



**USO DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS UTILIZADOS PARA  
CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS NA AGRICULTURA**

**THE USE OF ENTOMOPATHOGENIC FUNGI USED FOR BIOLOGICAL  
CONTROL OF INSECT PESTS IN AGRICULTURE**

**João Vitor Pinheiro de SOUSA**  
Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guarai (IESC/FAG)  
E-mail: [j.vitor15pinheiro@gmail.com](mailto:j.vitor15pinheiro@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0004-8171-7931>

**Décio Camargo Rozendo JÚNIOR**  
Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guarai (IESC/FAG)  
E-mail: [djuniorozendo@gmail.com](mailto:djuniorozendo@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-4743-6069/>

**Élcio FRISKE**  
Universidade Federal de Lavras (UFLA)  
E-mail: [elciofriske@hotmail.com](mailto:elciofriske@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0005-2938-3169>

**Rosangela Aparecida Pereira DE OLIVEIRA**  
Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guarai (IESC/FAG)  
E-mail: [rosangela.oliveira@iescfag.edu.br](mailto:rosangela.oliveira@iescfag.edu.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-0047-7242>

**RESUMO**

Na agricultura, o controle de insetos-praga é essencial, mas os pesticidas químicos tradicionais podem causar impactos adversos. Uma alternativa eficaz e sustentável é o uso de fungos entomopatogênicos, como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*. Esses fungos têm a capacidade de infectar e matar uma ampla gama de insetos-praga, incluindo besouros, pulgões e moscas-brancas. Sua eficácia varia de acordo com as condições ambientais, mas eles são seletivos, poupando organismos benéficos e deixando poucos resíduos no ambiente. Além disso, o uso desses fungos ajuda a reduzir a resistência das pragas a pesticidas químicos. Eles estão disponíveis comercialmente em várias formulações para atender às necessidades dos agricultores. Em resumo, os fungos entomopatogênicos oferecem uma estratégia promissora para o controle de pragas na agricultura, promovendo práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis. A

pesquisa contínua nessa área é fundamental para aprimorar sua eficácia e ampliar seu uso. O presente artigo propõe uma abordagem de pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, com ênfase em análise descritiva.

**Palavras-chave:** Fungos. Pragas. Agricultura.

### ABSTRACT

In agriculture, insect pest control is essential, but traditional chemical pesticides can cause adverse impacts. An effective and sustainable alternative is the use of entomopathogenic fungi, such as *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. These fungi have the ability to infect and kill a wide range of insect pests, including beetles, aphids, and whiteflies. Their effectiveness varies according to environmental conditions, but they are selective, sparing beneficial organisms and leaving little residue in the environment. Additionally, the use of these fungi helps reduce pest resistance to chemical pesticides. They are commercially available in various formulations to meet farmers' needs. In summary, entomopathogenic fungi offer a promising strategy for pest control in agriculture, promoting safer and more sustainable agricultural practices. Continued research in this area is essential to improve its effectiveness and expand its use. This article proposes a qualitative research approach, of a bibliographic and documentary nature, with an emphasis on descriptive analysis.

**Keywords:** Fungi. Pests. Agriculture.

### INTRODUÇÃO

A agricultura desempenha um papel vital na subsistência global, fornecendo alimentos essenciais à humanidade. No entanto, a produção agrícola frequentemente enfrenta desafios significativos devido à presença de insetos-praga, que podem causar danos substanciais às culturas e comprometer a segurança alimentar. A abordagem convencional para controlar essas pragas envolve o uso extensivo de pesticidas químicos, o que, embora eficaz em curto prazo, tem consequências ambientais e de saúde pública preocupantes (ALVES, 2014).

João Vitor Pinheiro DE SOUSA; Décio Camargo Rozendo JÚNIOR; Élcio FRISKE; Rosângela Aparecida Pereira de OLIVEIRA. USO DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS UTILIZADOS PARA CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS NA AGRICULTURA. JNT - Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO - MÊS DE OUTUBRO. Ed. 46. VOL. 02. Págs. 343-357. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br).

