



Eficiência de fungos entomopatogênicos no controle de *Spodoptera frugiperda*, alimentada com grão-de-bico (*Cicer aritetinum* L.)

Rafael Danillo Araujo Costa Filho
Agronomia



Eficiência de fungos entomopatogênicos no controle de *Spodoptera frugiperda*, alimentada com grão-de-bico (*Cicer aritetinum* L.)

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano Campus - Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Dr. Paulo da Silva

A. Costa Filho, Rafael Danillo

Cutter Eficiência de Fungos Entomopatogênicos no controle de *Spodoptera frugiperda* alimentada com Grão-de-Bico (*Cicer arietinum*)

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí.

Orientador: Dr. Paulo da Silva

Tcc (Bacharel) – Instituto Federal Goiano, curso de 0120024 –Bacharelado em Agronomia - Urutaí -Câmpus Urutaí.

Lagarta-do-cartucho, MIP, Controle Biológico

CDD

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

☐ Tese (doutorado)	☐ Artigo científico
☐ Dissertação (mestrado)	☐ Capítulo de livro
☐ Monografia (especialização)	☐ Livro
☒ TCC (graduação)	☐ Trabalho apresentado em evento
☐ Produto técnico e educacional - Tipo:	
Nome completo do autor: Rafael Danilo Araujo Costa Filho	Matrícula: 2020101200240209
Título do trabalho: EFICIÊNCIA DE fungos entomopatogênicos no controle de Spodoptera frugiperda, alimentada com grão-de-bico (<i>Arietinum</i> L.)	

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente

RAFAEL DANILLO ARAUJO COSTA FILHO
Data: 11/07/2025 15:07:32-0300
Verifique em <https://validar.ifg.gov.br>

Urutã, GO
Local / /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Documento assinado digitalmente

PAULO DA SILVA
Data: 11/07/2025 13:41:04-0300
Verifique em <https://validar.ifg.gov.br>

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO**

Campus Urutai - Código INEP: 52063909

Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, CEP 75790-000, Urutai (GO)

CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **Eficiência de fungos entomopatogênicos no controle de *Spodoptera frugiperda*, alimentada com grão-de-bico (*Cicer aritetinum* L.)**, sob orientação do Dr. Paulo da Silva, apresentada pelo aluno **Rafael Danilo Araujo Costa Filho**, (2020101200240209) do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutai)**. Os trabalhos foram iniciados às 13:00 pelo presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Paulo da Silva** (Orientadora)
- **Gleina Costa Silva Alves** (Examinadora Interna)
- **Flávio Goncalves de Jesus** (Examinador Externo)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado☐ Reprovado

Nota (quando exigido): 9,0

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Paulo da Silva** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.



Documento assinado digitalmente
FLAVIO GONCALVES DE JESUS
Data: 08/08/2025 18:51:03 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Flávio Goncalves de Jesus

URUTAI / GO, 07/07/2025

Paulo da Silva**Gleina Costa Silva Alves**

Documento assinado digitalmente
GLEINA COSTA SILVA ALVES
Data: 08/08/2025 08:19:19 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>



Documento assinado digitalmente
PAULO DA SILVA
Data: 11/07/2025 13:46:22 -0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

AGRADECIMENTOS

Venho por meio deste, agradecer primeiramente ao Professor Dr. Flavio Gonçalves de Jesus, por ter me recrutado para o time de discentes do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas. Lá, tive a oportunidade de me aprofundar nos estudos de entomologia agrícola e aprender de forma imersiva sobre as demandas do cotidiano de um laboratório. Agradeço também ao Dr. André Cirilo de Almeida que, juntamente ao professor Flávio, lidera o time de estudantes que desenvolvem pesquisas no LabMIP. Não poderia deixar de citar os amigos que fiz durante minha caminhada, tanto no laboratório, quanto na faculdade. Em especial, aos queridos Wanderson Fernandes Barros e Paulo da Silva, que além de me coorientar durante a execução do presente trabalho, também me agregou tecnicamente, mesmo que o tempo em que convivemos foi relativamente curto.

Aos demais colegas e professores que me acompanharam durante minha trajetória pela graduação, também ficam os meus sinceros agradecimentos pelas vivências e aprendizados.

