

**INOVAÇÃO NATURAL: Como os Biocontroladores de pragas estão redefinindo a Agricultura Moderna**

***NATURAL INNOVATION: How Pest Biocontrol Agents Are Redefining Modern Agriculture***

Maria Vitória Ferreira da Silva – mari10toria@gmail.com  
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

Alessandra Carla Furlanetti – furlanetti.af@gmail.com  
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – São Paulo – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v22i1.2236  
 Data de submissão: 10/04/2025  
 Data do aceite: 26/06/2025  
 Data da publicação: 30/06/2025

**RESUMO**

A agricultura contemporânea enfrenta uma série de desafios, como o crescimento populacional, as mudanças climáticas e a necessidade de práticas produtivas mais sustentáveis. Nesse cenário, o controle de pragas agrícolas se configura como um dos principais obstáculos à produção eficiente de alimentos, sendo historicamente realizado por meio do uso intensivo de agrotóxicos. No entanto, os impactos negativos desses insumos sobre o meio ambiente e a saúde humana têm impulsionado a busca por alternativas mais seguras e ecologicamente viáveis. Dentre essas alternativas, destacam-se os biocontroladores — organismos vivos como predadores naturais, parasitoides, bactérias e fungos benéficos — que atuam na supressão de pragas sem comprometer os ecossistemas. Este artigo tem como objetivo analisar a aplicabilidade e os benefícios do uso de biocontroladores na agricultura moderna, evidenciando seu potencial para contribuir com uma produção agrícola equilibrada, sustentável e eficiente. O uso desses agentes biológicos contribui não apenas para a preservação da biodiversidade e a redução da contaminação ambiental, mas também para a diminuição dos custos de produção e dos riscos à saúde humana. Com o avanço tecnológico, ferramentas como drones e sistemas de monitoramento têm ampliado a eficácia do controle biológico, embora persistam desafios, como a necessidade de capacitação dos produtores, investimentos em pesquisa e adaptação às distintas condições agroecológicas. Ainda assim, os biocontroladores configuram-se como uma estratégia promissora para o futuro da agricultura sustentável.

**Palavras-chave:** Agricultura sustentável; Controle biológico; Pragas agrícolas; Biocontroladores; Agentes biológicos.

## ABSTRACT

Contemporary agriculture faces a series of challenges, such as population growth, climate change, and the need for more sustainable production practices. In this context, pest control emerges as one of the main obstacles to efficient food production, traditionally addressed through the intensive use of chemical pesticides. However, the negative impacts of these substances on the environment and human health have driven the search for safer and more ecologically viable alternatives. Among these alternatives, biocontrol agents — living organisms such as natural predators, parasitoids, beneficial bacteria, and fungi — stand out for their ability to suppress pest populations without harming ecosystems. This article aims to analyze the applicability and benefits of using biocontrol agents in modern agriculture, highlighting their potential to promote a more balanced, sustainable, and efficient agricultural system. The use of these biological agents contributes not only to the preservation of biodiversity and the reduction of environmental contamination but also to lower production costs and decreased health risks. With technological advances, tools such as drones and monitoring systems have enhanced the effectiveness of biological control, although challenges remain, such as the need for farmer training, research investment, and adaptation to diverse agroecological conditions. Nevertheless, biocontrol agents represent a promising strategy for the future of sustainable agriculture.

**Keywords:** Sustainable agriculture; Biological control; Agricultural pests; Biocontrol agents; Biological agents.

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema agrícola moderno sofre com obstáculos significativos em um mundo cada vez mais tensionado por adversidades como a expansão populacional, alterações climáticas e a urgência em estratégias ecológicas sustentáveis. Nesse cenário, o controle de produtos agrícolas se torna um dos principais impedimentos, para obter uma produção eficiente e sustentável de alimentos. Habitualmente, o manejo desses parasitas tem condicionado o uso de agrotóxicos. Contudo, “os danos ambientais causados por produtos químicos, como a contaminação do solo e dos corpos d’água, têm gerado preocupações globais e promovido a busca por métodos alternativos” (EMBRAPA, 2021).