Nesse contexto, a busca por alternativas sustentáveis e ecologicamente responsáveis tornou-se imperativa. Uma dessas alternativas, que tem ganhado destaque na agricultura moderna, é o uso de fungos entomopatogênicos, como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, para o controle biológico de insetos-praga. Esses microrganismos apresentam a capacidade de infectar e eliminar uma variedade de insetos daninhos de forma seletiva, oferecendo uma solução promissora para reduzir a dependência de pesticidas químicos e mitigar os impactos adversos associados a eles (FRIGO; AZEVEDO, 2016).

A diminuição da utilização de pesticidas químicos também contribui para a proteção da saúde pública, reduzindo a exposição de agricultores e consumidores a substâncias tóxicas que podem estar presentes em alimentos. Isso é particularmente relevante para o cultivo de alimentos orgânicos, onde a minimização de resíduos químicos é fundamental.

Dessa forma o objetivo geral do artigo pretende explorar a aplicação e os benefícios do uso de fungos entomopatogênicos na agricultura como uma estratégia de controle biológico de insetos-praga. A análise incluirá a compreensão dos mecanismos de ação desses fungos, sua eficácia em diferentes contextos agrícolas, a segurança ambiental que proporcionam, a capacidade de reduzir a resistência das pragas a pesticidas químicos e as formulações disponíveis para os agricultores.

Por meio deste estudo, busca-se esclarecer como a integração de fungos entomopatogênicos na agricultura pode promover práticas agrícolas mais sustentáveis, contribuindo para a resiliência dos sistemas alimentares em face dos desafios ambientais e econômicos em constante evolução. Portanto, o uso de fungos entomopatogênicos na agricultura é uma estratégia multifacetada que oferece benefícios significativos em termos de sustentabilidade, saúde pública e conservação da biodiversidade. À medida que a ciência avança para melhores práticas agrícolas, mais sustentáveis e seguras, os fungos entomopatogênicos desempenham um papel crucial na construção de um futuro agrícola mais equilibrado e saudável (OLIVEIRA, 2022).

## **METODOLOGIA**

O presente artigo propõe uma abordagem de pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e documental, com ênfase em análise descritiva. A pesquisa qualitativa se caracteriza pela ausência de ferramentas estatísticas na análise de dados, concentrando-se na compreensão, descrição e explicação de fenômenos sociais por meio da investigação das experiências individuais e coletivas (VIEIRA et al., 2016).

A metodologia qualitativa compreende um conjunto de técnicas e procedimentos de pesquisa empregados para elucidar e descrever fenômenos complexos e subjetivos, como crenças, valores, atitudes e comportamentos. Essa abordagem se baseia na coleta de dados não estruturados dentro de uma pesquisa científica e na interpretação desses dados para identificar padrões, significados e relações (FONSECA, 2012).

As técnicas utilizadas nessa perspectiva enfocam as vivências das pessoas e os significados atribuídos a eventos, processos e estruturas inseridos no contexto social. Em contrapartida, a pesquisa bibliográfica baseia-se em fontes previamente publicadas, enquanto a pesquisa documental se vale igualmente de dados já disponíveis, podendo ser realizada mediante levantamento e análise de teorias previamente documentadas (FLICK, 2019).

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

### **Fungos Entomopatogênicos**

Fungos entomopatogênicos são organismos fúngicos que têm a capacidade natural de infectar e matar insetos. Eles pertencem a diferentes gêneros, incluindo Beauveria, Metarhizium e Cordyceps. Esses fungos são altamente especializados e têm estratégias de parasitismo adaptadas para penetrar na cutícula dos insetos hospedeiros (ALVES, 2014).

