

FERRAMENTAS E ESTRATÉGIAS DE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS COM ÊNFASE NA CONSERVAÇÃO DE AGENTES POLINIZADORES

João Lucas Zagoto Gomes
Lucas Antonio Ferreira Castilhos

Antônio de Oliveira
antonio.de.oliveira@escola.pr.gov.br

Colégio de Aplicação Pedagógica da Universidade Estadual de Maringá, Maringá-Paraná

Resumo

O uso intensivo de agrotóxicos, aliado ao avanço das mudanças climáticas, tem favorecido a proliferação de pragas agrícolas e ameaçado a sobrevivência de polinizadores nativos. Considerando a relevância ecológica desses organismos, que desempenham papel fundamental na reprodução vegetal, no controle natural de pragas e no reflorestamento, este estudo propõe estratégias sustentáveis para sua conservação. A iniciativa baseia-se na confecção de colônias artificiais para abelhas-sem-ferrão e de ninhos para aves, utilizando materiais recicláveis, visando à proteção das espécies e ao reaproveitamento de resíduos. A metodologia contempla pesquisas bibliográficas, atividades de campo, coleta de materiais e elaboração de protótipos aplicáveis em áreas rurais e urbanas. Serão avaliados indicadores como o aumento das populações de agentes de controle biológico, a produtividade agrícola e a redução da ocorrência de pragas. Espera-se que a implementação das colônias e ninhos artificiais contribua para a recuperação de habitats, o incremento da biodiversidade e o fortalecimento da interação entre espécies nativas e sistemas agrícolas. Os resultados visam evidenciar que alternativas menos agressivas ao meio ambiente são viáveis, reforçando que o uso de agrotóxicos não constitui o único nem o mais sustentável método de controle de pragas e de promoção da produtividade agrícola.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Polinizadores; Abelhas-sem-ferrão; Controle biológico.

INTRODUÇÃO

Atualmente, diante dos efeitos do aquecimento global, temas como infraestrutura, saneamento básico e saúde recebem maior visibilidade. Entretanto, outras questões que não apresentam consequências imediatas tendem a ser negligenciadas, como é o caso dos polinizadores e das pragas agrícolas. Esses organismos são diretamente impactados pelas mudanças climáticas, pela poluição e pelo uso de agrotóxicos, o que reforça a necessidade de estratégias de manejo integrado de pragas que priorizem, simultaneamente, a preservação dos polinizadores (DE SOUZA, 2024).

Em vista disso, as mudanças climáticas tendem a alterar padrões morfológicos, fisiológicos e comportamentais nos animais polinizadores. Como também, podem mudar a distribuição de espécies em busca de condições ambientais favoráveis para sobrevivência. Muitas espécies ainda sofrerão um grande declínio nas suas populações pela falta de sincronia polinizador-planta, ou ainda pela perda de habitat (FOGAÇA, 2022, p. 32).

No Brasil, aproximadamente 60% das culturas agrícolas dependem de polinizadores (GIANNINI, 2017). A conservação desses organismos e de seus habitats é fundamental tanto para a manutenção da produtividade agrícola quanto para a polinização de espécies vegetais nativas. Entre os polinizadores mais relevantes, destacam-se as abelhas-sem-ferrão (Meliponini), responsáveis por até 90% da polinização das árvores nativas (SANTOS, 2010; BARROS, 2013).

Em contrapartida, diversas pragas agrícolas, sobretudo insetos, podem se beneficiar das mudanças climáticas. Estima-se que cerca de 66% dos organismos estudados apresentem maior favorabilidade climática em culturas como eucalipto, mogno, coco, pêssego, algodão, café, pastagens e oleaginosas (HAMADA et al., 2015). Essa favorabilidade pode resultar em aumento populacional, maior tolerância ao aquecimento, expansão para novas áreas, alterações no tamanho corporal, adaptação a regiões mais quentes, elevação no número de gerações anuais e incremento da taxa metabólica.

Além das mudanças climáticas, o uso de agrotóxicos constitui outra ameaça significativa às abelhas polinizadoras. Esses compostos podem provocar efeitos letais, como a morte dos indivíduos, ou subletais, que afetam diretamente o comportamento das abelhas, tornando-as mais agressivas, lentas ou desorientadas no voo, com risco de não retornarem à colmeia. Também podem ocasionar malformações em gerações futuras, comprometendo o serviço de polinização (BARREIRA, 2014).