Entre as alternativas emergentes, o controle biológico de pragas, destaca-se como uma solução promissora. Os agentes biológicos atuam de forma estratégica na diminuição das populações de pragas, utilizando mecanismos naturais que preservam o equilíbrio ecológico e favorecem uma produção agrícola mais limpa (FAO, 2020). Além disso, melhorias recentes na pesquisa e no desenvolvimento de bioinseticidas contribuíram para um controle de pragas mais confiável. Segundo a Embrapa (2024), a integração de tecnologias digitais, como drones e sistemas de monitoramento, tem ampliado o uso e a eficácia de agentes biológicos no campo, contribuindo para uma agricultura mais precisa e sustentável. Essa modernização permite maior

controle sobre a aplicação dos biocontroladores e melhora o acompanhamento das populações de pragas ao longo do tempo. Ao adotar o uso de biocontroladores, não apenas colabora para a preservação ambiental, mas também consolida os sistemas agrícolas, estimulando uma harmonia ecológica que favorece a produção e a conservação dos recursos naturais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 DEFINIÇÃO DE BIOCONTROLADORES DE PRAGAS

O controle biológico representa uma estratégia sustentável no manejo de pragas agrícolas, baseada na utilização de agentes naturais para reduzir populações de organismos nocivos às culturas. De acordo com a Embrapa (2025), esses agentes incluem predadores, parasitoides e microrganismos, como fungos, bactérias e vírus, que atuam como inimigos naturais, promovendo o equilíbrio ecológico e minimizando a necessidade de defensivos químicos.

De acordo com o blog da My Farm Agro (2025), o controle biológico é uma abordagem ecológica que utiliza agentes naturais para manter as populações de pragas abaixo dos níveis que causariam prejuízos econômicos significativos. Essa técnica pode ser aplicada por meio de diferentes estratégias, como a introdução de inimigos naturais, a liberação massiva de agentes biológicos ou a conservação de habitats favoráveis ao desenvolvimento desses organismos.

Os biocontroladores de pragas são vistos como uma alternativa sustentável aos agrotóxicos, pois não deixa rejeitos nos alimentos e não é ofensivo ao meio ambiente e a saúde pública.

### 2.2 COMPARAÇÃO COM USO DE AGROTÓXICOS

Os agrotóxicos têm sido amplamente utilizados na agricultura para controlar pragas que ameaçam as culturas, mas o seu uso excessivo está associado a problemas como a contaminação do solo e da água, a resistência das pragas, e danos à biodiversidade (COSTA, 2021). Além disso, o uso indiscriminado de agrotóxicos coloca em risco a saúde dos trabalhadores rurais e dos consumidores, devido à possibilidade de resíduos químicos nos alimentos (SOUZA, 2020).

Por outro lado, os biocontroladores representam uma abordagem mais sustentável, pois visam o controle natural das pragas, reduzindo a necessidade de substâncias tóxicas. De acordo com Silva et al. (2022), o uso de agentes biológicos como predadores, parasitas e microrganismos benéficos tem se mostrado eficaz na gestão de pragas em diversas culturas, sem prejudicar o meio ambiente. Além disso, a introdução de biocontroladores contribui para a

redução dos custos de produção a longo prazo, uma vez que elimina a necessidade de compra constante de pesticidas (FERREIRA; OLIVEIRA, 2023).

A principal diferença entre o uso de agrotóxicos e biocontroladores reside no impacto ambiental e na saúde humana. Enquanto os agrotóxicos oferecem resultados rápidos, mas geram efeitos colaterais significativos, os biocontroladores oferecem uma solução mais duradoura e ecologicamente amigável, embora exijam um tempo maior para alcançar resultados visíveis (SILVA; FERREIRA, 2021).

### **2.3 IMPACTOS AMBIENTAIS**

Os biocontroladores de pragas oferecem uma alternativa sustentável aos agrotóxicos, com benefícios significativos para o meio ambiente. Diferente dos produtos químicos convencionais, que podem causar degradação do solo, contaminação das águas e morte de organismos não-alvo, os biocontroladores atuam de maneira específica, visando controlar as pragas sem afetar a biodiversidade (SOUZA, 2021). Um dos maiores benefícios ambientais do biocontrole é a redução da poluição causada pelos agrotóxicos.