Quando os esporos de fungos entomopatogênicos entram em contato com um inseto-praga, eles aderem à cutícula do inseto e germinam. Os micélios resultantes penetram no corpo do inseto, secretando enzimas que o degradam internamente. Isso

leva à morte do inseto dentro de alguns dias. Os fungos então emergem do cadáver do inseto, produzindo novos esporos que podem infectar outros insetos (ALVES, 2014).

Os fungos entomopatogênicos estão formulados em produtos comerciais, como wg (pó) e líquidos, que podem ser pulverizados nas culturas. Eles também podem ser incorporados ao solo. A aplicação ocorre geralmente quando as populações de insetos-praga estão em níveis prejudiciais para as culturas.

Dessa forma, os fungos entomopatogênicos representam uma alternativa valiosa e sustentável para o controle de insetos-praga na agricultura. Seu uso contribui para a proteção do meio ambiente, a segurança alimentar e a promoção de práticas agrícolas mais responsáveis do ponto de vista ambiental e da saúde humana. A combinação de estratégias de controle biológico, químico e cultural pode ser uma abordagem eficaz para o manejo integrado de pragas nas lavouras (ALVES, 2014).

O controle biológico com fungos entomopatogênicos apresenta uma série de vantagens significativas que o tornam uma opção cada vez mais atraente na agricultura, sendo eles a segurança ambiental. Ao contrário dos pesticidas químicos, os fungos entomopatogênicos são altamente seletivos em sua ação, direcionando-se especificamente aos insetos-praga sem afetar outros organismos não-alvo, como predadores naturais e polinizadores. Isso preserva os ecossistemas agrícolas e a biodiversidade (FRIGO; AZEVEDO, 2016).

A resistência é reduzida, é os insetos-pragas têm uma tendência menor de desenvolver resistência aos fungos entomopatogênicos em comparação com os pesticidas químicos. Isso ocorre porque esses microrganismos agem de maneira multifacetada, atacando o inseto de diferentes ângulos, o que torna mais difícil para os insetos desenvolverem resistência.

Uma vantagem importante é a baixa toxicidade, pois os fungos entomopatogênicos são substâncias menos tóxicas para seres humanos, animais de estimação e outros organismos não-alvo. Isso reduz o risco de exposição a produtos químicos nocivos, protegendo a saúde pública e a qualidade dos alimentos produzidos (FRIGO; AZEVEDO, 2016).

E por fim, a sustentabilidade, já que o uso de fungos entomopatogênicos se alinha com práticas agrícolas mais sustentáveis. Ao reduzir a dependência de produtos químicos sintéticos, contribui para a diminuição da poluição ambiental, da degradação

do solo e da contaminação de recursos hídricos. Além disso, promove a produção de alimentos orgânicos e culturas mais saudáveis (FRIGO; AZEVEDO, 2016).

### **Eficácia Contra Insetos-Praga**

A eficácia dos fungos entomopatogênicos, como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, no controle de insetos-praga é um aspecto crucial que justifica seu uso na agricultura. Esses microrganismos têm a capacidade de infectar uma ampla variedade de insetos daninhos, incluindo besouros, pulgões, moscas, cigarrinhas, moscas-brancas e larvas de lepidópteros, tornando-os uma escolha versátil para o controle biológico (VEIGA, 2022).

O mecanismo de ação desses fungos é altamente eficaz e específico para os insetos-alvo. Quando os esporos dos fungos entram em contato com o inseto, eles aderem à cutícula (exoesqueleto) do inseto. A partir desse ponto, os esporos germinam e penetram no corpo do inseto hospedeiro, onde crescem e se multiplicam, eventualmente levando à morte do inseto. Esse mecanismo de ação direto é uma característica marcante desses fungos (OLIVEIRA *et al*, 2022).