Considerando que o aquecimento global é impulsionado, sobretudo, pela emissão de gases de efeito estufa decorrentes do desmatamento, da queima de combustíveis fósseis, do acúmulo de resíduos e da poluição, torna-se pertinente identificar alternativas de mitigação possíveis no contexto escolar. Nesse sentido, a reciclagem de resíduos sólidos mostra-se uma estratégia viável de intervenção no ensino médio. A proposta consiste em integrar práticas de reciclagem ao desenvolvimento de ações que favoreçam a conservação das abelhas-sem-ferrão e o controle de insetos-praga, assegurando a proteção do habitat desses polinizadores, a manutenção de sua reprodução e a redução dos riscos decorrentes da exposição a inseticidas e agrotóxicos. Dessa forma, mesmo que alguns indivíduos sejam afetados, a colônia como um todo não será comprometida.

ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Por meio de pesquisas bibliográficas, revisão de literatura e construção de protótipos de colmeias artificiais e ninhos/abrigos para aves em áreas rurais e urbanas, a partir de materiais recicláveis, pretende-se analisar as seguintes proposições: se houve aumento da produção agrícola, se ocorreu incremento populacional das espécies de polinizadores, se houve redução da população de insetos-praga, se a população de aves aumentou e, consequentemente, se houve crescimento das populações de espécies nativas, redução das emissões de gases de efeito estufa e diminuição do uso de agrotóxicos.

Para tanto, serão comparados espaços onde serão implementados métodos de manejo integrado e outros em que tais métodos não serão aplicados, permitindo mensurar a influência e a funcionalidade das estratégias propostas em áreas agrícolas e urbanas, especificamente em sítio parceiro do Clube de Ciências e Colégio de Aplicação da Universidade Estadual de Maringá, bem como no Campus como um todo da Universidade.

RESULTADOS ESPERADOS/PARCIAIS

Ao término da pesquisa, espera-se que a maioria das proposições anteriormente delimitadas possa ser quantificada e observada, de modo a validar os pontos apresentados e testar a aplicabilidade das técnicas propostas. A iniciativa da produção de ninhos artificiais contempla tanto aves quanto espécies de abelhas-sem-ferrão, conforme delimitado no Quadro 1.

Quadro 1- Espécies de abelhas-sem-ferrão a serem contempladas

Espécie	Nome popular
<i>Apis mellifera</i>	abelha-europeia
<i>Tetragonisca angustula</i>	jataí
<i>Nannotrigona testaceicornes</i>	iraí
<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	tubuna
<i>Tetragona clavipes</i>	borá
<i>Melipona mandacaia</i>	mandaçaia
<i>Friesella schrottkyi</i>	mirim-preguiça

Fonte: Os autores (2025)

Com a aplicação da metodologia, espera-se incremento na população e na dispersão das espécies de abelhas nativas, considerando a maior disponibilidade de locais para o desenvolvimento das colônias e a criação de um ambiente favorável à reprodução. Em consequência, projeta-se aumento do número de indivíduos. A recuperação populacional dessas espécies deverá contribuir para maior eficiência da polinização, refletindo em acréscimos na produção agrícola.

Adicionalmente, é esperado aumento da biodiversidade local, associado à recuperação de espécies nativas e ao equilíbrio do ecossistema, o que, por sua vez, pode reduzir a competitividade de espécies exóticas e pragas. Tais práticas apresentam benefícios tanto para os polinizadores quanto para os produtores rurais, promovendo sustentabilidade e produtividade agrícola em consonância com

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente o ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis (NAÇÕES UNIDAS, 2015), ao reduzir o uso de agrotóxicos e a emissão de gases poluentes. A utilização de materiais recicláveis na confecção de colmeias e ninhos reforça esse compromisso.

No que se refere à construção de ninhos artificiais para aves, a expectativa é de que a população de insetos-praga seja reduzida em função do aumento de predadores naturais, intensificando a predação e, assim, contribuindo para o equilíbrio do ecossistema. Ademais, as aves exercem papel fundamental na dispersão de sementes de árvores nativas. Contudo, admite-se a possibilidade de predação de abelhas por algumas espécies de aves, visto que compartilham o mesmo ambiente. Todavia, estima-se que esse impacto não seja suficientemente significativo para comprometer de forma relevante a população de abelhas, uma vez que a localização das colmeias e a disponibilidade de recursos tendem a mitigar tais efeitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS/CONCLUSÕES

É evidente que as mudanças climáticas impactam diretamente a produção agrícola, seja pelo aumento da incidência de pragas ou pelos danos físicos e climáticos, cujas consequências ambientais não possuem precedentes. Nesse contexto, torna-se fundamental o desenvolvimento de métodos que reduzam tais impactos, favoreçam a biodiversidade e garantam a segurança alimentar. Para tanto, é necessário potencializar os aspectos benéficos de cada ecossistema, revertendo, na medida do possível, os danos ocasionados, sobretudo em função do uso intensivo de agrotóxicos, do desmatamento e do descarte inadequado de resíduos, reconhecidos como os principais responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa.