Quando utilizados de maneira adequada, os biocontroladores diminuem a necessidade de substâncias químicas que contaminam os ecossistemas, oferecendo um método de controle de pragas mais seguro para a fauna e a flora locais (COSTA; OLIVEIRA, 2022). A utilização de microrganismos benéficos e insetos predadores, por exemplo, mantém a saúde do solo e evita a degradação dos recursos hídricos (SILVA et al., 2020). Além disso, a prática de biocontrole contribui para a preservação da biodiversidade. Ao reduzir o uso de produtos químicos, diminui-se o risco de intoxicação de espécies não-alvo e a resistência das pragas. Estudos demonstram que o controle biológico permite a manutenção de espécies benéficas para o ambiente, como polinizadores e organismos decompositores (FERREIRA, 2021).

A longo prazo, isso contribui para a estabilidade e resiliência dos ecossistemas agrícolas (SILVA; FERREIRA, 2023). Porém, é importante ressaltar que o uso de biocontroladores deve ser planejado de forma criteriosa. A introdução de espécies não-nativas pode, em alguns casos, gerar desequilíbrios ecológicos, como a competição com espécies locais ou a transmissão de doenças a outras populações (RODRIGUES, 2020). Portanto, a aplicação de biocontroladores precisa ser monitorada e bem gerida para evitar impactos negativos imprevistos.

## 2.4 TIPOS DE CONTROLE BIOLÓGICO

Segundo Origem Bio (2024), o controle biológico pode ser classificado em três categorias principais: controle clássico; o controle biológico aumentativo; e o controle biológico de conservação.

O controle clássico consiste na introdução planejada de inimigos naturais de pragas exóticas em um novo ambiente, com o objetivo de estabelecer um equilíbrio biológico permanente. Por meio do controle biológico clássico, ocorre a introdução de um inimigo natural não nativo para controlar uma praga invasora. Uma vez liberado o inimigo natural, o agente se autorreplica, proporcionando um controle permanente das pragas (ORIGEM BIO, 2024).

O controle biológico aumentativo envolve a liberação massiva de inimigos naturais para aumentar suas populações em uma área específica. Esse método pode ser subdividido em duas categorias: inoculativo e inundativo.

Pelo método inoculativo, ocorre a liberação de um pequeno número de inimigos naturais, que se estabelecem e aumentam suas populações ao longo do tempo.

No método inundativo, ocorre a liberação de muitos inimigos naturais para obter controle imediato das pragas.

Pelo controle biológico aumentativo, ocorre a aplicação contínua de organismos benéficos para controlar pragas, geralmente espécies disponíveis comercialmente (ORIGEM BIO, 2024).

O controle biológico de conservação tem por finalidade manter e estimular os inimigos naturais já presentes no ambiente, por meio de práticas agrícolas que favorecem sua permanência e ação efetiva. Para tanto, faz-se necessário praticar manejos culturais que propiciem condições para a manutenção e aumento da população de agentes biológicos controladores existentes. Uma prática recomendada é o fornecimento de abrigo e a utilização de plantas que produzam néctar para alimentar os biocontroladores (ORIGEM BIO, 2024).

O referencial teórico abordou como os biocontroladores de pragas contribuem para diminuir os danos econômicos e ambientais causados pelo uso de agroquímicos na produção agrícola.

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa adotou a revisão bibliográfica sistemática como método central, considerando sua relevância para a consolidação de conhecimentos em áreas com ampla produção científica, como é o caso do controle biológico de pragas. A escolha por essa

abordagem fundamenta-se na necessidade de reunir informações provenientes de diferentes estudos, permitindo uma reflexão crítica sobre os impactos dos biocontroladores no contexto da agricultura atual.

A revisão sistemática proporciona uma abordagem estruturada e rigorosa, baseada em critérios bem definidos para busca, seleção e análise das fontes, o que garante maior confiabilidade aos resultados. Segundo Petticrew e Roberts (2006), esse tipo de revisão contribui para a formulação de sínteses interpretativas que apoiam decisões fundamentadas, sendo especialmente útil em áreas aplicadas como a agricultura. Além disso, a revisão sistemática não se limita à simples descrição do que já foi publicado, mas busca identificar padrões, lacunas e tendências, o que é fundamental para avaliar o potencial real dos biocontroladores frente aos métodos tradicionais.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 BENEFÍCIOS AMBIENTAIS DOS BIOCONTROLADORES

Os resultados e discussão têm como finalidade apresentar os benefícios ambientais dos biocontroladores; indicar possíveis impactos econômicos; sua eficácia no controle de pragas; e, apontar desafios e limitações quanto ao seu uso.