No entanto, é importante observar que a eficácia desses fungos pode variar dependendo de diversos fatores. A espécie de inseto-praga, as condições ambientais, como umidade e temperatura, e a cepa específica do fungo podem influenciar o sucesso do controle biológico. Portanto, é fundamental considerar esses fatores ao implementar o uso desses fungos na agricultura (FRIGO; AZEVEDO, 2016).

Uma vantagem adicional do uso de fungos entomopatogênicos é sua capacidade de ajudar a reduzir a resistência das pragas aos pesticidas químicos. Como os insetos geralmente não têm histórico de exposição a esses microrganismos em seu ambiente natural, a seleção para resistência é menos provável de ocorrer.

Esses fungos são frequentemente integrados em programas de manejo integrado de pragas (MIP), que combinam várias estratégias de controle, como o uso de fungos, insetos predadores, rotação de culturas e práticas culturais. Isso maximiza a eficácia do controle de pragas e contribui para a sustentabilidade das práticas agrícolas.

Para garantir a eficácia contínua, é importante monitorar e avaliar regularmente a população de insetos-praga e a infecção pelo fungo, o que permite

ajustar as estratégias de controle conforme necessário, mantendo as colheitas protegidas e minimizando os danos de forma sustentável. Em resumo, a eficácia dos fungos entomopatogênicos representa uma ferramenta valiosa no controle de insetos-praga na agricultura, promovendo práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis (ALVES, 2014).

### **O Uso de Fungos Entomopatogênicos**

O uso de fungos entomopatogênicos na agricultura é uma estratégia eficaz e sustentável para o controle de insetos-praga. Esses microrganismos desempenham um papel crucial no manejo integrado de pragas, proporcionando uma alternativa viável aos pesticidas químicos tradicionais. Neste contexto, fungos como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* têm se destacado devido à sua notável capacidade de infectar e controlar insetos danosos (ALVES, 2010).

O mecanismo de ação desses fungos é altamente específico e eficaz. Quando os esporos entomopatogênicos entram em contato com o inseto-alvo, eles aderem à sua cutícula, a camada externa que protege o corpo do inseto. Em seguida, os esporos germinam e penetram no interior do inseto, onde se multiplicam e eventualmente causam sua morte. Essa abordagem direcionada minimiza os efeitos sobre organismos benéficos e reduz o risco de resistência das pragas, uma vez que muitas delas não têm histórico de exposição a esses microrganismos em seu ambiente natural (VEIGA, 2022).

Além disso, o uso de fungos entomopatogênicos contribui para a redução da dependência de pesticidas químicos, alinhando-se com práticas agrícolas mais sustentáveis. Esses microrganismos também são seguros para o meio ambiente, uma vez que não deixam resíduos químicos persistentes e não prejudicam polinizadores e outros organismos benéficos.

No entanto, é importante reconhecer que a eficácia dos fungos entomopatogênicos pode variar dependendo de fatores como a espécie de inseto-praga, as condições ambientais (como umidade e temperatura) e a cepa específica do fungo. Portanto, a implementação bem-sucedida desses microrganismos requer planejamento adequado e monitoramento contínuo da população de insetos-praga (OLIVEIRA *et al*, 2022).

O uso de fungos entomopatogênicos na agricultura, notadamente *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, representa uma estratégia eficaz e ambientalmente responsável para o controle biológico de insetos-praga. Esses microrganismos desempenham um papel fundamental na proteção das culturas, na redução do impacto ambiental e na promoção de práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis. A pesquisa contínua nessa área é essencial para aprimorar a eficácia e a aplicação prática desses agentes de controle biológico (MOREIRA, 2014).

A utilização de fungos entomopatogênicos na agricultura está se tornando cada vez mais importante como uma maneira de controlar insetos-praga. Isso acontece porque as abordagens tradicionais, como o uso excessivo de pesticidas químicos, têm mostrado efeitos negativos na saúde humana e no meio ambiente. Alguns fungos, como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*, estão se destacando como soluções eficazes e específicas para controlar pragas que ameaçam nossas plantações (RODRIGUES; LOUREIRO, 2009).

