoxina, conhecida como veneno de abelha, enfatizando que "é usada também para fazer remédios farmacêuticos". Essa observação do apicultor destaca a importância da apitoxina e seu potencial no campo da medicina, onde é utilizada na produção de medicamentos alopáticos. Os benefícios desse veneno já foram estabelecidos por meio de pesquisas. Galindo (2003) ressalta que o veneno de abelha tem sido amplamente estudado pela indústria farmacêutica, demonstrando efeitos comprovados em condições como artrite, reumatismo, hipertensão, entre outros.

Apesar da familiaridade dos apicultores com diversos produtos derivados das abelhas, a maioria dos apicultores (59%) produz mel e cera simultaneamente, enquanto 41% produzem apenas mel. Nenhum apicultor se dedica exclusivamente à produção de cera, indicando que a combinação de mel e cera é a prática predominante (Gráfico 2).

Gráfico 2– Produtos produzidos pelos apicultores.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

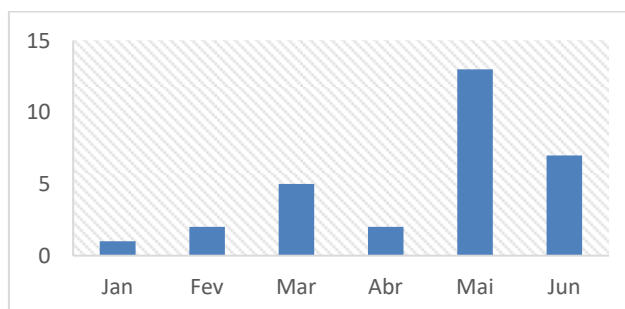
Diversas pesquisas apontam que a atividade apícola viabiliza a obtenção de uma diversidade de produtos, entretanto, na região Nordeste, existe uma ênfase na produção de mel devido à sua fácil exploração, menor necessidade de recursos em termos de capacitação e equipamentos para produção, além de amplas oportunidades de comercialização (Khan et al., 2014; Correia-Oliveira et al., 2010).

No curso das rotinas diárias, o consumo de mel entre os apicultores é relativamente restrito, destinando-o principalmente a propósitos comerciais a fim de contribuir para a renda familiar. De acordo com Khan et al., (2014), o consumo de mel no Brasil é substancialmente reduzido, com uma média de 128 gramas por pessoa anualmente. Quanto à cera, os entrevistados afirmam que a devolvem para as abelhas utilizarem na construção de seus ninhos. Corroborando com esses resultados, Rodrigues (2022) em sua pesquisa com apicultores no Paraná, também verificou que a cera era devolvida às abelhas para a construção de suas colmeias sendo utilizadas para confeccionar lâminas alveoladas, estabelecer novos apiários e realizar a manutenção dos apiários já existentes.

Os apicultores entrevistados ressaltaram que a produção de mel na região apresenta períodos de pico, principalmente nos meses de maio e junho (Gráfico 3). Entre esses meses, maio despontou como o mais produtivo, sendo mencionado por 76,47% dos participantes, enquanto junho foi citado por 41,17% deles. Esses períodos foram enfatizados como

momentos de maior colheita, devido à presença de floradas abundantes que ocorrem nessa época, proporcionando um suprimento rico em pólen e néctar para as abelhas. De acordo com um estudo conduzido por Silva, Bastos e Sobreira (2014) em uma região de cerrado no Piauí, foi observado que o período de floração abrange os meses de janeiro a julho. No entanto, essa floração apresenta uma redução na diversidade de plantas à medida que os índices pluviométricos diminuem.

Gráfico 3- Meses de Produtividade.



Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

Os entrevistados ressaltaram que o aumento da produtividade apícola está diretamente ligado à presença de determinadas plantas que desempenham um papel fundamental no fornecimento de néctar e pólen para as abelhas (Quadro 1).

Quadro 1- Plantas mencionadas pelos entrevistados.

