

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA

CRISTINA MARTINS DOMINGOS ROCHA

**DESENVOLVIMENTO DO FUNGO *Beauveria bassiana* EXPOSTO A
BACTÉRIA *Bacillus pumilus***

CHAPADÃO DO SUL-MS
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CAMPUS DE CHAPADÃO DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA

CRISTINA MARTINS DOMINGOS ROCHA

**DESENVOLVIMENTO DO FUNGO *Beauveria bassiana* EXPOSTO A
BACTÉRIA *Bacillus pumilus***

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à
Universidade Federal de Mato
Grosso do Sul, como parte dos
requisitos para obtenção do
título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Luis Gustavo Amorim Pessoa

CHAPADÃO DO SUL-MS

2023



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

AUTORA: **CRISTINA MARTINS DOMINGOS ROCHA.**

ORIENTADOR: **Prof. Dr. Luís Gustavo Amorim Pessoa.**

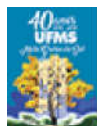
Aprovada pela Banca Examinadora como parte das exigências do Componente Curricular Não Disciplinar TCC, para obtenção do grau de BACHARELA EM AGRONOMIA, pelo curso de Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Câmpus de Chapadão do Sul.

Prof. Dr. Luís Gustavo Amorim Pessoa
Presidente da Banca Examinadora e Orientador

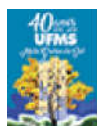
Profa. Dra. Elisângela de Souza Loureiro
Membro da Banca Examinadora

Profa. Dra. Meire Aparecida Silvestrini Cordeiro
Membro da Banca Examinadora

Chapadão do Sul, 12 de junho de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Luis Gustavo Amorim Pessoa, Professor do Magisterio Superior**, em 12/06/2023, às 08:44, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Meire Aparecida Silvestrini Cordeiro, Professora do Magistério Superior**, em 12/06/2023, às 08:44, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elisangela de Souza Loureiro, Professora do Magistério Superior**, em 12/06/2023, às 08:44, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4124199** e o código CRC **AA8A5A26**.

COORDENAÇÃO DE GESTÃO ACADÊMICA DO CÂMPUS DE CHAPADÃO DO SUL

Câmpus de Chapadão do Sul - Rod MS 306, Km 105, Caixa Postal 112

Fone:

CEP 79560-000 - Chapadão do Sul - MS

Referência: Processo nº 23455.000370/2023-07

SEI nº 4124199

DEDICATÓRIA

Este trabalho é todo dedicado aos familiares e colegas, pois é graças ao incentivo de todos que hoje posso concluir o meu curso.

Dedico este trabalho a Deus; sem ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho.

Foi pensando nas pessoas que executei este projeto, por isso dedico este trabalho a todos aqueles a quem esta pesquisa possa ajudar de alguma forma.

A conclusão deste trabalho resume-se em dedicação, dedicação que tive ao longo dos anos e a cada um dos professores deste curso, a quem dedico este trabalho.

Dedico este trabalho aos meus colegas de curso, que assim como eu encerram uma difícil etapa da vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos, por ter permitido que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

Agradeço pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Agradeço aos meus pais e irmãos, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Agradeço ao meu esposo pelo apoio, incentivos diários e por me compreender nos dias de estresse e dificuldades.

Agradeço aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

Ao professor Dr. Luís Gustavo Amorim Pessoa, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação e amizade. Também agradeço a banca examinadora, Profa. Dra. Elisângela de Souza Loureiro e Profa. Dra. Meire Aparecida Silvestrini Cordeiro pelas sugestões apresentadas a este trabalho.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso, além de todos os conselhos, ajuda e paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

