



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS PRINCESA ISABEL
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ANDREZA LEITE ALVES

**PERDA DE BIODIVERSIDADE DE ABELHAS POLINIZADORAS DO MARACUJÁ
AMARELO**

PRINCESA ISABEL

2025

ANDREZA LEITE ALVES

**PERDA DE BIODIVERSIDADE DE ABELHAS POLINIZADORAS DO MARACUJÁ
AMARELO**

Trabalho de Conclusão do Curso, modelo Artigo Científico, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, como requisito necessário para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Me. Maria Aparecida de Moura Araújo

PRINCESA ISABEL

2025

A474p	Alves, Andreza Leite. Perda de biodiversidade de abelhas polinizadoras do maracujá amarelo/ Andreza Leite Alves. – 2025. 25 f : il. Trabalho de Conclusão de Curso (Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2025. Orientador(a): Prof a. Me. Maria Aparecida de Moura Araújo. 1. Ciências Biológicas. 2. Abelhas - Mamangavas. 3. Conservação - Ecossistemas. 4. Agricultura familiar. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título. IFPB/PI	CDU 504
--------------	--	----------------

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDREZA LEITE ALVES

PERDA DE BIODIVERSIDADE DE ABELHAS POLINIZADORAS DO MARACUJÁ AMARELO

Trabalho de Conclusão do Curso, modelo Artigo Científico, apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Princesa Isabel, como requisito necessário para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas e aprovado pela banca examinadora.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MARIA APARECIDA DE MOURA ARAÚJO**
Data: 28/01/2026 18:07:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Me. Maria Aparecida de Moura Araújo (Orientadora)
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente
 **FAGNER NEVES OLIVEIRA**
Data: 03/02/2026 11:07:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me Fagner Neves Oliveira
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

Documento assinado digitalmente
 **JANDIE ARAUJO DA SILVA**
Data: 28/01/2026 19:17:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Jandie Araujo da Silva
Instituto Federal da Paraíba - IFPB

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho a Deus, pela força, pela saúde e pela sabedoria que me sustentaram ao longo desta jornada, e por me permitir concluir mais um capítulo significativo da minha vida.

À minha mãe, Francisca Severiano Leite Alves, que com paciência me ensinou a contar nos dedos e, com isso, deu meus primeiros passos no conhecimento.

Ao meu pai, Josinaldo Batista Alves, que me mostrou o valor da lógica e da confiança ao ensinar-me a fazer contas de cabeça.

Aos meus avós, que me ensinaram a lição mais preciosa de todas: contar sempre com Deus.

Ao meu esposo, Alisson Rennan Rocha da Silva, cuja presença constante, apoio incondicional e amor firme foram alicerces nesta caminhada.

À minha família e amigos, que, cada um à sua maneira, iluminaram meus dias com incentivo e acolhimento. Em especial, agradeço à minha dupla de curso e de vida, Beatriz Medeiros Pereira, pela parceria, pelo companheirismo e por compartilhar comigo tantos caminhos.

Expresso também minha profunda gratidão à minha orientadora, que conduziu este trabalho com paciência, profissionalismo e sensibilidade. Suas orientações não apenas enriqueceram minha formação acadêmica, mas também contribuíram para o meu crescimento pessoal.

Por fim, agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho se concretizasse. Cada gesto de apoio, cada palavra de incentivo e cada demonstração de confiança tiveram papel essencial na realização desta conquista.

RESUMO

A polinização exerce um papel indispensável na manutenção da biodiversidade e na produtividade agrícola, sendo as abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*) reconhecidas como os principais agentes polinizadores do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). Entretanto, a redução populacional dessas abelhas tem comprometido diretamente a formação dos frutos e a eficiência produtiva da cultura. Este trabalho teve como propósito analisar, por meio de uma revisão bibliográfica narrativa, os fatores que contribuem para o declínio das mamangavas e os impactos desse processo sobre a polinização do maracujá, com foco na região Nordeste do Brasil. A pesquisa foi desenvolvida com base em publicações indexadas nas plataformas *SciELO*, *Google Acadêmico*, *CAPES Periódicos* e *ScienceDirect*, compreendendo o período de 2010 a 2024. Foram incluídos artigos científicos, revisões de literatura, dissertações, teses e relatórios técnicos. A análise qualitativa dos dados foi organizada em quatro eixos temáticos: polinização e serviços ecossistêmicos, ecologia das mamangavas, fatores de declínio populacional e manejo sustentável e conservação. Os resultados revelaram que o desmatamento, o uso intensivo de pesticidas e as mudanças climáticas são os principais responsáveis pela diminuição das populações de mamangavas. Por outro lado, ações como a implantação de ninhos racionais, a proteção de habitats naturais e o manejo racional de defensivos agrícolas mostraram-se alternativas eficazes para sua conservação. Assim, destaca-se a importância da adoção de práticas agrícolas sustentáveis como meio de assegurar tanto a produtividade do maracujá quanto o equilíbrio ambiental nos ecossistemas nordestinos.

Palavras-chave: Mamangavas; Sustentabilidade agrícola; Conservação; Ecossistemas; Agricultura familiar.

ABSTRACT

Pollination plays an essential role in maintaining biodiversity and agricultural productivity, with carpenter bees (*Xylocopa spp.*) recognized as the main pollinators of yellow passion fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). However, the decline in their populations has directly affected fruit formation and crop productivity. This study aimed to analyze, through a narrative literature review, the main factors contributing to the reduction of carpenter bee biodiversity and their effects on passion fruit pollination, focusing on Northeastern Brazil. The research was based on studies indexed in *SciELO*, *Google Scholar*, *CAPES Journals*, and *ScienceDirect*, covering publications from 2010 to 2024. The selected materials included scientific papers, literature reviews, dissertations, theses, and technical reports. Data were analyzed qualitatively and grouped into four thematic axes: pollination and ecosystem services, ecology of carpenter bees, population decline factors, and sustainable management and conservation. The results showed that deforestation, intensive pesticide use, and climate change are the main drivers of bee decline. Conversely, measures such as installing artificial nests, preserving native vegetation, and applying pesticides responsibly proved effective in supporting bee conservation. Therefore, sustainable agricultural practices are essential to maintain both the productivity of yellow passion fruit and the ecological balance in Northeastern ecosystems

Keywords: Bumblebees; Agricultural sustainability; Conservation; Ecosystems; Family farming.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	2
2.MATERIAL E MÉTODOS.....	4
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
3.1 POLINIZAÇÃO E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS	6
3.2 ECOLOGIA DAS MAMANGAVAS (<i>Xylocopa spp.</i>)	6
3.3 FATORES DO DECLÍNIO POPULACIONAL	7
3.4 MANEJO SUSTENTÁVEL E CONSERVAÇÃO	8
4 CONCLUSÃO	9
5.REFERÊNCIAS	10
NORMAS DA REVISTA ACTA APICOLA BRASÍLICA	1

1 **PERDA DE BIODIVERSIDADE DE ABELHAS POLINIZADORAS DO MARACUJÁ AMARELO**
2 *Loss of Biodiversity of Pollinator Bees of Yellow Passion Fruit*
3 *Pérdida de Biodiversidad de Abejas Polinizadoras del Maracuyá Amarillo*
4