Entrevistados	Plantas mencionadas
AP1	Marmeleiro, Mulungu
AP4	Jurema
AP6	Aroeira, Angico e Juazeiro
AP8	Vegetação rasteira
AP9	Marmeleiro, Sabiá, Mofumbo e Vegetação rasteira
AP10	Vegetação rasteira
AP11	Marmeleiro
AP17	Algaroba, Angico, Oiticica, Cajueiro, Mangueira, Bamburral, Ritirana, Marmeleiro, Mofumbo e Sabiá

Fonte: Elaborado pelas autoras (2023).

As espécies de plantas listadas pelos apicultores são importantes como recursos para as abelhas da Caatinga, como evidenciado em levantamentos sobre a flora apícola no semiárido brasileiro (Coelho, 2022; Lopes et al., 2016; Martins et al., 2017).

Importância Ecológica das Abelhas

No contexto ecológico, as informações coletadas destacam a percepção dos apicultores em relação à contribuição das abelhas para o meio ambiente. De acordo com os dados obtidos, a grande maioria dos entrevistados (94%) reconhecem o papel significativo desses insetos ao promover a polinização de diversas espécies vegetais. Por outro lado, uma parcela menor (6%) não mencionou explicitamente a atividade de polinização como parte dessa contribuição.

De maneira geral, os apicultores ressaltaram a grande importância das abelhas no processo de polinização das plantas e na garantia da disponibilidade de alimentos. Eles reconheceram que esses insetos desempenham um papel fundamental na agricultura, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade global. Nesse contexto, alguns apicultores destacaram pontos cruciais. Especificamente, o AP3 mencionou a prática da polinização dirigida, na qual proprietários de plantações estabelecem parcerias com criadores de abelhas para posicionar colmeias próximas às culturas agrícolas, visando otimizar a produção. Segundo Rocha (2022), essa abordagem direcionada não apenas aumenta os rendimentos agrícolas, mas também traz benefícios adicionais, como a melhoria na qualidade das sementes e dos frutos.

Além disso, é importante destacar a observação feita pelo AP9 acerca da interdependência entre as abelhas e o meio ambiente. O apicultor ressalta de forma enfática a extrema relevância desse vínculo, destacando que praticamente todas as plantas estão intrinsecamente ligadas às abelhas devido à vitalidade da polinização. Essa interação é fundamental para a reprodução das plantas, resultando na formação de frutos e sementes. De fato, o AP9 enfatiza que a ausência das abelhas teria um impacto drástico, potencialmente levando ao desaparecimento de cerca de 70% das espécies vegetais existentes no planeta.

Os apicultores evidenciaram uma perspectiva notável entre a atividade apícola e a vegetação. Ao serem questionados sobre qualquer mudança percebida desde o início da

criação de abelhas, os resultados revelam um entendimento profundo da contribuição dessa atividade para práticas mais sustentáveis e conscientes em relação ao meio ambiente. Eles enfatizaram que a criação de abelhas despertou uma consciência ambiental, levando-os a adotar medidas que favorecem a preservação da natureza.

A criação de abelhas não é apenas vista como uma atividade produtiva, mas também como um meio para promover o equilíbrio ecológico. Eles reconhecem a importância de manter as áreas próximas aos apiários livres de desmatamento, além de investir na plantação de mudas de árvores nativas. Isso resultou em uma abordagem mais equilibrada, onde os apicultores passaram a trabalhar em harmonia com o ambiente, visando à preservação da biodiversidade e ao equilíbrio do ecossistema.

Um estudo conduzido por Lourenço e Cabral (2016) corrobora essas observações, avaliando o impacto da apicultura na visão dos apicultores em Sobral (CE). A pesquisa constatou que a participação na apicultura levou a uma melhoria nos cuidados com a natureza. Os apicultores passaram a evitar queimadas, cuidar das abelhas e preservar a mata. A conscientização gerada pela atividade apícola contribuiu para uma abordagem mais responsável e sustentável em relação ao meio ambiente.