**DESENVOLVIMENTO DO FUNGO *Beauveria bassiana* EXPOSTO
ABACTÉRIA *Bacillus pumilus***

RESUMO: As espécies de fungos entomopatogênicos pertencentes ao gênero *Beauveria* estão entre os mais frequentemente encontrados em insetos mortos no ambiente natural. *B. bassiana* é a espécie mais estudada como agente de controle biológico de pragas em várias culturas de interesse econômico. Essa espécie, durante o manejo das pragas, pode entrar em contato com outros produtos fitossanitários utilizados nos cultivos. Dentre os microrganismos antagonistas encontra-se a bactéria *Bacillus pumilus* tendo como modo de ação a inibição do desenvolvimento do patógeno na superfície foliar, além de ativar o sistema de defesa da planta. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do fungicida microbiológico a base de *Bacillus pumilus*, no crescimento vegetativo e produção de conídios de *B. bassiana* (IBCB 66). Diferentes doses de produto comercial a base de *B. pumilus* (100, 400 e 800 mL.ha⁻¹) foram misturados ao meio de cultura liquefeito e este vertido em placas de Petri. Após a solidificação o fungo foi inoculado, em três pontos equidistantes e as placas incubadas por 7 dias em câmara climática tipo BOD a 25 ± 1 °C, fotofase de 12 horas e umidade relativa de 70 ± 10%. Ao final do período de incubação avaliou-se o diâmetro médio das colônias produzidas e a quantidade de conídios produzidos. Verificou-se que não houve efeito das diferentes doses do biofungicida testado sobre os parâmetros avaliados. Os resultados sugerem a possibilidade de utilização conjunta desses microrganismos, quando necessário, sem que haja prejuízo na performance do fungo entomopatogênico.

PALAVRAS-CHAVE: controle biológico; fungo entomopatogênico, fungicida microbiológico.

DEVELOPMENT OF THE FUNGUS *Beauveria bassiana* EXPOSED BACTERIA *Bacillus pumilus*

ABSTRACT: Species of entomopathogenic fungi belonging to the genus *Beauveria* are among the most frequently found on dead insects in the natural environment. *B. bassiana* is the most studied species as a biological control agent for pests in several crops of economic interest. This species, during pest management, can come into contact with other phytosanitary products used in crops. Among the antagonistic microorganisms is the bacterium *Bacillus pumilus*, whose mode of action is to inhibit the development of the pathogen on the leaf surface, in addition to activating the plant's defense system. Thus, the objective of this work was to evaluate the effect of the microbiological fungicide based on *Bacillus pumilus*, on the vegetative growth and production of conidia of *B. bassiana* (IBCB 66). Different doses of commercial product based on *B. pumilus* (100, 400 and 800 mL.ha⁻¹) were mixed with the liquefied culture medium and this was poured into Petri dishes. After solidification, the fungus was inoculated at three equidistant points and the plates incubated for 7 days in a BOD-type climatic chamber at 25 ± 1 °C, 12-hour photophase and relative humidity of 70 ± 10%. At the end of the incubation period, the average diameter of colonies produced and the number of conidia produced were evaluated. It was verified that there was no effect of the different doses of the biofungicide tested on the evaluated parameters. The results suggest the possibility of joint use of these microorganisms, when necessary, without impairing the performance of the entomopathogenic fungus.

KEYWORDS: biological control; entomopathogenic fungus, microbiological fungicide.

SUMÁRIO

| | |
|----------------------------|----|
| RESUMO. | v |
| PALAVRAS-CHAVE. | v |
| ABSTRACT | vi |
| KEYWORDS. | vi |
| INTRODUÇÃO | 1 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 2 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 4 |
| CONCLUSÃO | 6 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 6 |

INTRODUÇÃO

Na agricultura brasileira os produtos fitossanitários sintéticos são utilizados a muitos anos para o controle de pragas, doenças e plantas daninhas. Dentre os fatores que contribuem para a maior produção de alimentos sem dúvida se deve, em parte, ao uso desses produtos. Mesmo tendo contribuído para a produção agrícola, a utilização errada e intensiva tem contribuído para o aparecimento de pragas secundárias ou a seleção de populações resistentes a esses produtos (ABBADE-NETO et al., 2022).