A maneira como esses fungos funcionam é realmente impressionante. Quando um inseto-praga entra em contato com eles, os esporos desses fungos grudam na casca do inseto. Os esporos então crescem e se multiplicam dentro do corpo do inseto, prejudicando suas funções vitais até que o inseto morra. Isso é muito direcionado aos insetos indesejados, deixando organismos benéficos e sem deixar produtos químicos prejudiciais no ambiente.

Além disso, o uso desses fungos ajuda a promover práticas agrícolas mais sustentáveis, reduzindo a necessidade de pesticidas químicos que podem poluir o solo e a água e afetar negativamente a vida selvagem. Também é uma maneira eficaz de diminuir a resistência das pragas aos pesticidas químicos.

É importante saber que a eficácia desses fungos pode variar dependendo de fatores como o tipo de inseto-praga, as condições climáticas e a cepa específica do fungo. Portanto, é importante planejar com cuidado e acompanhar de perto a situação das pragas para usar esses fungos da melhor forma possível.

Contudo, usar fungos entomopatogênicos como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* na agricultura é uma maneira eficaz e amigável ao meio ambiente de controlar insetos-praga. Além de proteger as plantações, esses microrganismos ajudam a preservar o meio ambiente, garantir a segurança alimentar

e promover práticas agrícolas mais sustentáveis. A pesquisa contínua nesse campo é crucial para melhorar ainda mais o uso desses agentes de controle biológico (LEITE *et al*, 2013).

### **Mecanismos de Ação dos Fungos Entomopatogênicos**

Os fungos entomopatogênicos desempenham um papel fundamental no controle biológico de insetos-pragas na agricultura, oferecendo uma alternativa eficaz e sustentável aos pesticidas químicos. Esses microrganismos possuem diversos mecanismos de ação que lhes permitem infectar, colonizar e finalmente matar os insetos-pragas (OLIVEIRA, 2022).

Tudo começa com a adesão dos esporos dos fungos à cutícula do inseto-praga. A cutícula é a camada externa do exoesqueleto do inseto, e os esporos aderem a ela, iniciando o processo de infecção. Uma vez aderidos, os esporos germinam e produzem estruturas chamadas apressórios, que penetram na cutícula, permitindo que o fungo invada o corpo do inseto (RODRIGUES; LOUREIRO, 2009).

Uma vez dentro do inseto, o fungo começa a se multiplicar e a se alimentar dos tecidos e órgãos internos. Para facilitar isso, o fungo secreta enzimas que degradam os tecidos do inseto, permitindo que ele se espalhe e cresça. Esse processo debilita gradualmente o inseto, levando à sua morte.

A morte do inseto-praga ocorre devido a uma combinação de fatores, como perda de fluidos corporais, danos aos órgãos vitais e outros efeitos causados pelo fungo. Uma vez que o inseto está morto, o fungo continua a se desenvolver dentro do corpo do hospedeiro, produzindo uma grande quantidade de esporos, conhecidos como conídios (VEIGA, 2022).

Esses conídios são liberados no ambiente, onde podem infectar outros insetos-pragas, iniciando um novo ciclo de infecção. Isso torna os fungos entomopatogênicos altamente eficazes no controle de populações de insetos-pragas na agricultura, uma vez que sua ação se multiplica ao longo do tempo.

Além disso, os fungos entomopatogênicos são seletivos em sua ação, afetando apenas os insetos-alvo, o que minimiza o impacto em organismos não alvo, como animais vertebrados e plantas. Essa seletividade os torna uma ferramenta valiosa para

o manejo integrado de pragas, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis e reduzindo a dependência de pesticidas químicos (LEITE et al, 2013).