Esse reconhecimento da importância das abelhas na preservação do meio ambiente reflete uma consciência que vai além dos limites da apicultura, destacando o papel crucial das abelhas na manutenção da biodiversidade e na garantia da segurança alimentar (Gusmão-Filho et al., 2019; Leite et al., 2016). Com base em estudos como o de Xavier et al., (2009), é possível afirmar que a atividade apícola não apenas proporciona benefícios econômicos, mas também desempenha um papel essencial na promoção da sustentabilidade ambiental e na conscientização ecológica dos apicultores.

O desaparecimento das abelhas tem sido atualmente um assunto preocupante para comunidade científica e a sociedade no geral (Imperatriz-Fonseca et al., 2012; Rosa, 2017). À vista disso quando questionados sobre o impacto desse cenário no meio ambiente, os apicultores entrevistados demonstraram um profundo entendimento das consequências que o desaparecimento das abelhas acarretaria.

A maioria dos entrevistados reconhece que o desaparecimento das abelhas resultaria em um desequilíbrio ambiental significativo. A ausência desses polinizadores chave afetaria diretamente a biodiversidade das áreas naturais, já que muitas plantas dependem das abelhas

para a polinização. Além disso, os apicultores apontam que a falta de polinização levaria à escassez de alimentos, uma vez que muitas culturas agrícolas dependem das abelhas para produzir frutos e sementes. Um dos apicultores, AP2, descreve essa situação como uma catástrofe. Ele enfatiza que, embora existam outros insetos polinizadores, a maioria da polinização é realizada pelas abelhas. Esta afirmação encontra apoio em estudos científicos, como o de Freitas e Silva (2015), que destacam que os insetos, especialmente as abelhas, são os principais agentes polinizadores da flora do planeta.

Essas percepções dos apicultores ressaltam a função das abelhas na polinização das plantas e na produção de alimentos. Estudos demonstram que a polinização realizada pelas abelhas é essencial para 73% das plantas cultivadas utilizadas na alimentação humana, além de ser responsável por uma parcela significativa das culturas agrícolas. O declínio de polinizadores teria um impacto catastrófico na produção de alimentos, levando a uma escassez que afetaria a segurança alimentar global (Freitas & Silva, 2015).

Considerações finais

A criação de abelhas no contexto do município de Madalena-CE foi observada como uma prática que contribui para a subsistência das famílias apicultoras e para a melhoria da qualidade de vida, emergindo como uma importante fonte de renda complementar a agricultura, ampliando a produtividade e promovendo o desenvolvimento da agricultura familiar.

Os produtos apícolas, especialmente o mel, foram reconhecidos como recursos de valor econômico, fortalecendo a economia local e regional. A sazonalidade da produção, concentrada nos meses de maio e junho, destacou a importância das floradas abundantes nesse período para a produção apícola.

A análise também revelou a percepção apurada dos apicultores em relação à importância ecológica das abelhas. Esses insetos foram unanimemente reconhecidos como polinizadores essenciais para a manutenção da biodiversidade e para a garantia da produção de alimentos. A compreensão da interdependência entre abelhas e meio ambiente se manifestou na adoção de práticas de manejo que promovem a preservação da natureza e contribuem para o equilíbrio ecológico.

Os resultados corroboraram com estudos anteriores que apontam para a relevância da apicultura na conscientização ambiental dos apicultores. A criação de abelhas não foi percebida apenas como uma atividade produtiva, mas também como uma ferramenta para promover uma abordagem mais sustentável e responsável em relação ao meio ambiente, com impactos positivos nas comunidades rurais, na economia local e na manutenção dos ecossistemas.

Diante disso, o presente estudo abordou conceitos que ecoam as ideias do ilustre Albert Einstein, um dos cientistas mais memoráveis do mundo, oferecendo-nos uma reflexão profunda: "Se as abelhas desaparecerem da face da Terra, a humanidade terá apenas mais quatro anos de existência".

Referências

Associação Brasileira de Estudos das Abelhas (ABELHA). Espécies. Recuperado de: <https://abelha.org.br/especies/>.