Não poderia deixar de citar minha avó, Neuza de Fátima Vaz de Melo, a qual também é professora e que, desde criança, me estimulou a estudar e buscar novos conhecimentos. Não somente para me destacar no mercado, mas também para me engradecer enquanto ser humano.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, fica minha gratidão, por me ter possibilitado, tanto a formatura de Técnico em Biotecnologia, quanto a graduação em Agronomia.

Desta forma, encerro meus agradecimentos e reforço que todos aqueles que, todos aqueles que me agregaram de alguma maneira, estão salvos em minhas memórias

. Obrigado!

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	6
2.0 OBJETIVO	8
3.0 MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1 Cultivo de grão-de-bico e criação massal de <i>Spodoptera frugiperda</i>	8
3.2 Obtenção de fungos e preparo de soluções	10
4.0 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	12
5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	12
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
7.0 REFERÊNCIAS.....	18

RESUMO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma leguminosa cujo cultivo vem crescendo na agricultura brasileira. Diferentes insetos praga atacam essa leguminosa dentre eles a lagarta *Spodoptera frugiperda* que consome folhas e estruturas reprodutivas e com isso comprometem seu desenvolvimento e produtividade. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana*, *Cordyceps javanica* e *Metarhizium anisopliae* no controle dessa praga em condições laboratoriais. O experimento foi conduzido no Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, utilizando lagartas de terceiro ínstar, inoculadas com suspensões fúngicas e mantidas em condições controladas por 12 dias. As avaliações consideraram a mortalidade acumulada e confirmada dos insetos. *B. bassiana* apresentou a maior mortalidade acumulada (95%) e a maior velocidade de ação, sendo estatisticamente superior ao controle. *M. anisopliae* e *C. javanica* também foram eficazes, com mortalidade acumulada de 75%, embora com menores virulência e variabilidade na mortalidade confirmada. Os três fungos apresentam potencial para o controle biológico de *S. frugiperda*, com destaque para *B. bassiana*. O uso desses agentes é uma alternativa complementar ao manejo químico, contribuindo para a sustentabilidade e a adoção do Manejo Integrado de Pragas na cultura do grão-de-bico.

Palavras-chave: Controle biológico. Leguminosas. Microrganismos entomopatogênicos. Manejo Integrado de Pragas, Lagarta-do-cartucho.

1.0 INTRODUÇÃO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) é uma planta pertencente à família Fabaceae cujo centro de origem é a região de divisa entre o leste europeu e o Oriente Médio. Desde a antiguidade, essa espécie já era cultivada e consumida por povos da Ásia e da África. Posteriormente, foi disseminada na Europa e, mais tarde, chegou à América e à Oceania como uma iguaria. Atualmente, é considerada a segunda leguminosa mais consumida no mundo, atrás apenas da soja. A maior parte de sua produção está concentrada no continente asiático, com destaque para a Índia, principal país produtor da cultura (HAJI e YILDIZ, 2019).

O grão-de-bico foi trazida ao Brasil pelos imigrantes europeus e asiáticos. Tanto o cultivo quanto o consumo dessa leguminosa ainda é limitado, necessitando de importações para suprir a demanda interna. Para estimular sua produção nacional, a Embrapa Hortaliças desenvolveu algumas cultivares adaptadas às condições brasileiras. Entre elas, destaca-se a cultivar Kalifa, pertencente ao tipo Kabuli, que foi desenvolvida para a segunda safra e possui um ciclo médio de 120 dias (HAJI e YILDIZ, 2019).

Um dos desafios para a produção dessa leguminosa é a presença de pragas desfolhadoras, como as lagartas. Esses insetos consomem o limbo foliar, prejudicando diretamente a produção de glicose e da fotossíntese. Como consequência, há uma redução na produção de carboidratos, impactando diretamente a produtividade da planta (TEFERA et al., 2019).