Contudo, os mecanismos de ação dos fungos entomopatogênicos são uma parte essencial de seu papel no controle biológico de insetos-pragas na agricultura. Sua capacidade de infectar, colonizar e matar insetos de forma seletiva e sustentável os torna uma alternativa promissora e ecologicamente responsável para o controle de pragas nas culturas agrícolas.

### **Importância do Controle Biológico na Agricultura**

O controle biológico na agricultura é uma estratégia fundamental para gerenciar e reduzir os impactos das pragas de forma eficaz e sustentável. Em contraste com o uso excessivo e muitas vezes indiscriminado de pesticidas químicos, o controle biológico aproveita organismos vivos, como predadores, parasitas e patógenos, para controlar as populações de insetos-pragas (OLIVEIRA, 2022).

Uma das maiores vantagens do controle biológico é a sua seletividade, visando especificamente as pragas sem afetar adversamente outros organismos não alvo, como polinizadores e fauna benéfica. Isso contribui para a preservação da biodiversidade e para o equilíbrio dos ecossistemas agrícolas (VEIGA, 2022).

Além disso, o controle biológico promove práticas agrícolas mais sustentáveis ao reduzir a dependência de pesticidas químicos, que podem ter efeitos adversos na saúde humana, no solo, na água e na atmosfera. Isso, por sua vez, leva a um menor impacto ambiental e contribui para uma produção de alimentos mais segura e saudável (VEIGA, 2022).

A implementação bem-sucedida do controle biológico requer um entendimento aprofundado dos ecossistemas locais, das interações entre as espécies e das condições específicas da área agrícola. Isso permite a seleção cuidadosa dos agentes de controle biológico mais adequados e a aplicação eficaz das estratégias de manejo integrado de pragas (MIP).

O manejo integrado de pragas, que incorpora o controle biológico, visa otimizar a eficiência das estratégias de controle, incluindo práticas culturais, controle biológico, controle mecânico e, quando necessário, o uso controlado de pesticidas químicos. Essa

abordagem integrada é essencial para garantir a eficácia e a sustentabilidade a longo prazo do controle de pragas na agricultura (FRIGO, AZEVEDO, 2016).

O controle biológico é uma abordagem fundamental e eficaz para o manejo de pragas na agricultura, sendo amplamente reconhecido por seus benefícios significativos em termos de sustentabilidade, segurança alimentar e preservação do meio ambiente. Em contraposição aos pesticidas químicos, que muitas vezes têm efeitos colaterais prejudiciais, o controle biológico se baseia em organismos vivos, como predadores, parasitas e patógenos, para manter as populações de insetos-pragas sob controle (LEITE et al, 2013).

Uma das principais vantagens do controle biológico é sua seletividade inerente. Ao visar especificamente as pragas, ele minimiza o impacto em outros organismos não alvo, incluindo polinizadores vitais, como as abelhas, e outros organismos benéficos para os ecossistemas agrícolas. Isso promove a biodiversidade e mantém os ecossistemas agrícolas equilibrados (ALVES; SOUZA, 2020)

Além disso, o controle biológico é altamente sustentável. Muitos dos agentes de controle biológico são autossustentáveis e continuam a agir sem a necessidade de aplicações repetidas. Isso não apenas economiza recursos financeiros, mas também reduz a exposição dos agricultores a produtos químicos tóxicos. O uso responsável do controle biológico pode ser integrado com sucesso em sistemas agrícolas existentes (ALVES, 2010).

Outro aspecto crítico é a preservação da saúde humana e da segurança alimentar. O controle biológico reduz a presença de resíduos de pesticidas químicos nos alimentos, proporcionando uma produção agrícola mais segura e saudável. Além disso, ajuda a evitar problemas de resistência a pesticidas que surgem com o uso excessivo desses produtos químicos (MOREIRA, 2014).

O controle biológico também desempenha um papel importante na adaptação às mudanças climáticas, pois os agentes de controle biológico frequentemente podem se ajustar naturalmente às flutuações nas populações de pragas causadas por alterações climáticas (CARVALHO et al, 2022).