Barbosa, D. B., Crupinski, E. F., Silveira, R. N., & Limberger, D. C. H. (2017). As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. *Revista Eletrônica Científica da UERGS*, 3(4), 694-703. Recuperado de: <http://200.132.92.80/index.php/revuergs/article/view/1068/251>. Acesso em: 03 set. 2023.

Cerqueira, A., & Figueiredo, R. A. (2017). Percepção ambiental de apicultores: Desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo. *Acta Brasiliensis*, 1(3), 17-21. Recuperado de: <http://revistas.ufcg.edu.br/ActaBra/index.php/actabra/article/view/54/21>. Acesso em: 05 set. 2023.

Coelho, M. S. (2022). *Levantamento e mapeamento da flora apícola de uma área de Caatinga na fazenda Bela Vista no município de São José do Jacuípe-BA* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande. Recuperado de: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/xmlui/handle/riufcg/26367>. Acesso em: 05 set. 2023

de Oliveira, E. C., Poderoso, J. C. M., Ferreira, A. F., Ribeiro, G. T., & Araujo, E. D. (2010). Apicultores do Estado de Sergipe, Brasil. *Scientia Plena*, 6(1). Recuperado de: <https://scientiaplena.emnuvens.com.br/sp/article/view/1/7>. Acesso em: 05 set. 2023.

de Sousa Martins, E., de Oliveira, P. P., da Silva, L. D. V., & de Almeida Neto, J. R. (2017). O conhecimento tradicional sobre plantas melitófilas em comunidades rurais do município de Sigefredo Pacheco, Piauí. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 12(3), 580-589. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7158432>. Acesso em: 08 out. 2023.

Diniz, F. (2021). *Brasil reforça os padrões regulatórios de agrotóxicos para proteger abelhas e outros insetos polinizadores*. 2017. Recuperado de: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 20 out. 2023.

Dos Santos, C. S., & de Souza Ribeiro, A. (2009). Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. *Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável*, 4(3), 1.

Freitas, B. M., & Silva, C. D. (2015). O papel dos polinizadores na produção agrícola no Brasil. *Agricultura e Polinizadores*, 09-17. Recuperado de: <https://www.abelha.org.br/publicacoes/ebooks/Agricultura-e-Polinizacao.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

Gaglianone, M. C., Campos, M. J. O., Franceschinelli, E., Deprá, M. S., Silva, P. N., Montagnana, P. C., ... & Campos, L. A. O. (2015). Plano de manejo para os polinizadores do tomateiro. *Funbio, Rio de Janeiro, 23*. Recuperado de: https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2017/09/2_plano-de-manejo-tomateiro_160627-PDF.pdf. Acesso em: 20 out. 2023.

Galindo, O. (2003). O Nordeste em busca do ouro adoçante. *Revista econômica do Nordeste, 34(3)*, 440-465. Recuperado de: <https://g20mais20.bnb.gov.br/revista/index.php/ren/article/view/833>. Acesso em: 17 set. 2023.

Garibaldi, L. A., Carvalheiro, L. G., Vaissière, B. E., Gemmill-Herren, B., Hipólito, J., Freitas, B. M., ... & Zhang, H. (2016). Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science, 351(6271)*, 388-391. Recuperado de: <https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.aac7287>. Acesso em: 22 out. 2023.

Giannini, T. C., Cordeiro, G. D., Freitas, B. M., Saraiva, A. M., & Imperatriz-Fonseca, V. L. (2015). The dependence of crops for pollinators and the economic value of pollination in Brazil. *Journal of economic entomology, 108(3)*, 849-857. Recuperado de: <https://academic.oup.com/jee/article-abstract/108/3/849/2380009>. Acesso em: 25 set. 2023.