5 **- ARTIGO -**
6

7 **Resumo:** A polinização é um processo essencial para a manutenção da biodiversidade e para a produção
8 agrícola, sendo as abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*) as principais polinizadoras do maracujá-amarelo
9 (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). Contudo, o declínio dessas abelhas vem comprometendo
10 significativamente a frutificação e a produtividade da cultura. Este estudo teve como objetivo analisar, por
11 meio de uma revisão bibliográfica narrativa, os principais fatores associados à perda de biodiversidade das
12 mamangavas e suas implicações na polinização do maracujá, com ênfase na região Nordeste do Brasil.
13 Foram consultadas bases como *SciELO*, *Google Acadêmico*, *CAPES Periódicos* e *ScienceDirect*,
14 considerando publicações entre 2010 e 2024. Os trabalhos selecionados incluíram artigos científicos,
15 revisões, dissertações, teses e documentos técnicos. A análise qualitativa foi estruturada em quatro eixos
16 temáticos: polinização e serviços ecossistêmicos; ecologia das mamangavas; fatores do declínio
17 populacional; e manejo sustentável e conservação. Os resultados indicaram que o desmatamento, o uso
18 intensivo de agrotóxicos e as mudanças climáticas são os principais fatores de declínio dessas abelhas. Em
19 contrapartida, estratégias como a instalação de ninhos racionais, a preservação da vegetação nativa e o uso
20 controlado de defensivos mostraram-se eficazes para promover a conservação das populações de
21 mamangavas. Conclui-se que a adoção de práticas agrícolas sustentáveis é essencial para garantir a
22 manutenção dos serviços ecossistêmicos e a produtividade do maracujá no Nordeste brasileiro.
23

24 **Palavras-chave:** *Xylocopa spp.*; polinização; maracujá-amarelo; biodiversidade; conservação
25

26 **Abstract:** Pollination is an essential process for biodiversity maintenance and agricultural production, with
27 carpenter bees (*Xylocopa spp.*) being the main pollinators of yellow passion fruit (*Passiflora edulis f.*
28 *flavicarpa*). However, the decline of these bees has significantly affected fruit set and crop productivity.
29 This study aimed to analyze, through a narrative literature review, the main factors associated with the loss
30 of carpenter bee biodiversity and their implications for passion fruit pollination, focusing on Northeastern
31 Brazil. Scientific databases such as *SciELO*, *Google Scholar*, *CAPES Journals*, and *ScienceDirect* were
32 consulted, covering publications from 2010 to 2024. The selected works included scientific articles,
33 reviews, dissertations, theses, and technical reports. Qualitative analysis was structured into four thematic
34 axes: pollination and ecosystem services; ecology of *Xylocopa* bees; population decline factors; and
35 sustainable management and conservation. The results indicated that deforestation, intensive pesticide use,
36 and climate change are the main drivers of bee decline. Conversely, strategies such as the installation of
37 artificial nests, preservation of native vegetation, and rational pesticide use proved effective for *Xylocopa*
38 conservation. It is concluded that adopting sustainable agricultural practices is essential to ensure the
39 maintenance of ecosystem services and yellow passion fruit productivity in Northeastern Brazil.
40

41 **Key words:** *Xylocopa spp.*; pollination; yellow passion fruit; biodiversity; conservation.
42

43 **Resumen:** La polinización es un proceso esencial para el mantenimiento de la biodiversidad y la producción
44 agrícola, siendo las abejas mamangavas (*Xylocopa spp.*) los principales polinizadores del maracuyá
45 amarillo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*). Sin embargo, el declive de estas abejas ha comprometido
46 significativamente la fructificación y la productividad del cultivo. Este estudio tuvo como objetivo analizar,
47 mediante una revisión bibliográfica narrativa, los principales factores asociados a la pérdida de

biodiversidad de las mamangavas y sus implicaciones en la polinización del maracuyá, con énfasis en la región Nordeste de Brasil. Se consultaron bases de datos como SciELO, Google Académico, CAPES Periódicos y ScienceDirect, considerando publicaciones entre 2010 y 2024. Los trabajos seleccionados incluyeron artículos científicos, revisiones, disertaciones, tesis y documentos técnicos. El análisis cualitativo se estructuró en cuatro ejes temáticos: polinización y servicios ecosistémicos; ecología de las mamangavas; factores de declive poblacional; y manejo sostenible y conservación. Los resultados mostraron que la deforestación, el uso intensivo de pesticidas y el cambio climático son los principales factores del declive de estas abejas. En cambio, estrategias como la instalación de nidos artificiales, la preservación de la vegetación nativa y el uso controlado de agroquímicos resultaron eficaces para su conservación. Se concluye que la adopción de prácticas agrícolas sostenibles es fundamental para garantizar el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y la productividad del maracuyá en el Nordeste brasileño.

Palabras Clave: *Xylocopa spp.*; polinización; maracuyá amarillo; biodiversidad; conservación.

1. INTRODUÇÃO

A polinização é um processo ecológico fundamental para a reprodução de diversas plantas silvestres e cultivadas, sendo considerada um dos serviços ecossistêmicos mais relevantes para a manutenção da biodiversidade e para a segurança alimentar (KLEIN et al., 2007). Estima-se que aproximadamente 35% da produção mundial de alimentos dependa diretamente da polinização por animais, especialmente as abelhas, que se destacam pela eficiência e fidelidade floral (POTTS et al., 2010). No Brasil, país de ampla diversidade biológica, a contribuição das abelhas assume ainda maior importância, visto que muitas culturas agrícolas, como o maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* Deg.), apresentam forte dependência desse processo para assegurar sua produtividade.

Entre os polinizadores associados ao maracujá-amarelo, destacam-se algumas espécies de abelhas mamangavas do gênero *Xylocopa*, especialmente *Xylocopa frontalis* e *Xylocopa suspecta*, que apresentam elevada eficiência na polinização dessa cultura. Ressalta-se que nem todas as espécies do gênero *Xylocopa* atuam como polinizadoras do maracujá, uma vez que essas abelhas apresentam elevada especificidade ecológica e dependência de determinadas características florais, resultado de um processo evolutivo de coadaptação entre polinizador e planta (FREITAS; OLIVEIRA FILHO, 2003; IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

A biologia floral do maracujá-amarelo exige um polinizador com porte corporal robusto e comportamento de forrageamento compatível com sua estrutura reprodutiva. As flores apresentam estigmas e anteras posicionados de forma que apenas abelhas de grande porte consigam promover o contato simultâneo entre essas estruturas, possibilitando a transferência efetiva do pólen. As mamangavas possuem corpo grande e densamente piloso, o que favorece a adesão do pólen pesado do maracujá e seu transporte eficiente até o estigma de outras flores. Em contraste, abelhas de menor porte, embora visitantes florais, geralmente não alcançam adequadamente as anteras e o estigma, resultando em polinização ineficiente (FREITAS; OLIVEIRA FILHO, 2003; SANTOS; BEZERRA, 2023).