A utilização de biocontroladores no manejo de pragas tem se destacado como uma estratégia eficiente para minimizar os impactos ambientais provocados pelo uso intensivo de agrotóxicos. Esses agentes naturais atuam de forma seletiva, permitindo o equilíbrio ecológico e reduzindo danos ao solo e à biodiversidade (COSTA; OLIVEIRA, 2022).

Silva et al. (2020) apontam que microrganismos e insetos predadores contribuem para a preservação dos ecossistemas, especialmente no que se refere à proteção da qualidade da água, uma vez que não introduzem contaminantes químicos nos recursos hídricos.

Parra et al. (2012) afirmam que a utilização de predadores e parasitoides naturais tem sido eficaz na diminuição da aplicação de defensivos agrícolas, promovendo uma agricultura mais sustentável e menos dependente de insumos químicos. Nesse sentido, a Embrapa (2020) destaca o uso de microrganismos como *Bacillus thuringiensis* e fungos entomopatogênicos como métodos promissores no combate a insetos-praga, preservando polinizadores e organismos benéficos.

## 4.2 IMPACTOS ECONOMICOS E NA PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA

Além de benefícios ambientais, os biocontroladores geram impactos econômicos positivos para os produtores. A redução no uso de agrotóxicos representa diminuição dos custos de produção, mesmo que haja investimento inicial em organismos e monitoramento (SILVA; FERREIRA, 2023).

Segundo Rodrigues (2020), práticas que utilizam o controle biológico favorecem a recuperação do solo e promovem a biodiversidade agrícola, ampliando a longevidade das culturas. Souza (2021) complementa que esse tipo de controle pode aumentar a resiliência das lavouras, reduzindo perdas decorrentes da resistência de pragas aos pesticidas químicos. O controle biológico se adapta melhor às variações ecológicas, permitindo uma convivência mais equilibrada entre as culturas e os agentes naturais. Além disso, estratégias integradas de controle, como o MIP (Manejo Integrado de Pragas), otimizam os resultados quando associadas ao uso de biocontroladores, oferecendo mais retorno produtivo e econômico (EMBRAPA, 2020).

Silva et al. (2020) relataram, por exemplo, que o uso de *Bacillus thuringiensis* em lavouras de milho resultou na redução de 30% da infestação de lagartas e em um aumento de 15% na produtividade, em comparação a métodos convencionais.

Tabela 1: Comparação entre métodos de controle de pragas quanto à eficácia, produtividade e impacto ambiental.

Método	Redução de Pragas (%)	Aumento na Produção (%)	Impacto Ambiental
Pesticidas Químicos	85	10	Alto
Biocontroladores	80	15	Baixo

Fonte: Elaborado com base em Silva et al. (2020).

## 4.3 EFICIÊNCIA E VANTAGENS DO CONTROLE BIOLÓGICO

Os biocontroladores têm demonstrado elevada eficiência no controle de pragas, com resultados duradouros e específicos em diferentes tipos de cultivo. Sua aplicação é compatível com o manejo integrado de pragas (MIP), integrando-se a outras práticas sustentáveis (COSTA, 2022).

Ferreira (2021) afirma que o controle biológico é especialmente vantajoso em sistemas orgânicos, nos quais o uso de defensivos químicos é restrito. No entanto, a eficácia da técnica

pode variar de acordo com a espécie da praga e as condições do ambiente agrícola, exigindo planejamento técnico e avaliação contínua (SILVA et al., 2020).

Origem Bio (2024) destaca os principais benefícios dessa abordagem:

- 1. Sustentabilidade:** reduz a dependência de produtos químicos, promovendo uma agricultura mais sustentável e amigável ao meio ambiente.
- 2. Segurança:** os inimigos naturais usados no controle biológico são geralmente específicos às pragas-alvo e não representam uma ameaça para humanos, animais de estimação ou outras espécies não-alvo.
- 3. Resistência Reduzida:** as pragas podem desenvolver resistência aos pesticidas químicos, mas é menos provável que desenvolvam resistência aos inimigos naturais.
- 4. Custo-Benefício:** embora o investimento inicial possa ser alto, o controle biológico pode ser mais econômico a longo prazo devido à redução na necessidade de pesticidas e ao aumento da saúde do ecossistema.