Dentre essas pragas, destaca-se a *Spodoptera frugiperda*, conhecida como lagarta-do-cartucho, uma espécie de origem tropical descrita na América do Norte e encontrada desde o sul do Canadá até o norte da Argentina. O gênero *Spodoptera* possui cerca de 30 espécies descritas, das quais aproximadamente metade são consideradas pragas agrícolas. No Brasil, além da *S. frugiperda*, destacam-se *S. eridania*, *S. cosmioides* e *S. albula*, sendo a primeira a mais importante economicamente devido ao seu impacto na agricultura. Os adultos possuem hábito noturno e vivem em média 13 dias. As fêmeas podem depositar entre 1.500 e 2.000 ovos, com a maior taxa de oviposição ocorrendo nos cinco primeiros dias. As mariposas macho apresentam asas anteriores de coloração cinza-escura, com marcas claras no centro e nas bordas, enquanto as fêmeas exibem asas em tons variáveis entre cinza e marrom, sem uma coloração bem definida (FRANCO RODRIGUES, 2022).

O ciclo de vida da *S. frugiperda* dura entre 30 e 40 dias, podendo se estender até 50 em condições mais frias, e compreende de 6 a 9 gerações anuais. A incubação dos ovos ocorre entre 3 e 5 dias, passando por três mudanças de coloração: inicialmente verde-escura, tornando-se alaranjada e escurecendo próximo à eclosão. A fase larval apresenta seis ínstaes e pode durar de 12 a 30 dias, dependendo das condições ambientais, especialmente da temperatura. Antes da pupação, a lagarta se dirige ao solo, onde permanece na fase de pré-pupa por 1 a 3 dias. A pupação dura de 8 a 25 dias, com as pupas medindo, em média, 12 mm (FRANCO RODRIGUES, 2022). Na fase juvenil, a lagarta é altamente polífaga, alimentando-se de diversas partes das plantas, como colmos, folhas, flores e frutos, incluindo grãos de soja e milho. Essa ampla capacidade alimentar a torna uma praga significativa para várias culturas. Seu comportamento e rápido desenvolvimento contribuem para sua alta capacidade de dispersão e infestação, tornando essencial o monitoramento e o controle adequado para minimizar os prejuízos agrícolas causados por essa espécie (FRANCO RODRIGUES, 2022).

Para o controle eficiente dos insetos, deve-se empregar o Manejo Integrado de Pragas (MIP), que prevê a utilização de diferentes métodos de controle dentro de um sistema de produção. O objetivo do MIP é o manejo das pragas combinando diferentes métodos de controle, incluindo químico, biológico, cultural, comportamental, genético e varietal. Cada método possui características específicas, mas a combinação entre eles é essencial para garantir a eficácia do manejo, evitar o surgimento de populações de insetos resistentes, a redução do uso indiscriminado de inseticidas químicos, preservação dos inimigos naturais, sendo uma prática essencial para uma agricultura sustentável e eficiente, no tocante à produtividade (KUMAR DAS et al., 2024).

Uma das estratégias do MIP é o controle biológico que consiste no uso de macroorganismos e microrganismos capazes de parasitar os insetos-praga. O parasitismo pode ocorrer em diferentes fases da vida do inseto-alvo, desde ninfa, larva ou lagarta até a fase adulta. O uso de macroorganismos ainda é limitado a algumas culturas, como no caso da vespa *Cotesia flavipes*, empregada no controle da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*). Entretanto, a utilização de microrganismos benéficos tem se tornado cada vez mais comum, devido à facilidade de acesso e proliferação desses agentes de controle (KUMAR DAS et al., 2024).

Os principais microrganismos utilizados no controle biológico são as bactérias principalmente o *Bacillus thuringiensis*, os vírus com destaque para o baculovírus e alguns fungos entomopatogênicos. As bactérias e os vírus foram pioneiros no controle

biológico moderno, sendo amplamente utilizados desde meados do século XX. Já os fungos entomopatogênicos, embora conhecidos há mais tempo, tiveram seu uso comercial expandido mais recentemente, devido à necessidade de aprimoramento das formulações e ao desenvolvimento de tecnologias que garantissem maior eficácia no campo. Entre as espécies de fungos entomopatogênicos mais comuns no controle biológico estão *Beauveria bassiana*, *Cordyceps javanica* e *Metarhizium anisopliae* (TEFERA et al., 2019; KUMAR DAS et al., 2024).

2.0 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana*, *Cordyceps javanica* e *Metarhizium anisopliae* no controle de *Spodoptera frugiperda*.

3.0 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP), localizado no Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí entre os meses de julho e dezembro de 2024.