Estudos realizados no Nordeste brasileiro demonstram que a visitação por *Xylocopa frontalis* e *Xylocopa suspecta* pode resultar em taxas de fecundação superiores a 90%, evidenciando o papel dessas espécies como polinizadoras-chave do maracujá-amarelo, especialmente em sistemas de produção familiar e comercial (SANTOS; BEZERRA, 2023).

O cultivo do maracujá possui grande relevância socioeconômica no Brasil, sendo o país o maior produtor mundial do fruto, com destaque para os estados da Bahia, Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Nessas regiões, a produção está frequentemente associada à agricultura familiar, que depende da produtividade e da qualidade dos frutos para assegurar renda e subsistência (IBGE, 2022). Assim, a manutenção das populações de polinizadores nativos representa não apenas uma questão ambiental, mas também econômica e social, principalmente para o Nordeste brasileiro, onde o maracujá é uma das principais frutas cultivadas.

Contudo, nas últimas décadas, observa-se um expressivo declínio nas populações de abelhas em todo o mundo, fenômeno atribuído a múltiplos fatores, como desmatamento, fragmentação de habitats, uso indiscriminado de agrotóxicos, mudanças climáticas e a expansão de monocultivos agrícolas (PORTO et al., 2020). No caso das mamangavas, a situação torna-se ainda mais preocupante, uma vez que sua reprodução depende de condições específicas de nidificação, como troncos ocos e solos expostos, que vêm sendo cada vez mais escassos em virtude da degradação ambiental (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2010).

No Nordeste, essa problemática se intensifica devido ao uso intensivo de pesticidas em culturas como cana-de-açúcar e soja, bem como pela destruição de áreas nativas de Caatinga, que oferecem recursos florais e locais de nidificação essenciais para a sobrevivência das mamangavas (MARTINS; MELO; RIBEIRO, 2015). Além disso, as mudanças climáticas têm afetado diretamente o comportamento dessas abelhas. PAIVA (2023) identificou que temperaturas acima de 42 °C reduzem significativamente a atividade de forrageamento de *Xylocopa spp.*, com impactos diretos sobre a polinização do maracujá.

A ausência ou redução dos polinizadores naturais tem levado muitos produtores a recorrerem à polinização manual, prática onerosa, trabalhosa e pouco eficiente em larga escala. De acordo com estudos realizados por FREITAS e OLIVEIRA FILHO (2003), a adoção de ninhos artificiais (“ninhos racionais”) pode aumentar em até 505% a visitação de mamangavas e elevar em mais de 90% a taxa de frutificação, mostrando-se uma alternativa viável e sustentável para o manejo agrícola. No entanto, apesar desses avanços, a polinização manual ainda é amplamente utilizada, representando um desafio para a sustentabilidade da cultura.

Diante desse cenário, torna-se necessário compreender de que forma a perda de biodiversidade das abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*) impacta a polinização do maracujá-amarelo e quais fatores têm contribuído para o declínio dessas populações. Assim, este estudo buscou responder à seguinte pergunta norteadora: No contexto da agricultura do Nordeste brasileiro, quais os principais desafios relatados pela

literatura para a conservação das abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*) e como esses desafios têm afetado a polinização e a produção do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*)?

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracterizou-se como uma revisão bibliográfica narrativa, de caráter exploratório e descritivo, desenvolvida com o objetivo de analisar a perda da biodiversidade das abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*) e suas implicações na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*).

A coleta dos trabalhos foi realizada entre junho e setembro de 2025, utilizando bases científicas reconhecidas, como SciELO, Google Acadêmico, ScienceDirect, SpringerLink, CAPES Periódicos e repositórios institucionais de universidades públicas brasileiras. A busca foi conduzida nos idiomas português e inglês, conforme orientações de GASPARYAN et al. (2015), visando ampliar o alcance e a abrangência da literatura analisada.

Foram utilizados como descritores: abelhas mamangavas, *Xylocopa spp.*, abelhas polinizadoras, declínio de polinizadores, maracujá-amarelo, polinização agrícola, ninhos racionais, uso de agrotóxicos, mudanças climáticas e biodiversidade. A seleção desses termos ocorreu por contemplarem tanto o objeto central da pesquisa, as mamangavas associadas à cultura do maracujá, quanto os principais fatores ambientais e antrópicos apontados pela literatura como responsáveis pelo declínio de polinizadores.

O recorte temporal adotado compreendeu publicações entre 2010 e 2024. Esse período foi escolhido por abranger uma fase em que se intensificaram as discussões científicas sobre a perda de polinizadores em escala global e nacional, impulsionadas por evidências do avanço do desmatamento, da expansão agrícola e do uso intensivo de agrotóxicos no Brasil (IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2010; PORTO et al., 2020).

Além disso, esse intervalo contempla a publicação de relatórios internacionais de referência, como o do Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES, 2016), que consolidaram o reconhecimento do declínio dos polinizadores como um problema ambiental e agrícola de relevância global. Estudos de síntese mais recentes, como os de Nunes-Silva et al. (2019), também se inserem nesse período e contribuíram para fundamentar a escolha temporal adotada.

Foram incluídos artigos científicos originais, revisões de literatura, dissertações, teses e documentos técnicos que abordassem aspectos relacionados à ecologia das abelhas mamangavas, à polinização do maracujá-amarelo e aos impactos antrópicos sobre esses polinizadores. Foram excluídas publicações de caráter opinativo, textos jornalísticos e materiais sem fundamentação teórica ou metodológica consistente, conforme recomendações de Gil (2019) e Boell e Cecez-Kecmanovic (2015).

A seleção do material foi conduzida em duas etapas: leitura dos títulos e resumos, seguida da leitura integral dos textos que atenderam aos critérios de inclusão. A análise dos conteúdos foi realizada de forma qualitativa, segundo a técnica de análise de conteúdo proposta por BARDIN (2011), permitindo a

154 categorização dos achados em quatro eixos temáticos: (1) Polinização e serviços ecossistêmicos; (2)
155 Ecologia das abelhas mamangavas; (3) Fatores do declínio populacional; (4) Manejo sustentável e
156 conservação. a representação dos resultados sobre a distribuição temática e os fatores de declínio, foram
157 elaborados gráficos de barras no programa *Microsoft Excel*, baseados no banco de dados com os 25 artigos
158 analisados.