Apesar dos benefícios, o uso do controle químico tem proporcionado problemas. O uso contínuo de inseticidas pode selecionar indivíduos resistentes, morte de insetos que são benéficos (inimigos naturais e polinizadores), além de serem tóxicos ao homem, animais e ao meio ambiente. Essas observações levaram ao desenvolvimento do manejo integrado de pragas (MIP) (Van LENTEREN; COCK, 2020).

Uma das formas de minimizar os impactos negativos dos inseticidas é com a aplicação do controle biológico (LOPES et al., 2023). Dentre os agentes de controle biológico, os fungos são uma excelente alternativa no manejo de pragas, sendo o gênero *Beauveria* um dos mais frequentemente encontrado em insetos mortos no ambiente natural (MACLEOD, 1954). *B. bassiana* é a espécie de fungo entomopatogênico mais estudada como agente de controle biológico de várias espécies de insetos causadores de problemas as culturas de interesse agrônômico (FARIA et al., 2022).

Dentre os microrganismos antagonistas encontra-se a bactéria *Bacillus pumilis* tendo como modo de ação a inibição do desenvolvimento do patógeno na superfície foliar, além de ativar o sistema de defesa da planta. Esse antagonista age curativa e preventivamente, contra o desenvolvimento de oídios, míldios, ferrugens e outros patógenos em cereais, frutíferas, hortaliças e uva (BARGABUS et al., 2004, COPING, 2004), produz uma substância antifúngica conhecida como pumilacidina (MELO, 2005).

Em agroecossistemas, o controle biológico utilizando fungos entomopatogênicos pode ser utilizado conjuntamente com outros produtos, biológicos ou químicos, no manejo integrado de pragas ou de doenças. O uso de agroquímicos no controle de doenças, apesar de ser o mais utilizado, é

dependente de diversos fatores para que a aplicação seja eficiente como assertividade no momento da aplicação, ineficiência da aplicação por resistência do patógeno ou erros que diminuem a eficiência da aplicação como vento e umidade (RICETO, 2021). A utilização de biofungicidas torna-se excelente opção para diminuir ou eliminar o uso de agroquímicos no controle de fitopatógenos, porém, ainda há carência de informações sobre o comportamento desses produtos e a sua interação no ambiente agrícola (BETTIOL, 2022) e com outros agentes de controle biológico utilizados para o manejo de outros problemas fitossanitários, como as pragas.

A performance dos fungos entomopatogênicos pode ser afetada negativamente por inseticidas, acaricidas, fungicidas químicos, adubos foliares e hormônios vegetais utilizados nas culturas (ALVES et al., 1998), ou seja, a utilização de agroquímicos pode ser tóxico aos microrganismos, retardando ou eliminando sua ação no controle biológico (PAULA; ANDOW, 2023). Dessa forma é importante o conhecimento antecipado dos efeitos que os agroquímicos exercem sobre os fungos entomopatogênicos, para que as estratégias mais adequadas sejam utilizadas, visando maximizar a performance desses agentes de controle (OLIVEIRA et al., 2018).

Interações entre biofungicidas e fungos entomopatogênicos são escassas na literatura ou estão desatualizadas, o que abre espaço para novas pesquisas no assunto. Dessa forma o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de biofungicida a base de *B. pumilis* em diferentes doses sobre o fungo entomopatogênico *B. bassiana*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Chapadão do Sul, localizado no município de Chapadão do Sul-MS. Para isso foi utilizado o isolado IBCB 66 do fungo entomopatogênico *B. bassiana*.

O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) avaliado o efeito do biofungicida Caravan® (ingrediente ativo *B. pumilus*) sobre o crescimento vegetativo e a produção de conídios do fungo entomopatogênico *B. bassiana* isolado IBCB 66.