3.1 Cultivo de grão-de-bico e criação massal de *Spodoptera frugiperda*

Sementes de grão-de-bico da variedade Kalifa foram semeadas em vasos de cinco litros, contendo uma mistura de solo e areia na proporção de 2:1, ao longo de quatro semanas consecutivas, com quatro sementes por vaso. O plantio e manejo das plantas foi realizado em casa de vegetação (Figura 1).



Figura 1: Semeadura do grão-de-bico.

A adubação de base foi realizada com adubo formulado conforme as recomendações da Embrapa para a cultura e a adubação de cobertura foi dividida entre duas aplicações de ureia, realizadas aos 14 e 21 dias após a emergência (EMBRAPA, 1998).

As lagartas utilizadas no experimento foram provenientes da criação em laboratório do LABMIP criadas em dieta artificial (Tabela 1).

Tabela 1: Composição da dieta artificial para a criação de *Spodoptera frugiperda*

Ingredientes	Quantidade
Feijão	112,5 g
Germe de trigo	90,0 g
Proteína de soja	45,0 g
Caseína	45,0 g
Levedura de cerveja	56,3 g
Solução vitamínica	13,5 ml
Ácido ascórbico	5,4 g
Ácido sórbico	2,7 g
Nipagin	4,5 g
Tetraciclina	0,17 g
Ágar	35,0 g
Água	1800 ml

3.2 Obtenção dos fungos e preparo das suspensões

Os fungos entomopatogênicos utilizados no estudo foram fornecidos pela parceria com a empresa de produtos biológicos Lallemand Inc (Figura 2). As espécies avaliadas foram *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill., *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokīn e *Cordyceps javanica* (Frieder. & Bally) Kepler, B. Shrestha & Spatafora. As concentrações de conídios e as doses comerciais utilizadas foram: *B. bassiana* (1×10^{11} esporos/mL; 10 g/L), *M. anisopliae* ($6,15 \times 10^8$ esporos/mL; 8,13 g/L) e *C. javanica* (5×10^6 esporos/mL; 0,65 g/L [Pd1]).



Figura 2: (A) Embalagens contendo os fungos entomopatogênicos [Pd2]. (B) Preparo das soluções fúngicas

Os tratamentos avaliados consistiram nas três espécies fúngicas e o controle, composto por água destilada e Tween 80 a 0,01% (v/v). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 20 repetições (Figura 3). As suspensões fúngicas foram preparadas nas respectivas concentrações comerciais citadas acima, diluídas em água destilada com Tween 80 (0,01% v/v).



Figura 3: Placas de Petri com folhas de grão-de-bico agrupadas por tratamento

Lagartas de terceiro instar foram individualizadas em placas de Petri que estavam forradas com papel filtro e contendo folhas de grão-de-bico que serviram de alimentação. Em seguida, foi aplicada uma gota de 3 μL da solução de cada tratamento diretamente sobre o dorso de cada inseto, utilizando uma pipeta (Figura 4). No tratamento controle, aplicou-se apenas água destilada contendo Tween 80 (0,01% v/v). Após a aplicação, os insetos foram mantidos em estufa tipo BOD (Biological Oxygen Demand), a 25 °C, com umidade relativa média de 70 % e fotoperíodo de 12 horas.

A avaliação da mortalidade foi realizada diariamente durante 12 dias, repondo alimento sempre que necessário. Estas avaliações consistiam em identificar a morte das lagartas tocando nelas e verificando a ausência de movimento, detectando assim a morte.

Com o objetivo de verificar a mortalidade causada pelos fungos, as lagartas mortas foram transferidas e individualizadas em placas de Petri contendo algodão umedecido, a fim de criar um microclima favorável ao desenvolvimento fúngico. Considerou-se como mortalidade fúngica os casos em que foi observado o crescimento de micélio ou de estruturas conidiais sobre os cadáveres das lagartas. As avaliações avaliar e o crescimento miceliar foi realizada até o 10º dia após a morte.