159

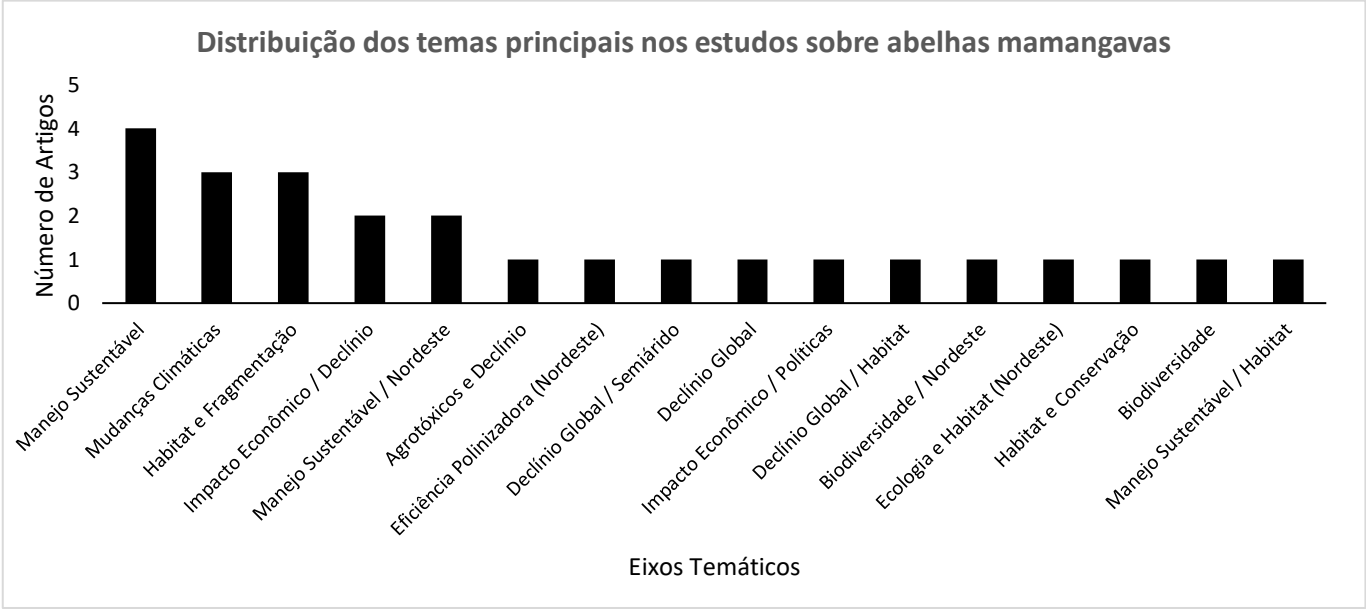
160 **3.RESULTADOS E DISCUSSÃO**

161 Os resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica foram organizados em uma planilha contendo
162 25 estudos científicos nacionais e internacionais, publicados entre 2010 e 2024, que abordam aspectos
163 ecológicos, ambientais e agrícolas relacionados à perda de biodiversidade das abelhas mamangavas
164 (*Xylocopa spp.*) e seus impactos sobre a polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*).

165 Os trabalhos analisados foram agrupados em quatro eixos temáticos: (1) Polinização e serviços
166 ecossistêmicos; (2) Ecologia das abelhas mamangavas; (3) Fatores do declínio populacional; e (4) Manejo
167 sustentável e conservação. Os dados foram sistematizados em planilha e representados graficamente na
168 Figura 1, permitindo uma visão geral da distribuição das temáticas mais abordadas pela literatura recente.

169

170 **Figura 1.** Distribuição dos temas principais nos estudos sobre abelhas mamangavas e polinização do
171 maracujá-amarelo (2010–2024).



172 **Fonte:** Elaborado pela autora (2025).

173 Os resultados mostram que o eixo “Fatores do declínio populacional” foi o mais abordado (32%),
174 seguido por “Polinização e serviços ecossistêmicos” (28%), “Ecologia das mamangavas” (24%) e “Manejo
175 sustentável e conservação” (16%). Essa predominância indica uma crescente preocupação científica com

as ameaças ambientais que impactam diretamente os polinizadores, especialmente em regiões agrícolas do Nordeste.

A concentração de estudos voltados ao declínio populacional reflete a urgência em compreender as causas da redução de abelhas e suas consequências sobre a produtividade agrícola, enquanto a menor frequência de pesquisas sobre manejo e conservação evidencia lacunas na aplicação de práticas sustentáveis em campo.

3.1 POLINIZAÇÃO E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS

Cerca de 28% dos artigos analisados destacaram a importância ecológica da polinização e os serviços ecossistêmicos associados à presença das abelhas mamangavas nos agroecossistemas. Estudos clássicos, como os de KLEIN et al. (2007); AIZEN e HARDER (2009), apontam que aproximadamente um terço da produção alimentar global depende da polinização animal, evidenciando que a manutenção das abelhas é essencial para a segurança alimentar.

Entre os alimentos dependentes de polinizadores estão frutas como maçã, melão, melancia, morango, café e maracujá, culturas de grande relevância econômica no Brasil. Assim, a redução das populações de abelhas implica não apenas perdas ecológicas, mas também impactos econômicos e nutricionais para a sociedade (KLEIN et al., 2007; IMPERATRIZ-FONSECA et al., 2012).

No contexto nordestino, SANTOS e BEZERRA (2023) demonstraram que as visitas de *Xylocopa spp.* resultaram em 100% de vingamento dos frutos de maracujá-amarelo, enquanto outras abelhas não obtiveram o mesmo desempenho, confirmando o papel das mamangavas como polinizadoras-chave. De acordo com o relatório do *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES, 2016), a diversidade de polinizadores está diretamente relacionada à resiliência dos ecossistemas agrícolas. Isso ocorre porque a polinização contribui para a regeneração vegetal e para o equilíbrio trófico, tornando-se um importante indicador de sustentabilidade ambiental. Em outras palavras, sistemas agrícolas que mantêm alta diversidade de abelhas tendem a ser mais estáveis e produtivos ao longo do tempo.

3.2 ECOLOGIA DAS MAMANGAVAS (*Xylocopa spp.*)

Aproximadamente 24% das publicações enfocaram a biologia e ecologia comportamental das abelhas do gênero *Xylocopa*. Esses estudos descrevem suas características morfológicas, como corpo robusto, voo rápido e língua longa, que as tornam ideais para a polinização de flores de estrutura profunda, como as do maracujá.

Trabalhos clássicos como o de Freitas e Oliveira Filho (2003) mostraram que a instalação de ninhos racionais aumentou em 505% a visitação das mamangavas e em 92,3% o vingamento dos frutos,

evidenciando como o conhecimento da ecologia dessas espécies pode ser aplicado em práticas agrícolas. Outros estudos, como os de Martins, Melo e Ribeiro (2015), reforçam que a manutenção de remanescentes de vegetação nativa próximos aos cultivos favorece o ciclo de vida e a reprodução dessas abelhas.

Essas observações mostram que compreender o comportamento de nidificação, forrageamento e fidelidade floral das mamangavas é essencial para integrar estratégias de manejo ecológico à agricultura familiar no Nordeste, especialmente em áreas de maracujazeiro.

3.3 FATORES DO DECLÍNIO POPULACIONAL

Os fatores responsáveis pelo declínio das populações de abelhas mamangavas foram abordados em 32% dos estudos revisados. As causas mais recorrentes incluem perda de habitat, uso de agrotóxicos e alterações climáticas, que afetam diretamente a disponibilidade de alimento e locais de nidificação.

Segundo NUNES et al. (2019), a fragmentação de habitats e a substituição da vegetação nativa por monocultivos reduzem as fontes florais necessárias ao forrageamento das abelhas. O uso de pesticidas, especialmente os neonicotinoides, aparece como um dos principais agentes tóxicos. *Operações, Estudos e Emergência* (2021) apontam que a exposição crônica a esses produtos altera o comportamento de forrageamento e reduz a longevidade das abelhas.

Além disso, PAIVA (2023) observou que temperaturas superiores a 42 °C comprometem significativamente a atividade de *Xylocopa frontalis*, reduzindo a taxa de polinização e, consequentemente, a produtividade do maracujá. Esses efeitos são agravados em regiões semiáridas, onde a escassez de flora e água aumenta a vulnerabilidade das populações.