Sendo assim, o controle biológico representa uma ferramenta valiosa e essencial para a agricultura moderna, contribuindo para a proteção das colheitas, a preservação do meio ambiente, a saúde humana e a segurança alimentar. Sua aplicação inteligente

e consciente é crucial para alcançar um equilíbrio eficaz entre a produção de alimentos e a conservação dos recursos naturais (ALVES, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A eficácia dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* no controle de uma ampla gama de insetos-praga agrícolas é notável, com a capacidade de reduzir as populações dessas pragas em até 80% quando as condições são favoráveis.

Uma característica distintiva e vantajosa desses fungos entomopatogênicos é a sua seletividade. Ao contrário dos inseticidas químicos, eles não prejudicam seres humanos, animais ou plantas não-alvo, minimizando os efeitos colaterais adversos e protegendo a biodiversidade.

Além disso, é importante ressaltar que *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* têm um impacto ambiental significativamente menor em comparação com os inseticidas químicos. Esses fungos não contaminam o solo, a água ou o ar, contribuindo para práticas agrícolas mais sustentáveis e ecologicamente responsáveis. Isso é crucial para promover um ambiente agrícola mais equilibrado e saudável a longo prazo.

O *Beauveria bassiana* é um fungo entomopatogênico que tem uma ampla gama de hospedeiros, afetando insetos de várias ordens, incluindo lepidópteros, coleópteros, hemípteros e dipteros. É um fungo oportunista que pode causar doenças em insetos adultos, larvas e pupas. A infecção ocorre quando o fungo entra no inseto através da cutícula ou por meio da boca ou nariz. Uma vez dentro do inseto, o fungo se multiplica e produz toxinas que levam à morte do inseto.

O *Metarhizium anisopliae* é similar a *Beauveria bassiana*, e também afeta insetos de diversas ordens e é considerado um fungo oportunista. A infecção acontece quando o fungo penetra no inseto através da cutícula, boca ou nariz. Dentro do inseto, o fungo se reproduz e produz toxinas letais.

Sendo assim, o *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* podem ser aplicados de várias maneiras, proporcionando flexibilidade no controle de pragas. Essas aplicações incluem a aplicação foliar direta sobre as folhas das plantas, a diluição em água para posterior aplicação nas plantas e até mesmo a mistura com inseticidas químicos para uma abordagem combinada. Essas diferentes opções de aplicação

permitem aos agricultores adaptar o uso desses fungos de acordo com as necessidades específicas de suas culturas e do ambiente agrícola.

## CONCLUSÕES

Na agricultura os fungos entomopatogênicos representam uma estratégia promissora e sustentável para o controle de insetos-praga. Fungos como *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* têm se destacado como poderosas ferramentas biológicas que oferecem uma série de benefícios significativos.

Esses microrganismos possuem um mecanismo de ação altamente específico, direcionado aos insetos-praga, o que minimiza os efeitos adversos em organismos benéficos e não deixa resíduos químicos nocivos no ambiente. Além disso, o uso de fungos entomopatogênicos contribui para a redução da dependência de pesticidas químicos, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis e ecologicamente responsáveis

Outro ponto relevante é a capacidade desses fungos de ajudar a mitigar a resistência das pragas aos pesticidas químicos, já que muitas delas não têm histórico de exposição a esses microrganismos em seu ambiente natural.

É importante reconhecer que a eficácia dos fungos entomopatogênicos pode variar dependendo de uma série de fatores, como o tipo de inseto-praga, as condições ambientais e a cepa específica do fungo. Portanto, a implementação bem-sucedida desses microrganismos requer planejamento adequado e monitoramento constante

O uso de fungos entomopatogênicos na agricultura não apenas protege as culturas de forma eficaz, mas também contribui para a conservação do meio ambiente, a segurança alimentar e a promoção de práticas agrícolas mais sustentáveis. À medida que conseguem aprimorar a compreensão e aplicação desses agentes de controle biológico, pode-se esperar um futuro mais saudável e equilibrado para a agricultura e o meio ambiente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. T. **Pequeno Manual Sobre Fungos Entomopatogênicos**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/77782/1/doc-286.pdf> Acesso em: 30 Set 2023.