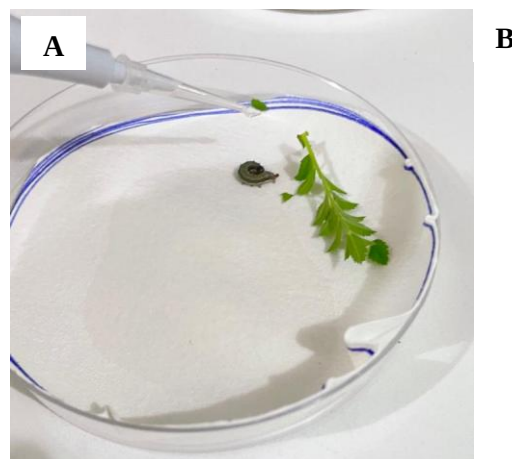


Figura 4: (A) Aplicação da solução fúngica na lagarta [Pd3]. (B) Avaliação de mortalidade

4.0 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A mortalidade acumulada e confirmada de *S. frugiperda* foi analisada utilizando um Modelo Linear Generalizado (GLM) com distribuição binomial, considerando a mortalidade como variável dependente e o tratamento como variável independente. Foram realizadas comparações múltiplas entre os tratamentos, mediante o teste de Tukey, a nível de 5% de significância. Todas as análises foram realizadas no software R (version 4.4.3 2025).

5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade final acumulada pelos fungos *Beauveria bassiana*, *Cordyceps javanica* e *Metarhizium anisopliae* não diferiram significativamente entre si, havendo diferença apenas do controle (Figura 5).

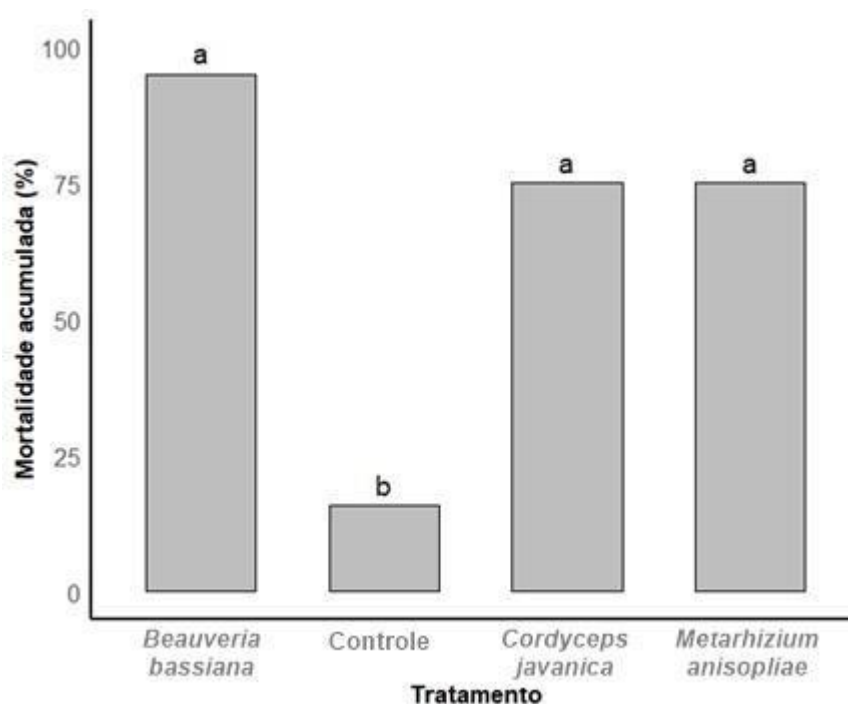


Figura 5: Mortalidade acumulada de *Spodoptera frugiperda* após a aplicação de fungos entomopatogênicos. Colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O tratamento com *Beauveria bassiana* apresentou mortalidade acumulada superior a 90%, enquanto *Cordyceps javanica* e *Metarhizium anisopliae* apresentaram mortalidade acumulada de 75%.

O tratamento com *Beauveria bassiana* se destacou pela mortalidade mais rápida em comparação aos demais tratamentos. A mortalidade por esse fungo foi observada já nos primeiros quatro dias após a aplicação, enquanto os outros fungos apresentaram uma resposta mais tardia (Figura 6).