Os dados compilados na revisão foram sistematizados e representados graficamente na Figura 2, que ilustra os principais fatores ambientais e antrópicos relatados pelos autores demonstra que a perda de habitat foi o fator mais recorrente, citada em 6 artigos (Freitas & Oliveira Filho, 2003; Martins, Melo & Ribeiro, 2015; Nunes-Silva et al., 2019; Porto et al., 2020; Silva et al., 2018; Valério, 2024), seguida pelo uso de agrotóxicos e pelo aumento da temperatura, ambos mencionados em 5 estudos (*Operações, Estudos e Emergência*, 2021; Nunes-Silva et al., 2019; Paiva, 2023; Silva et al., 2018; Porto et al., 2020).

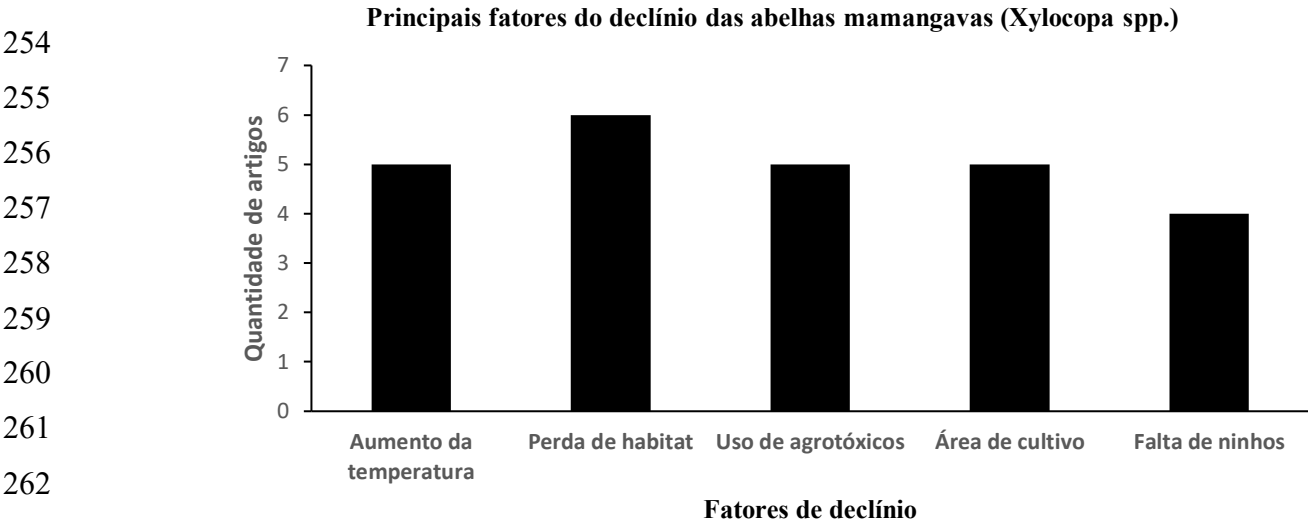
A expansão das áreas de cultivo também apareceu em 5 trabalhos (Martins, Melo & Ribeiro, 2015; Valério, 2024; Silva et al., 2018; Porto et al., 2020; Freitas & Oliveira Filho, 2003), enquanto a falta de ninhos adequados para nidificação foi apontada em 4 (Freitas & Oliveira Filho, 2003; Martins, Melo & Ribeiro, 2015; Nunes-Silva et al., 2019; Santos & Bezerra, 2023).

Esses resultados evidenciam que a pressão ambiental e agrícola sobre os ecossistemas nativos compromete diretamente os serviços ecossistêmicos de polinização, reduzindo a abundância e a diversidade das abelhas mamangavas (Nunes-Silva et al., 2019; Porto et al., 2020). A perda de habitats e o uso intensivo de defensivos químicos, somados às alterações climáticas, impactam a disponibilidade de recursos florais

244 e de locais apropriados para nidificação, essenciais ao ciclo reprodutivo das abelhas (Paiva, 2023; Martins,
245 Melo & Ribeiro, 2015; Freitas & Oliveira Filho, 2003).

246 Como consequência, há uma redução significativa na taxa de frutificação do maracujá-amarelo,
247 levando muitos produtores a recorrerem à polinização manual, prática onerosa, menos eficiente e
248 ambientalmente insustentável a longo prazo, especialmente nas condições climáticas do Nordeste brasileiro
249 (Santos & Bezerra, 2023; Freitas & Oliveira Filho, 2003).

251 **Figura 2.** Principais fatores do declínio das abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*) identificados nos estudos
252 revisados.



264 **Fonte:** Elaborado pela autora (2025).

265

266 **3.4 MANEJO SUSTENTÁVEL E CONSERVAÇÃO**

267 Por fim, 16% dos artigos destacaram práticas e políticas voltadas à conservação das abelhas
268 mamangavas. As estratégias mais citadas incluem a instalação de ninhos racionais, o uso controlado de
269 defensivos agrícolas (em horários de menor atividade, entre 8h e 11h) e a manutenção de corredores
270 ecológicos.

271 De acordo com Freitas e Oliveira Filho (2003) e Intergovernmental Science-Policy Platform on
272 Biodiversity and Ecosystem Services (2016), o manejo sustentável dos polinizadores representa uma
273 alternativa viável para aumentar a produtividade sem comprometer a biodiversidade. Iniciativas de
274 educação ambiental voltadas aos agricultores também aparecem como ação recorrente nos estudos
275 analisados, contribuindo para a conscientização sobre a importância das mamangavas nos ecossistemas
276 agrícolas.

Esses resultados indicam que a conservação das abelhas mamangavas depende de uma abordagem integrada, que une práticas agrícolas sustentáveis, restauração de ambientes nativos e redução do uso de produtos químicos de alta toxicidade.

4 CONCLUSÃO

A presente revisão bibliográfica permitiu identificar e sistematizar o conhecimento disponível sobre a perda de biodiversidade das abelhas mamangavas (*Xylocopa spp.*) e seus impactos na polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa*), com foco especial na região Nordeste do Brasil. A análise dos 25 estudos revelou que, embora exista uma crescente valorização dos serviços ecossistêmicos prestados por essas abelhas, ainda há lacunas significativas na pesquisa aplicada e em políticas públicas voltadas à conservação dos polinizadores nativos.

Os resultados demonstram que os principais fatores associados ao declínio das mamangavas são a intensificação agrícola, o uso de agrotóxicos, a fragmentação de habitats e as mudanças climáticas, que alteram o comportamento e reduzem a disponibilidade de recursos florais e locais de nidificação. As consequências diretas dessas perturbações incluem a diminuição da taxa de frutificação do maracujá e a necessidade de recorrer à polinização manual, prática economicamente inviável e ambientalmente insustentável em longo prazo.

Por outro lado, as evidências científicas indicam que práticas de manejo sustentável, como a instalação de ninhos racionais, o cultivo consorciado, a manutenção de vegetação nativa próxima aos pomares e o uso racional de defensivos agrícolas, podem restaurar populações de mamangavas e aumentar substancialmente a produtividade das culturas.