Gusmão Filho, J. D., da Silva Santos, A., Honorato, S. A., Oliveira, D. S., & Pinheiro, S. S. C. (2019). Conhecimento das técnicas de manejo e importância das abelhas para polinização e produção de alimentos. *Anais Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), 1(1)*, 146-149.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2021). *Cidades e Estados 2021*. Recuperado de: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/madalena.html> Acesso em: 23 jan. 2023.

Imperatriz-Fonseca, V. L. & Nunes-Silva, P. (2010). As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. *Biota Neotropica, 10(4):59-62*. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/bn/a/rfBTk4ydKlKJYFzd6VWFvsm/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 22 out. 2023.

Imperatriz-Fonseca, V. L., Gonçalves, L. S., Franco, T. M., & Nunes-Silva, P. (2012). O desaparecimento das abelhas melíferas (*Apis mellifera*) e as perspectivas do uso de abelhas não melíferas na polinização. *Doc.(Embrapa Semi-Árido. Online), 249*, 210-233. Recuperado de: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69296/1/Abelha.pdf>. Acesso em: 27 out. 2023.

Khan, A. S., Vidal, M. D. F., Lima, P. V. P. S., & Brainer, M. S. D. C. P. (2014). Perfil da apicultura no Nordeste brasileiro. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil. (*Série Documentos do ETENE* n° 33)

Klosowski, A. L. M., Kuasoski, M., & Bonetti, M. B. P. (2020). Apicultura brasileira: inovação e propriedade industrial. *Revista de política agrícola*, 29(1), 41. Recuperado de: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1461>. Acesso em: 27 out. 2023.

Leite, R. V. V., Vicente, J. P. C., Oliveira, T., & Barros, P. (2016). O despertar para as abelhas: educação ambiental e contexto escolar. In *Congresso Nacional de Educação. Natal* (pp. 1-12). Recuperado de: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA10_ID8774_15082016113727.pdf. Acesso: 28 out. 2023.

Rocha, L. R. (2022). *Potencialidades e desafios para adoção da polinização dirigida em cultivos agrícolas no Brasil* (Trabalho de Conclusão de Curso). Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas, Campus de Dracena, Dracena. Recuperado de: <https://repositorio.unesp.br/items/b768ca3d-d9ea-4bb8-a223-23ab0d7fe4e5>. Acesso em: 25 set. 2023.

Rodrigues, J. (2022). *Percepção de apicultores sobre a importância econômica, social e ambiental da atividade em Nova Prata do Iguaçu, PR* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus de Realeza. Recuperado de: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/6298>. Acesso: 18 out. 2023.

Rosa, S. L. D. (2017). *Uma avaliação dos efeitos advindos de inseticidas organossintéticos sobre abelhas *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) no Brasil [Revisão da Literatura]* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Recuperado de: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/182113>. Acesso em: 28 out. 2023.

Lopes, C. G. R., Beirão, D. C. C., Pereira, L. A., & Alencar, L. C. (2016). Levantamento da flora apícola em área de cerrado no município de Floriano, estado do Piauí, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 14(2).

Lourenço, M. S. M., & de Oliveira Cabral, J. E. (2016). Apicultura e sustentabilidade: visão dos apicultores de Sobral (CE). *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 9(1), 93-115. Recuperado de: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/3114>. Acesso em: 31 out. 2023.

Nascimento, W. M., Gomes, E. M. L., Batista, E. A., & Freitas, R. A. (2012). Utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura e pimenta doce em cultivo protegido. *Horticultura Brasileira*, 30, 494-498. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/hb/a/XtRcpwtcnJ4b37WxVYYyN9x/?lang=pt>. Acesso em: 30 set. 2023.

Pereira, D. S., de Medeiros, P. V. Q., de Moura Guerra, A. M. N., de Sousa, A. H., & Menezes, P. R. (2006). Abelhas nativas encontradas em meliponários no oeste Potiguar-RN e proposições sobre seu desaparecimento na natureza. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 1(2), 54-65.