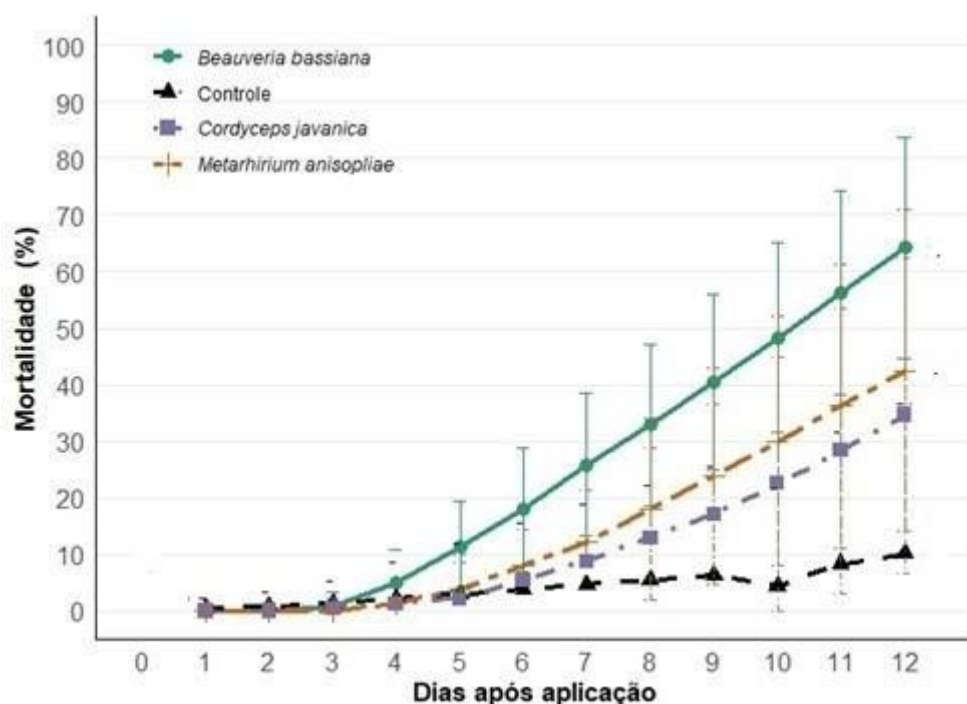


Figura 6: Mortalidade (%) e intervalo de confiança ($\pm$ IC) de *Spodoptera frugiperda* em resposta à ação de fungos entomopatogênicos ao longo dos dias após a aplicação.

A curva de mortalidade de *B. bassiana* mostrou crescimento constante e mais acentuado desde o 4º dia, atingindo cerca de 20% no 5º dia, e ultrapassando a marca de 50% antes do 10º dia. Este resultado demonstra que *B. bassiana* é mais virulento em relação à velocidade de ação do que *Metarhizium anisopliae* e *Cordyceps javanica*.

A maior virulência de *B. bassiana* e seguido por *M. anisopliae* observados no presente estudo, vão de acordo com os resultados relatados por Juraske et al. (2023), que demonstraram maior virulência dos isolados de *B. bassiana* em comparação a *M. anisopliae* contra *S. frugiperda*, embora com variações entre isolados.

A confirmação da mortalidade foi avaliada por meio da esporulação fúngica observada nos corpos das lagartas (Figura 7). Observa-se a emergência de estruturas miceliais a partir do tegumento dos insetos, o que indica o sucesso da infecção e a colonização do hospedeiro pelos patógenos.