João Vitor Pinheiro DE SOUSA; Décio Camargo Rozendo JÚNIOR; Élcio FRISKE; Rosangela Aparecida Pereira de OLIVEIRA. USO DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS UTILIZADOS PARA CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS NA AGRICULTURA. JNT - Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO – MÊS DE OUTUBRO. Ed. 46. VOL. 02. Págs. 343-357. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br).

ALVES, S. B. **Controle microbiano de insetos**. 2. ed. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2014.

ALVES, M. A. S.; SOUZA, D. F. **Controle biológico: uma alternativa sustentável para a agricultura**. São Paulo: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, 2020.

BARBOSA, J. B.; ALVES, M. A. S. **Uso de agentes biológicos para controle de pragas e doenças na agricultura**. São Paulo: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2022.

CARVALHO, M. G.; MARTINS, C. B.; DIAS, A. L. **Controle biológico: uma ferramenta importante para a agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: Revista Ciência Agronômica, 2022.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2019.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2012.

FRIGO, L. G.; AZEVEDO, S. M. **Fungos entomopatogênicos: potencial para o controle de pragas agrícolas**. São Paulo: Biológico: 2016.

LEITE, L.G.; BATISTA FILHO, A.; ALMEIDA, J.E.M.; ALVES, S.B. **Produção de fungos entomopatogênicos**. Ribeirão Preto: Instituto Biológico, Laboratório de Controle Biológico, 2013. Disponível em: <https://scielo.br/j/aib/a/P6zMfQ8sWWzHJfbkLQYPngS/?lang=en> Acesso em 30 Set 2023.

MOREIRA, A. C. **Manejo integrado de pragas florestais: fundamentos ecológicos, conceitos e táticas de controle**. 1. ed. Rio de Janeiro. 2014.

OLIVEIRA, A. P. **Fungos entomopatogênicos: uma nova perspectiva para o controle biológico de pragas**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2022.

OLIVEIRA, M. I.; SOUSA, A. C.; ALMEIDA, M. F. **Tecnologias de controle biológico de pragas**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2022.

RODRIGUES, A. M; LOUREIRO, E. S. **Confecção de uma coleção de fungos entomopatogênicos com isolados encontrados em culturas agrícolas e ambientes de preservação ambiental em mato grosso do sul**. Arquivos do Instituto Biológico. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/fDdRVBV37xMTwXpzv4Yyk6m/abstract/?lang=pt> Acesso em: 30 Set 2023.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. **Pesquisa qualitativa em administração**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2016.

João Vitor Pinheiro DE SOUSA; Décio Camargo Rozendo JÚNIOR; Élcio FRISKE; Rosângela Aparecida Pereira de OLIVEIRA. USO DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS UTILIZADOS PARA CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS NA AGRICULTURA. JNT - Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO - MÊS DE OUTUBRO. Ed. 46. VOL. 02. Págs. 343-357. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br> E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br)

VEIGA, J. E. **Controle biológico de pragas agrícolas**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2022.

João Vitor Pinheiro DE SOUSA; Décio Camargo Rozendo JÚNIOR; Élcio FRISKE; Rosangela Aparecida Pereira de OLIVEIRA. USO DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS UTILIZADOS PARA CONTROLE BIOLÓGICO DE INSETOS-PRAGAS NA AGRICULTURA. JNT - Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO - MÊS DE OUTUBRO. Ed. 46. VOL. 02. Págs. 343-357. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br> E-mail: [jnt@faculdefacit.edu.br](mailto:jnt@faculdefacit.edu.br).