Adicionalmente, grande parte das técnicas empregadas no controle e tratamento de pragas agrícolas afeta também os polinizadores naturais. No entanto, essas práticas podem ser substituídas por alternativas sustentáveis, eficientes e ambientalmente seguras. Dessa forma, é viável integrar sustentabilidade e produtividade em processos que não apenas evitam a emissão de poluentes, mas também possibilitam o reaproveitamento dos resíduos sólidos gerados.

Nesse sentido, a proposta de criação e confecção de colmeias e ninhos artificiais para aves configura uma estratégia que atende a tais requisitos. Ao recorrer aos serviços ecossistêmicos de diferentes grupos de organismos e utilizar materiais recicláveis na estruturação dessas colônias artificiais, torna-se possível enfrentar desafios como a baixa produtividade agrícola, a alta incidência de pragas, a necessidade de reflorestamento e a destinação sustentável de resíduos. Como resultado, espera-se promover o aumento das populações de polinizadores — em especial das abelhas-sem-ferrão —, de plantas e de aves nativas, bem como a redução do uso de agrotóxicos.

REFERÊNCIAS

BARREIRA, Helione Cristina Silva; COSTA NETO, Walter; ARAUJO, Renata Brito; SILVA, Fabiana Oliveira da; ROCHA, Maria Cecília de Lima e Sá de Alencar; VIANA, Blandina Felipe. **Agrotóxicos e polinizadores: isso combina?** Rio de Janeiro: Fundo Brasileiro para Biodiversidade – FUNBIO, 2014. 28 p. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/17035>. Acesso em: 20 ago. 2025.

BARROS, Hassein Mesquita. **Manejo racional de colônias de Meliponíneos**. Relatório de estágio, Curso de Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. 66 p. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104410/Hassein%20Mesquita%20Barros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 ago. 2025.

DE SOUZA, Rute Elena Alves. **O uso de agrotóxicos e seus impactos sobre a apicultura**. *Anais Congrega MIC Júnior*, v. 16, p. 13–14, 2024. Disponível em: <http://revista.urcamp.tcche.br/index.php/congregaanaismicjr/article/view/4538/3477>. Acesso em: 23 ago. 2025.

FOGAÇA, Tamires Martins. **Mudanças climáticas e seus efeitos na floração e nos polinizadores**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2022. 39 p. Disponível em: <https://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/11981/Tamires%20Martins%20Foga%C3%A7a.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 29 ago. 2025.

GIANNINI, Tereza Cristina; COSTA, Wilian França; CORDEIRO, Guaraci Duran; IMPERATRIZ-FONSECA, Vera Lúcia; SARAIVA, Antonio Mauro. Efeito das mudanças climáticas sobre os polinizadores de algumas culturas agrícolas no Brasil. *Mensagem Doce*, n. 143, set. 2017. Revista APACAME. Disponível em: <https://apacame.org.br/site/revista/mensagem-doce-n-143-setembro-de-2017/artigo-5/>. Acesso em: 29 ago. 2025.

HAMADA, Emília; ANGELOTTI, Francislene; BRUNELLI, Kátia Regiane; GONÇALVES, Renata Ribeiro do Valle; RAGO, Alejandro Mario; BETTIOL, Wagner. **Projeções de mudanças climáticas e seus impactos na distribuição geográfica de doenças e pragas agrícolas**. In: *Agricultura & Meio Ambiente: A busca pela sustentabilidade*. (Cap. 23). Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1171804/1/OK-cap-23.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2025.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: Nações Unidas Brasil, 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 18 ago. 2025.

SANTOS, Aline B. **Abelhas nativas: polinizadores em declínio**. *Natureza Online*, v. 8, n. 3, p. 103–106, 2010. Disponível em: <https://www.naturezaonline.com.br/revista/article/view/387/368>. Acesso em: 10 ago. 2025.