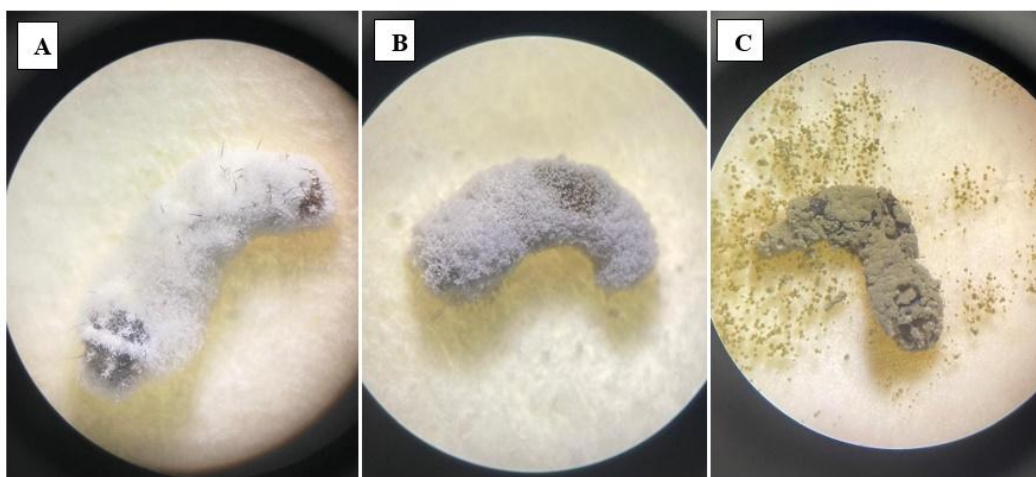


Figura 7: Lagartas com esporulação fúngica. (A) *Cordyceps Javanica*, (B) *Beauveria bassiana* e (C) *Metarhizium anisopliae*

Considerando a mortalidade confirmada pelos fungos, o tratamento com *Beauveria bassiana* foi o apresentou maior percentual, registrando aproximadamente 75%. No entanto, esse valor não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos fúngicos (Figura 8). *Metarhizium anisopliae* apresentou eficácia de 60% de mortalidade, seguido por *Cordyceps javanica* que alcançou pouco mais de 30%. Todavia, *C. javanica* não diferiu estatisticamente do controle.

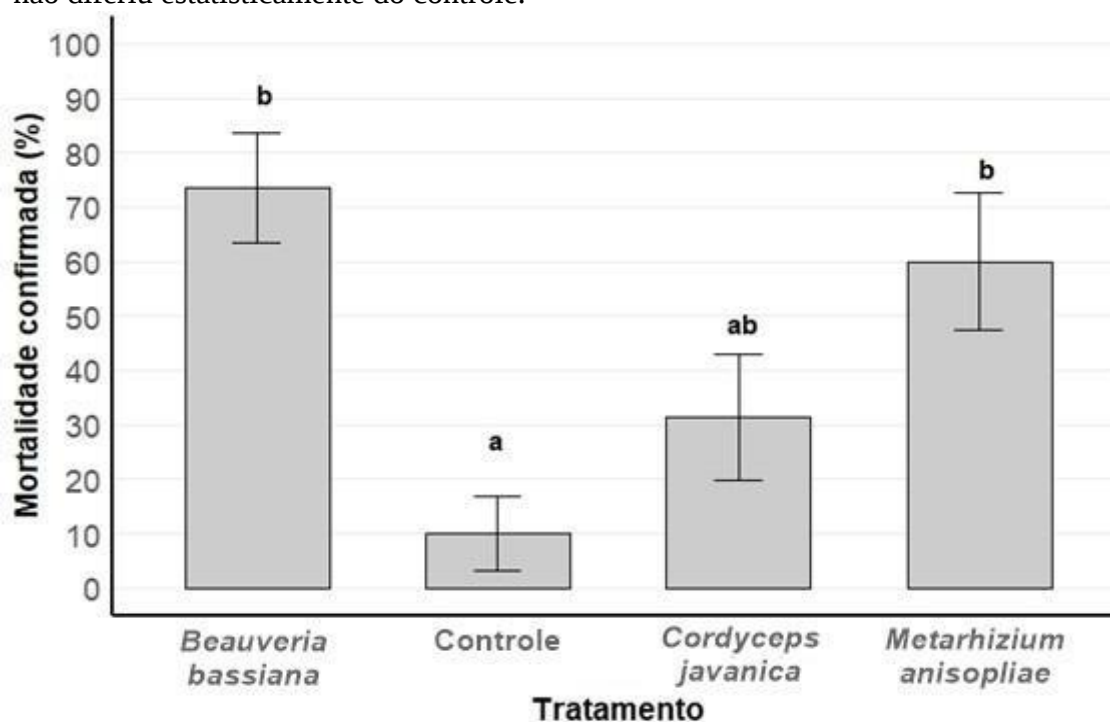


Figura 8: Mortalidade confirmada (%) e ($\pm$ EP) de *Spodoptera frugiperda* em resposta à ação de fungos entomopatogênicos. Colunas seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a a 5% de significância.