Conclui-se, portanto, que a conservação das abelhas mamangavas é essencial não apenas para a produção agrícola, mas também para a manutenção da biodiversidade e da segurança alimentar. Este trabalho reforça a importância de integrar ciência, políticas ambientais e práticas agrícolas sustentáveis, de modo que agricultores e pesquisadores atuem conjuntamente na proteção dos polinizadores nativos que sustentam a fruticultura brasileira.

Como perspectiva para estudos futuros, recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas experimentais e de monitoramento em campo que quantifiquem, de forma regionalizada, a densidade populacional das mamangavas em áreas de cultivo de maracujá, correlacionando-a com índices de frutificação e produtividade. Também se sugere a ampliação de estudos sobre o impacto real dos agrotóxicos e das mudanças climáticas sobre o comportamento reprodutivo e a longevidade dessas abelhas, bem como a avaliação da eficiência de estratégias de manejo sustentável em diferentes biomas nordestinos.

5.REFERÊNCIAS

- AIZEN, M. A.; HARDER, L. D. The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination. *Current Biology*, v. 19, n. 11, p. 915–918, 2009.
- BOELL, S. K.; CECEZ-KECMANOVIC, D. On being 'systematic' in literature reviews in IS. *Journal of Information Technology*, v. 30, n. 2, p. 161–173, 2015.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 2, de 9 de fevereiro de 2017. Diário Oficial da União, 2017. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp>> Acessado em: 10 Set 2025.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. Portaria nº 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova o regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2004.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.
- CRUZ, Maria Clara da et al. Indicadores de impacto de sustentabilidade da manutenção de polinizadores em sistemas de produção agroecológico no Agreste e no Semiárido Paraibano. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, n. 1, 2018.
- FREITAS, B. M.; OLIVEIRA FILHO, J. H. Ninhos racionais para mamangava (*Xylocopa frontalis*) na polinização do maracujá-amarelo. *Ciência Rural*, v. 33, n. 6, p. 1135–1139, 2003.
- GASPARYAN, A. Y. et al. Choosing the target journal: do authors need a strategy? *Journal of Korean Medical Science*, v. 30, n. 8, p. 1011–1016, 2015.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.
- IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lucia; NUNES-SILVA, Patrícia. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. *Biota Neotropica*, v. 10, p. 59-62, 2010.
- IPBES – Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. The assessment report on pollinators, pollination and food production. Bonn: IPBES Secretariat, 2016.
- KLEIN, A. M. et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B*, v. 274, p. 303–313, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. *Fundamentos de metodologia científica*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MARTINS, C. F.; MELO, G. A. R.; RIBEIRO, M. F. Conservação de abelhas nativas e restauração de habitats para serviços de polinização. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 59, n. 4, p. 289–297, 2015.
- NUNES-SILVA, P.; FREITAS, B. M.; GIANNINI, T. C. Polinização e serviços ecossistêmicos no semiárido nordestino. *Revista Brasileira de Ecologia*, v. 10, n. 3, p. 11–24, 2019.

360 PAIVA, J. S. Como o aumento da temperatura devido às mudanças climáticas pode comprometer o serviço
361 de polinização da abelha mamangava *Xylocopa frontalis* na cultura do maracujá. 2023. Dissertação
362 (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.
363
364 PORTO, R. G. et al. Drivers of bee decline in tropical regions: a review. *Neotropical Entomology*, v. 49, n.
365 3, p. 335–349, 2020.
366
367 POTTS, S. G. et al. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology & Evolution*,
368 v. 25, n. 6, p. 345–353, 2010.
369
370 SANTOS, C. A. C.; BEZERRA, L. M. A importância da abelha mamangava (*Xylocopa* spp.) para a
371 polinização da flor do maracujá-amarelo. *Diversitas Journal*, v. 8, n. 2, p. 203–213, 2023

NORMAS DA REVISTA ACTA APICOLA BRASILICA

Diretrizes para Autores

Preparação de Manuscritos

- Artigos, notas científicas e resenhas devem ser enviados eletronicamente e editados em português, inglês ou espanhol.
- O artigo científico ([Modelo.doc](#)) deve conter os seguintes tópicos: Título (português, inglês e espanhol); Abstrair; Palavras-chave (português, inglês e espanhol); Introdução, Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimentos e referências.
- A nota científica ([Modelo.doc](#)) deve conter os seguintes tópicos: Título (português, inglês e espanhol); Abstrair; Palavras-chave (português, inglês e espanhol); Introdução, Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimentos e referências.
- A Revisão ([Modelo.doc](#)) deve conter os seguintes tópicos: Título (português, inglês e espanhol); Abstrair; Palavras-chave (português, inglês e espanhol); Introdução, Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão; Agradecimentos e referências.
- Pesquisas envolvendo seres humanos e animais devem ser submetidas para aprovação por um Comitê de Ética Institucional. Alternativamente, modelos de declaração podem ser enviados: ([Declaração Humana](#)) ([Declaração Animal](#)).
- É obrigatório registrar todos os autores nos metadados de submissão. Todos os metadados devem ser preenchidos, incluindo o ID do ORCID, URL (Currículo), Instituição/Afiliação, País, POLÍTICA DE CONFLITO DE INTERESSES, Biografia Resumida (Ex.: departamento e área) e agências financiadoras.
- Na submissão deve ser anexada, como documento suplementar, a Declaração de Acordo e Responsabilidade Autoral assinada por todos os autores ([Modelo.doc](#))
- Os conceitos e declarações contidos nos artigos são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es).
- Os manuscritos serão publicados em ordem de aprovação.
- Manuscritos não aprovados serão arquivados com justificativa para rejeição.
- No passo 1 da submissão, indique pelo menos o nome de **três possíveis revisores** na área do manuscrito (nome, instituição e e-mail). Inclua essas informações nos comentários para o editor.

Política de Conflito de Interesses

- Revisores e autores devem declarar se há possíveis conflitos de interesse, durante ou após a submissão do manuscrito.
- **Divulgação Obrigatória:** Todos os autores devem divulgar explícita e transparentemente seus conflitos de interesse (ou a ausência deles), cobrindo o período desde o planejamento do estudo até

a submissão, declarando todos os possíveis conflitos existentes de natureza financeira, comercial, pessoal, profissional ou acadêmica.

- Os seguintes formatos devem ser declarados no manuscrito:
- **Ausência de Conflito de Interesses:** Os autores declaram que não existem conflitos financeiros, comerciais, pessoais, profissionais ou acadêmicos que possam ter influenciado os resultados ou discussões apresentadas neste manuscrito.
- **Existência de Conflito de Interesses:** A natureza do relacionamento, o nome da entidade e a função ou benefício recebido devem ser detalhados.
- Exemplo: O autor J. Silva revela ter recebido honorários de palestras da Empresa XYZ nos últimos 12 meses. O autor M. Santos declara não ter conflito de interesses. O autor A. Costa declara que sua instituição recebeu financiamento da Research Foundation XXX para o desenvolvimento deste estudo. Os outros autores declaram não haver conflitos de interesse.