Os tratamentos consistiram em uma testemunha sem o biofungicida e três doses do biofungicida: 100, 400 e 800 mL.ha⁻¹. Para cada tratamento foram confeccionadas 3 placas de Petri, totalizando 9 colônias por tratamento. Dessas, 6 foram aleatoriamente escolhidas para as avaliações do crescimento vegetativo e produção de conídios (ALVES et al., 1998). Para tal, adicionou-se o produto ao meio de cultura com posterior inoculação do fungo. O meio de cultura utilizado foi o BDA (batata-dextrose-ágar). Após a mistura (proporcionalmente ao volume do meio de cultura), o BDA contendo o biofungicida foi vertido em placas de Petri de 9 cm de diâmetro e, após solidificação, o fungo foi inoculado em três pontos equidistantes, com a alça de platina. Após as placas foram mantidas em câmara climatizada tipo BOD (Figura 1) a 25 ± 1 °C, fotofase de 12 horas e umidade relativa de $70 \pm 10\%$, por um período de 7 dias, para promover a incubação do fungo entomopatogênico (ALVES et al., 1998).

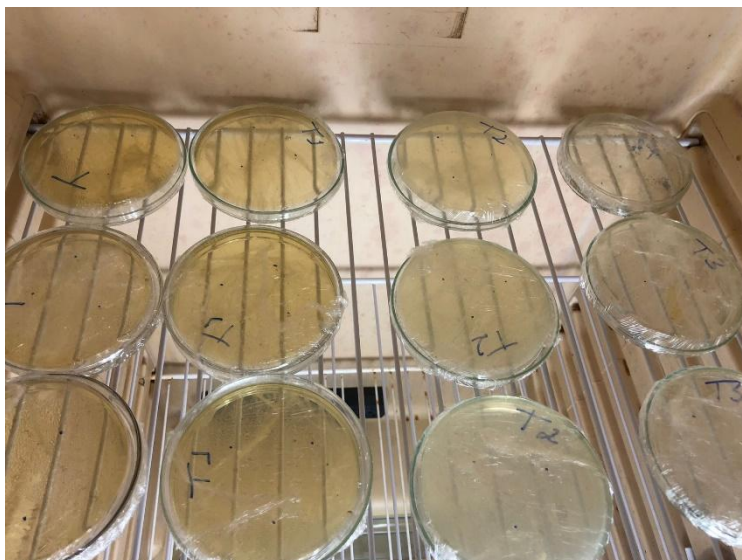


Figura 1. Placas de Petri acondicionadas em câmara climática tipo BOD após a aplicação dos tratamentos e inoculação de *B. bassiana*.

Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Após o período de incubação foi realizada a avaliação do crescimento vegetativo), medindo-se cada colônia em sentido ortogonal, obtendo-se o diâmetro médio, em cm. Em seguida, com o auxílio de um estilete esterilizado, essas colônias foram retiradas das placas e transferidas para tubos de ensaio

contendo 10 mL de água destilada esterilizada (ADE) e espalhante adesivo (Tween 80®) a 0,1%. Com a ajuda de um pincel e seguindo-se vigorosa agitação, os conídios foram retirados e desagregados das colônias. Por fim, foram feitas as diluições necessárias na suspensão fúngica original para a contagem do número de conídios em microscópio óptico, com o auxílio de câmara de Neubauer®, quantificando-se o número de conídios produzidos em cada colônia.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância sendo as médias posteriormente comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os distintos tratamentos avaliados utilizando diferentes concentração do biofungicida Caravan® não apresentaram diferença entre eles, ou seja, independente da dose testada, não houve efeito sobre o crescimento vegetativo e a produção de conídios (Tabela 1).