Resultados semelhantes foram reportados por Idrees et al. (2022), que observaram mortalidade de 88,9% e 86,7% em lagartas tratadas com *B. bassiana*, usando os isolados BB6 e BB12, respectivamente, destacando a eficácia desse fungo no controle de *S. frugiperda*.

Esses dados diferem parcialmente dos relatados por Costa (2023), segundo o qual o isolado CG1228 de *Cordyceps javanica*, aplicado nas concentrações de 1×10^7 a 5×10^7 esporos/mL, resultou em mortalidade confirmada significativamente superior à observada no presente estudo. De acordo com o autor, a mortalidade teve início no segundo dia após a aplicação, sendo os maiores índices registrados nas concentrações mais elevadas, ultrapassando 60% de mortalidade confirmada.

A diferença nos resultados pode ser explicada por diversos fatores, como o isolado utilizado (que influencia diretamente na virulência), a concentração dos esporos, 5×10^6 no presente estudo, inferior às usadas por Costa, o tipo de substrato alimentar fornecido às lagartas (grão-de-bico vs. dieta artificial) e as condições ambientais.

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O fungo entomopatogênico *B. bassiana* foi mais eficiente no controle da lagarta *S. frugiperda*, seguido por *Metarhizium anisopliae* e *Cordyceps javanica*, demonstrando assim que os três fungos possuem eficácia na mortalidade desse inseto.

Considerando que o grão-de-bico é uma leguminosa de cultivo crescente principalmente na região centro oeste do Brasil, que apresenta como principais pragas lagartas desfolhadoras como a *S. frugiperda*, esses resultados destacam a relevância do controle biológico como alternativa sustentável que pode ser usada para minimizem o uso de inseticidas químicos, alinhando-se às práticas do Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Assim, a efetividade dos fungos entomopatogênicos testados, se torna estratégia valiosa para o manejo de *S. frugiperda*, contribuindo para a sustentabilidade da produção de grão-de-bico, a redução de perdas e o estímulo à expansão dessa cultura no Brasil.

7.0 REFERÊNCIAS[Pd4]

AHMED, IBRAHIM M.; EL-MOHTY, AHMED A.; SHALABY, MOHAMED A.; et al. Effect of *Metarhizium anisopliae* on the nutritional physiology of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. Cairo: **Egyptian Journal of Biological Pest Control**, 2022.

COSTA, KELVIN L. S. **Virulência de *Cordyceps javanica* contra *Spodoptera frugiperda* sob condições de laboratório**. Sorocaba: Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas).

EMBRAPA. **BRS Kalifa: nova cultivar de grão-de-bico tipo Kabuli**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. (Documentos, n. 472).

EMBRAPA. **Cultivo do grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.)**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 1998. (Documentos, n. 18).

EMBRAPA. **Leguminosas alimentares: oportunidades para a agricultura brasileira**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. (Cotação, n. 133).

FRANCO RODRIGUES, GIOVANI. **Aspectos bioecológicos de *Helicoverpa armigera* e *Spodoptera frugiperda* na cultura do grão-de-bico**. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), 2022. Dissertação (Mestrado em Agronomia).

HAJI, ZEMA; YILDIZ, FATIH. **Importância econômica do grão-de-bico: produção, valor e comércio mundial**. Londres: Tandfonline, 2019.

IDREES, ATIF; AFZAL, AYESHA; QADIR, ZIYAD ABDUL; LI, JUN. Bioassays of *Beauveria bassiana* isolates against the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. Basel: **Journal of Fungi**, 2022.

JURASKE, RODRIGO; DE SOUZA, ANDRESSA; SILVA, BRUNO F.; et al. **Virulence of *Beauveria* sp. and *Metarhizium* sp. fungi towards fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*)**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa (UFV), 2023.

KUMAR DAS, K.; et al. **Entomopathogenic fungi in a sustainable pest management**. Haryana: Chaudhary Charan Singh Haryana Agricultural University, 2024.

TEFERA, TADELE; GETU, ENDALKACHEW; AMARE, ASSEFA; et al. Evaluation of *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* and *Bacillus thuringiensis* against *Helicoverpa armigera* under laboratory and field conditions. Londres: **International Journal of Pest Management**, 2019.