GUIA PARA PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

- Composição do Manuscrito
- Título: Máximo de 18 palavras, com apenas a primeira letra da primeira palavra em maiúscula. No entanto, se o título tiver um subtítulo (após dois pontos), a primeira letra da primeira palavra do subtítulo (à direita dos dois-pontos) deve ser capitalizada.
- Nome(s) Autor(es) Nomes : Devem ser separados por pontos e vírgulas (;), escritos sem abreviações, onde apenas a primeira letra de cada nome está em maiúscula, e o sobrenome. É permitido um máximo de seis autores. Na versão submetida para revisão, os autores não devem ser identificados.

Adicione uma nota de rodapé ao final do sobrenome de cada autor para fornecer endereço institucional e e-mail abaixo.

- Nenhuma alteração na ordem dos autores ou em seus nomes será permitida após a submissão.
- Resumo: No máximo 250 palavras.
- Palavras-chave: Mínimo de três e máximo cinco palavras-chave não encontradas no título, separadas por pontos, com a primeira letra da primeira palavra em maiúscula e o restante em minúscula.
- Título em inglês: deve seguir a mesma formatação do título em português ou espanhol e estar em itálico.
- Resumo: No máximo 250 palavras e deve ser uma tradução fiel do resumo.
- Palavras-chave: Devem seguir a mesma formatação das palavras-chave.
- Introdução: Destaque a relevância da pesquisa, incluindo uma revisão da literatura, em no máximo 2 páginas. A Introdução não deve conter equações, tabelas, figuras ou texto teórico básico sobre um

determinado assunto, mas sim resultados de pesquisa. Elementos necessários que justifiquem a importância do trabalho e os objetivos da pesquisa devem ser incluídos no último parágrafo.

- **Materiais e Métodos:** Deve conter informações essenciais que permitam a repetição da pesquisa por outros pesquisadores.
- **Resultados e Discussão:** Os resultados obtidos devem ser discutidos e interpretados à luz da literatura.
- **Conclusões:** Deve ser escrito de forma sucinta, sem comentários ou explicações adicionais, com base exclusivamente nos resultados apresentados.
- **Agradecimentos (opcionais)**
- **Referências:** O artigo submetido deve conter pelo menos 75% das referências de periódicos publicadas nos últimos dez anos. Citações bibliográficas como "apud" ou "cited by" não serão aceitas; As citações devem ser apenas de referências originais. Referências dos anais da conferência não serão aceitas. Referências a trabalhos concluídos de cursos (monografias, dissertações e teses) devem ser evitadas.
- Artigos escritos em inglês também devem incluir o título, resumo e palavras-chave em português, e para artigos em espanhol, em inglês; Em ambos os casos, eles devem aparecer primeiro no idioma principal.

EDIÇÃO DE TEXTO

- **Processador:** Word para Windows
- **Texto:** fonte Times New Roman, tamanho 12. Não devem haver palavras em negrito ou itálico no texto, exceto o título em inglês, itens e subitens, que devem estar em negrito, e os nomes científicos das espécies de plantas e animais, que devem estar em itálico. Equações, tabelas e figuras não devem conter itálico ou negrito. Evite parágrafos muito longos.
- **Espaçamento:** espaçamento de 1,5 linhas
- **Parágrafo:** 0,75 cm
- **Página:** papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2 cm, e margens esquerda e direita de 1,5 cm, com no máximo 20 páginas com números de linha para artigos e 10 páginas numeradas para anotações científicas.
- Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito, alinhados à esquerda.
- As quantidades devem ser expressas em unidades SI (Sistema Internacional), e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais do respectivo campo.
- **Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos):** Tabelas e figuras com texto em fonte Times New Roman, tamanho 8-10, devem ser inseridas logo

abaixo do parágrafo onde são citadas pela primeira vez. Exemplos de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras com quase o mesmo título devem ser agrupadas em uma única tabela ou figura com um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada subfigura em uma figura agrupada deve ser maiúscula (por exemplo, A), posicionada no canto superior esquerdo da figura. Figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As mesas não devem ter linhas verticais e devem ter linhas horizontais mínimas. Inclua o título da tabela e as notas no final da própria tabela, não no corpo do texto.
- As figuras não devem ter bordas, e suas curvas (no caso dos gráficos) devem ter espessura de 0,5 pt. Elas podem ser coloridas, mas devem sempre ter marcadores de legenda diferentes. A legenda deve estar abaixo da figura. Para evitar redundância, os números não devem conter dados já apresentados em tabelas. Gráficos e diagramas devem estar em formato vetorial. Para figuras bitmap (por exemplo, mapas), a resolução mínima deve ser 300 dpi. Os autores devem garantir alta resolução de qualidade das figuras para uma compreensão clara. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parênteses.

Exemplos de citações no Texto:

- Citações devem incluir o sobrenome do autor, que pode aparecer no início ou no final. Se colocado no início, apenas a primeira letra do sobrenome deve ser escrita com maiúscula. Exemplo: Segundo Chaves (2015), as baixas taxas de precipitação [...]
- Quando citado no final, o sobrenome do autor deve estar em letras maiúsculas e entre parênteses. Exemplo: As baixas taxas de precipitação (CHAVES, 2015)
- Citação Direta (texto literal do trabalho do autor consultado): Até três linhas: Citações de até três linhas devem ser incorporadas ao parágrafo e incluídas entre aspas duplas. Exemplo: Segundo Alves (2015, p. 170) "regiões semiáridas são caracterizadas principalmente por precipitações irregulares, variando espacialmente e de ano para ano, mesmo dentro de alguns quilômetros e diferentes escalas de tempo, tornando a produtividade das culturas imprevisíveis."
- Mais de três linhas: Citações de mais de três linhas devem ser apresentadas abaixo do texto, recuadas a 4 cm da margem esquerda, em fonte tamanho 10, espaçamento simples, sem itálico, aspas ou qualquer estilo especial.

Exemplo:

As baixas taxas de precipitação e os padrões irregulares de chuva na região Nordeste, juntamente com o contexto hidrogeológico, especialmente na semiárida brasileira, contribuem para a baixa disponibilidade de água na região. A região semiárida, além de baixos índices de precipitação (abaixo de 900 mm), é caracterizada por altas temperaturas durante todo o ano, baixa amplitude

térmica nas médias mensais (entre 2°C e 3°C), forte sol e altas taxas de evapotranspiração (CHAVES, 2015, p. 161).

- Citação Indireta (texto criado pelo autor do artigo com base no trabalho do autor consultado, transcrição livre):

Para citações com mais de três autores, apenas o nome do primeiro autor é mencionado, seguido por "et al."

Exemplo: A escassez de água potável é uma realidade em várias regiões do mundo e do Brasil, frequentemente resultante do uso predatório dos recursos hídricos e da intensificação das atividades poluentes (CRISPIM et al., 2015).