Rabelo, N. N., de Aguiar Lima, F. A., Vasconcelos, F. D. M., dos Santos Faustino, J. C., & Lima, P. V. P. S. (2016). Educação Ambiental e o diagnóstico socioambiental das comunidades beneficiadas pela Barragem Umari no município de Madalena-CE. *Ambiente & Educação*, 21(2), 140-153. Recuperado de: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/6453>. Acesso em: 16 out. 2023.

Silva, G., Bastos, E., & Sobreira, J. (2014). Levantamento da flora apícola em duas áreas produtoras de mel no estado do Piauí. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18). Recuperado de: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/2926>. Acesso em: 01 nov. 2023.

Veloze-Silva, G. (2019). *Influência da cobertura florestal na diversidade de polinizadores e na polinização em agroecossistemas* (Dissertação Mestrado). Universidade Federal de Alfenas, Alfenas.

Vidal, M. F. (2019). *Produção de mel na área de atuação do BNB entre 2011 e 2016. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil*, 30. (Caderno Setorial Etene). Recuperado de: <https://bnb.gov.br/s482-dspace/handle/123456789/1016>. Acesso em: 02 nov. 2023.

Wolff, L. F., Reis, V. D. A., & dos Santos, R. S. S. (2008). *Abelhas melíferas: bioindicadores de qualidade ambiental e de sustentabilidade da agricultura familiar de base ecológica*. Recuperado de: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/746752/1/documento244.pdf>. Acesso: 04 nov. 2023.

Wolowski, M., Agostini, K., Rech, A. R., Varassin, I. G., Maués, M., Freitas, L., ... da Silva, C. I. (2019). Relatório temático sobre Polinização, Polinizadores e Produção de Alimentos no Brasil. 1ª edição, *São Carlos - SP: Editora Cubo*, p. 184. Recuperado de: Acesso: 02 nov. 2023. Disponível em: https://www.bpb.es.net.br/wpcontent/uploads/2019/03/BPBES_CompletoPolinizacao-2.pdf. Acesso: 04 nov. 2023.

Xavier, T. C., Moura, J., Guim, A., & Queiroz, M. (2009). Apicultura Como Alternativa Social, Ambiental e Econômica para o Município de Afogados da Ingazeira. *Universidade Federal Rural de Pernambuco, Dois Irmãos-PE*.

Ximenes, L. F., & Vidal, M. D. F. (2023). Agropecuária: Mel Natural. *Caderno Setorial ETENE*, ano 8, 1-12, 2023. Recuperado de: https://www.bnb.gov.br/s482dspace/bitstream/123456789/1838/1/2023_CDS_279.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

Informações do Artigo / Article Information

Recebido em: 07/11/2023
Aprovado em: 06/09/2024
Publicado em: 08/10/2024

Received on November 07th, 2023

Accepted on September 06th, 2024

Published on October, 08th, 2024

Contribuições no Artigo: Os(as) autores(as) foram os(as) responsáveis por todas as etapas e resultados da pesquisa, a saber: elaboração, análise e interpretação dos dados; escrita e revisão do conteúdo do manuscrito e; aprovação da versão final publicada.

Author Contributions: The author were responsible for the designing, delineating, analyzing and interpreting the data, production of the manuscript, critical revision of the content and approval of the final version published.

Conflitos de Interesse: Os(as) autores(as) declararam não haver nenhum conflito de interesse referente a este artigo.

Conflict of Interest: None reported.

Avaliação do artigo

Artigo avaliado por pares.

Article Peer Review

Double review.

Agência de Fomento

Não tem.

Funding

No funding.

Como citar este artigo / How to cite this article

APA

Araújo, M. E. S., & Guimarães, L. L. (2024). A importância econômica, ecológica e ambiental das abelhas para os apicultores de Madalena, Ceará. *Rev. Bras. Educ. Camp.*, 9, e17917.

ABNT

ARAÚJO, M. E. S., GUIMARÃES, L. L. A importância econômica, ecológica e ambiental das abelhas para os apicultores de Madalena, Ceará. *Rev. Bras. Educ. Camp.*, Tocantinópolis, v. 9, e17917, 2024.