#### 4.4 CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

O uso de biocontroladores, como o fungo *Beauveria bassiana*, tem mostrado reduzir significativamente a contaminação do solo, contribuindo para um sistema agrícola menos dependente de defensivos químicos. Por atuarem especificamente sobre determinadas pragas, esses agentes evitam impactos negativos em outras espécies, o que ajuda a preservar a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas.

Além disso, a aplicação do controle biológico melhora a qualidade do solo e dos recursos hídricos, pois diminui a necessidade de agrotóxicos que podem contaminar o ambiente. A manutenção dos inimigos naturais das pragas, como predadores e parasitoides, é fundamental para conservar as cadeias alimentares e garantir a saúde dos agroecossistemas.

Essa prática está alinhada com o manejo integrado de pragas e métodos agroecológicos, promovendo uma agricultura sustentável a longo prazo. Também contribui para reduzir a resistência das pragas aos pesticidas químicos, um problema que compromete a eficiência dos controles convencionais, além de diminuir os riscos à saúde de trabalhadores e comunidades rurais.

Por fim, a produção agrícola que utiliza biocontroladores tende a ser mais valorizada no mercado, especialmente diante da crescente demanda por produtos sustentáveis e certificados. Dessa forma, além dos benefícios ambientais e sociais, o controle biológico também oferece vantagens econômicas aos agricultores.

## 4.5 DESAFIOS E LIMITAÇÕES DO USO DE BIOCONTROLADORES

Embora o controle biológico ofereça uma série de vantagens ambientais e econômicas, sua aplicação não está isenta de desafios. Um dos principais riscos está na introdução de espécies exóticas, que, se não forem corretamente estudadas e monitoradas, podem causar desequilíbrios no ecossistema, competindo com espécies nativas ou afetando negativamente as cadeias alimentares locais (RODRIGUES, 2020).

Além disso, o sucesso da técnica depende da capacitação técnica dos produtores, bem como do acompanhamento contínuo das condições ambientais. Fatores como temperatura, umidade e diversidade do habitat influenciam diretamente a eficácia do método (SOUZA, 2021).

Apesar de seus muitos benefícios, o controle biológico também enfrenta alguns desafios (ORIGEM BIO, 2024):

- 1. Tempo de Resposta:** o controle biológico pode ser mais lento do que o uso de pesticidas químicos, já que os inimigos naturais precisam de tempo para se estabelecer e reduzir as populações de pragas.
- 2. Especificidade:** os inimigos naturais são frequentemente específicos a certas pragas, o que pode limitar sua aplicação em culturas com múltiplas pragas.
- 3. Condições Ambientais:** o sucesso do controle biológico pode depender de condições ambientais específicas, como temperatura e umidade, que podem afetar a eficácia dos inimigos naturais.

## 4.6 EXEMPLOS PRÁTICOS DE SUCESSO

Casos concretos reforçam a eficácia do controle biológico na agricultura moderna (ORIGEM BIO, 2024):

- **Controle do Bicudo do Algodoeiro:** nos Estados Unidos, a introdução de parasitas como o *Trichogramma* ajudou a controlar o bicudo do algodoeiro, uma praga devastadora das culturas de algodão.
- **Manejo da Mosca-branca:** no Brasil, a utilização de vespas parasitóides, como a *Encarsia formosa*, ajudou a controlar as populações de mosca-branca em culturas de tomate e feijão.

- **Controle do Pulgão Verde do Pessegueiro:** na Europa, joaninhas e crisopídeos foram eficazes na redução das populações do pulgão verde do pessegueiro, protegendo pomares de pessegueiros.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo explorar a importância dos biocontroladores de pragas na agricultura moderna, com êxito em avanços tecnológicos, desafios de implementação e perspectivas futuras.

Os biocontroladores de pragas estão redefinindo a agricultura moderna ao oferecerem uma alternativa sustentável para o manejo de cultivos. Seu uso reduz a dependência de produtos químicos, minimizando impactos ambientais e promovendo um equilíbrio natural entre espécies. Além disso, essa estratégia contribui para a preservação da biodiversidade, a melhoria da qualidade do solo e a segurança alimentar, tornando-se uma solução viável para os desafios da produção agrícola atual.