SISTEMA DE CITAÇÕES

- Quando há semelhanças nos sobrenomes dos autores, as iniciais dos primeiros nomes são adicionadas. Se ainda houver coincidências, os primeiros nomes são soletrados.
- Exemplo: (ALMEIDA, R., 2015) (ALMEIDA, P., 2015) (ALMEIDA, RICARDO, 2015) (ALMEIDA, RUI, 2015)
- As citações de vários documentos do mesmo autor, publicados no mesmo ano, distinguem-se pela adição de letras minúsculas, em ordem alfabética, após a data sem espaçamento, conforme a lista de referências.
- Exemplo: Segundo Crispim (2014a), o processo de ocupação do Brasil foi caracterizado pela falta de planejamento e consequente destruição dos recursos naturais. A vegetação ripária desempenha um papel considerável na ecologia e hidrologia de uma bacia hidrográfica (CRISPIM, 2014b).
- Citações indiretas de vários documentos de vários autores, mencionadas simultaneamente, devem ser separadas por um ponto e vírgula, em ordem alfabética.
- Exemplo: Vários pesquisadores enfatizam que a pegada hídrica é um indicador do uso da água que considera não apenas seu uso direto por um consumidor ou produtor, mas também seu uso indireto (ALMEIDA, 2013; CRISPIM, 2014; SILVA, 2015).
- Quando a citação tem apenas um autor: Folegatti (2013) ou (FOLEGATTI, 2013).
- Quando a citação tem dois autores: Frizzzone e Saad (2013) ou (FRIZZONE; SAAD, 2013).
- Quando a citação tem mais de dois autores: Botrel et al. (2013) ou (BOTREL et al., 2013).
- Quando a autoria da obra é de uma instituição/empresa, a citação deve ser de sua sigla em letras maiúsculas. Exemplo: EMBRAPA (2013).

REFERÊNCIAS

- As referências citadas no texto devem ser listadas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e em ordem cronológica crescente, incluindo os nomes de todos os autores. Citações de bibliografias publicadas na imprensa ou comunicações pessoais não são aceitas na preparação do artigo.
- **Exemplos de formatação:**
- **Livros:** Näs, I. de A. Princípios do conforto térmico na produção animal. 1ª ed. São Paulo: Ícone Editora Ltda, 2010. 183p.
- **Capítulos de Livros:** ALMEIDA, F. de A. C.; MATOS, V. P.; CASTRO, J. R. de; DUTRA, A. S. Avaliação da qualidade e conservação das sementes no nível do produtor. Em: Hara, T.; ALMEIDA, F. de A. C.; CAVALCANTI MATA, M. E. R. M. (eds.). Armazenamento de grãos e sementes em propriedades rurais. Campina Grande: UFPB/SBEA, 2015. boné. 3, p. 133-188.
- **Revistas:** PEREIRA, G. M.; SOARES, A. A.; ALVES, A. R.; RAMOS, M. M.; MARTINEZ, M. A. Modelo computacional para simulação de perdas de água por evaporação em irrigação por sprinkler. Engenharia Agrícola, v. 16, n. 3, p. 11-26, 2015. 10.18378/rebes.v7i2.4810.
- **Dissertações e Teses:** DANTAS NETO, J. Modelos de decisão para otimizar padrões de cultivo em áreas irrigadas, baseados nas funções de resposta das culturas à água. 2015. 125f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) Universidade Federal de Campina Grande, Pombal. 2015.
- **Informações do Governo:** BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Portaria nº 216, de 15 de setembro de 2004. Aprova a regulamentação técnica das boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial da União; Poder Executivo, 2004.
- **Outras informações sobre formatação de artigos**
- Na descrição dos parâmetros e variáveis da equação, deve haver um traço separando o símbolo de sua descrição. A numeração das equações deve estar entre parênteses e alinhada à direita: exemplo (1). As equações devem ser citadas no texto da seguinte forma: Equ. 1; Equalizações. 3 e 4.
- Todas as letras de um acrônimo devem ser maiúsculas; O nome completo de uma instituição deve ter apenas a primeira letra de cada palavra em maiúscula.
- Nos exemplos seguintes de citações de texto de valores numéricos, o formato correto está no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 horas; 32 minutos = 32 minutos; 5 litros = 5 L; 45 mililitros = 45 mL; litros/segundo = L s⁻¹; 27°C = 27 °C; 0,14 m³/min/m = 0,14 m³ min⁻¹ m⁻¹; 100 gramas por ave = 100 g por ave; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = mm d⁻¹; 2x3 = 2 x 3 (devem ser separados); 45,2 - 61,5 = 45,2–61,5 (devem estar juntos). O símbolo % é a única unidade que deve estar ao lado do número (45%). Quando houver valores numéricos sequenciais com a mesma unidade no texto, coloque a unidade apenas no último valor (Exemplos: 20 m e 40 m = 20 e 40 m; 56,1%, 82,5% e 90,2% = 56,1, 82,5 e 90,2%).

- Quando apropriado, manter os valores numéricos no texto, tabelas e figuras com no máximo três casas decimais.
- Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra em maiúscula, exceto para nomes próprios.

Aviso de Direitos Autorais

Prazo de Cessação dos Direitos de Autoria

- Os direitos autorais dos artigos publicados serão mantidos pelos autores mediante transferência para a revista para publicação simultânea, de acordo com a Licença Creative Commons 4.0.
- O(s) autor(es) designado(s) pelo ASSIGNOR atribui o direito de primeira publicação do manuscrito à ACTA Apicola Brasilica, representada pelo Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas (GVAA), estabelecido na rua Vicente Alves da Silva, 101, Petrópolis, Pombal, Paraíba, Brasil. Doravante designou como CESSIONÁRIO, sob as condições descritas abaixo:
- O CESSIONOR declara que ele/ela é o(s) autor(es) e titular(es) dos direitos autorais do manuscrito submetido.
- O CESSOR declara que o manuscrito não infringe direitos autorais e/ou outros direitos proprietários de terceiros, que a divulgação de imagens foi autorizada e que ele assume total responsabilidade moral e/ou patrimonial por seu conteúdo perante terceiros.
- O CESSIONOR mantém os direitos de autoria e concede ao periódico os direitos de primeira publicação, sob uma Licença Creative Commons da CC-BY, para todo o conteúdo do periódico, o que permite o compartilhamento do conteúdo com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico, sem fins comerciais.
- O ASSIGNOR tem autorização para a distribuição não exclusiva da versão do manuscrito publicada neste periódico, com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.
- O CESSIONOR tem permissão para publicar e distribuir o manuscrito (ex.: em repositórios institucionais ou em sua página pessoal), pois isso pode aumentar o impacto e a citação do manuscrito publicado.

Declaração de Privacidade

- Este periódico oferece acesso aberto imediato ao seu conteúdo, com o princípio de tornar o conhecimento científico livremente acessível ao público, proporcionando uma maior democratização mundial do conhecimento.
- Os nomes e endereços reportados neste diário serão usados exclusivamente para os serviços prestados por este editor, não sendo disponibilizados para outros fins ou para terceiros.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Princesa Isabel - Código INEP: 25282930
	Br 426, S/N, Zona Rural / Sítio Barro Vermelho, CEP 58755-000, Princesa Isabel (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0007-60 - Telefone: (83) 3065.4901

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

TCC- Versão Final

Assunto:	TCC- Versão Final
Assinado por:	Andreza Leite
Tipo do Documento:	Projeto
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Andreza Leite Alves, DISCENTE (202124020022) DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - CAMPUS PRINCESA ISABEL, em 09/02/2026 16:29:34.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/02/2026. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1762394
Código de Autenticação: 1b95bf6574