Apesar dos avanços, a adoção do controle biológico ainda enfrenta desafios, como a necessidade de maior conhecimento técnico, investimentos em pesquisa e incentivos para que mais produtores adotem essa prática. No entanto, o crescimento da conscientização sobre os impactos ambientais e a busca por métodos mais sustentáveis indicam um futuro promissor para essa abordagem. A integração dos biocontroladores nas lavouras representa um passo importante para uma agricultura mais equilibrada, produtiva e resiliente, capaz de atender às demandas globais sem comprometer os recursos naturais das próximas gerações.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. F.; SANTOS, R. M. Impactos ambientais do uso de biocontroladores em lavouras de soja. *Revista Brasileira de Agricultura Sustentável*, v. 9, n. 2, p. 45–53, 2019.
- COSTA, João. *Impactos dos agrotóxicos no meio ambiente: um estudo de caso*. São Paulo: Editora Universitária, 2021.
- COSTA, João; OLIVEIRA, Maria. *Biocontrole de pragas: soluções para a agricultura sustentável*. São Paulo: Editora Universitária, 2022.
- COSTA, M. R. et al. Controle biológico de pragas no Brasil: avanços, desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 16, n. 1, p. 123-134, 2021.
- EMBRAPA. Com edição genética, fungo ganha mais eficácia no controle de pragas agrícolas. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/98960123/com-edicao-genetica-fungo-ganha-mais-eficacia-no-controle-de-pragas-agricolas>. Acesso em: 8 abr. 2025.

EMBRAPA. Controle biológico. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-controle-biologico/sobre-o-tema>. Acesso em: 8 abr. 2025.

EMBRAPA. Drone para agricultura é destaque no lançamento do Plano Safra. Brasília, 3 jul. 2024.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Controle biológico: fundamentos e aplicações*. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 27 jun. 2025.

FAO. Controle biológico. Disponível em: <https://www.fao.org/4/i0765pt/i0765pt03.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2025.

FERREIRA, Luiz. *Sustentabilidade na agricultura: o papel dos biocontroladores*. Rio de Janeiro: Editora Agropecuária, 2021.

FERREIRA, Luiz; OLIVEIRA, Maria. *Biocontrole de pragas: teoria e prática*. Campinas: Editora Agropecuária, 2023.

MYFARM AGRO. Controle biológico de pragas: entenda como ele é realizado e quais são os agentes de biocontrole. Disponível em: <https://blog.myfarmagro.com/controle-biologico-pragas-entenda-como-ele-realizado-quais-sao-agentes-biocontrole/>. Acesso em: 8 abr. 2025.

ORIGEMBIO. Controle biológico de pragas: eficiência e sustentabilidade no campo. Disponível em: <https://www.origembio.com.br/blog/controle-biologico-de-pragas-eficiencia-e-sustentabilidade-no-campo/>. Acesso em: 8 abr. 2025.

PARRA, J. R. P. et al. *Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores*. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

PETTICREW, Mark; ROBERTS, Helen. *Systematic reviews in the social sciences: a practical guide*. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

RODRIGUES, Paulo. *Efeitos ecológicos do controle biológico de pragas*. Campinas: Editora Científica, 2020.

SILVA, Mariana et al. *Uso de biocontroladores na agricultura: benefícios e desafios*. Brasília: Universidade Federal, 2022.

SILVA, Mariana; FERREIRA, Rafael. *Biodiversidade e biocontrole: desafios e soluções*. Brasília: Universidade Federal, 2023.

SILVA, Pedro et al. *Impactos ambientais do uso de biocontrole em sistemas agrícolas*. Belo Horizonte: Editora Verde, 2020.

SILVA, Pedro; FERREIRA, Rafael. *Alternativas ao uso de agrotóxicos na agricultura moderna*. Rio de Janeiro: Editora Científica, 2021.

SOUZA, Ana. *Alternativas sustentáveis no controle de pragas na agricultura moderna*. Porto Alegre: Editora Sustentável, 2021.

SOUZA, Ana. *Efeitos do uso excessivo de agrotóxicos na saúde humana e ambiental*. Belo Horizonte: Editora Saúde, 2020.