Tabela 1. Crescimento vegetativo (\pm EP) e produção de conídios ($\times 10^7 \pm$ EP) de *B. bassiana*, submetido a diferentes doses do biofungicida Caravan® (*B. pumilus*)

| Tratamento | Crescimento vegetativo (cm \pm EP) | Produção de conídios ($\times 10^7 \pm$ EP) |
|-------------|---|---|
| Testemunha | 3,26 \pm 0,07 a | 0,41 \pm 0,20 a |
| D1 (100mL) | 3,55 \pm 0,08 a | 0,20 \pm 0,07 a |
| D2 (400mL) | 3,57 \pm 0,27 a | 0,08 \pm 0,01 a |
| D3 (800 mL) | 3,53 \pm 0,04 a | 0,04 \pm 0,01 a |
| CV (%) | 4,71 | 16,82 |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott (0,05%).

EP= erro padrão da média.

D1, D2, D3 – doses de Caravan® utilizadas.

A relação entre agentes de controle biológico e produtos fitossanitários utilizados no controle de pragas ou doenças, devem ser avaliadas durante o processo do manejo, pois pode haver contato entre ambos e interações podem ocorrer. A ação da interação entre o controle biológico e agroquímicos podem não influenciar uma a outra ou pode ser negativa com a inibição de um dos

componentes, geralmente o patógeno que perde sua eficácia de ação (SILVA et al., 2005).

Avaliar a toxicidade dos produtos utilizados para o controle de doenças em inimigos biológicos possibilita utilizar práticas adequadas para o manejo, proporcionando redução nos danos causados por agentes bióticos (TAMAI et al., 2002). A bactéria *B. pumilus*, ingrediente ativo do biofungicida testado, age como inibidor de desenvolvimento do patógeno na superfície foliar da planta, agindo como antagonista, tendo ação curativa e preventiva no ataque de doenças como oídios, míldios, ferrugens e outros patógenos (BARGABUS et al., 2004, COPING, 2004). Apesar dos mecanismos que essa bactéria apresenta para suprimir fungos fitopatogênicos, verifica-se que não houve efeito significativo no desenvolvimento do isolado de *B. bassiana* testado.

O controle biológico utilizando fungos entomopatogênicos é um componente que assume importante papel dentro de um programa de manejo integrado de pragas (ALVES, 1998, LOUREIRO et al., 2020). De acordo com FRANCESCHINI et al. (2001); CHAUDHARI et al. (2015) a utilização de fungos entomopatogênicos constitui-se como uma tática economicamente viável e vantajosa.

Segundo LOUREIRO et al. (2002) ao se estabelecer uma estratégia de introdução conjunta de fungos com outros produtos fitossanitários (controle associado), deve-se dar prioridade ao uso dos produtos que se mostrarem menos prejudiciais *in vitro*, portanto, mais seletivos. Estudos *in vitro* tem a vantagem de expor ao máximo o microrganismo a ação do produto testado, fato que não ocorre em condições de campo, onde vários fatores contribuem para dificultarem essa exposição. Após constatada a inocuidade de um produto em laboratório, espera-se que ele seja compatível quando utilizado em campo.

Os resultados obtidos sugerem a possibilidade de utilização conjunta desses microrganismos, quando necessário, sem que haja prejuízo na performance do fungo entomopatogênico, independente da dose do biofungicida utilizada.

Mesmo com os resultados obtidos, há necessidade de novos testes com diferentes isolados de *B. bassiana*, uma vez que a variabilidade genética verificada nos fungos entomopatogênicos pode proporcionar respostas diferentes.

CONCLUSÃO

Nas condições testadas, o biofungicida a base de *Bacillus pumilis* não afetou o desenvolvimento do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (IBCB 66).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBADE-NETO, D.; AMADO, D.; PEREIRA, R. M.; BASSO, M.; SPINELI-SILVA, S.; GONÇALVES, T. M.; OMOTO, C. First Report of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) Resistance to Flubendiamide in Brazil: Genetic Basis and Mechanisms of the Resistance. **Agronomy**, v. 12, n. 7, 2022.

ALVES, S. B. Fungos Entomopatogênicos. In: ALVES, S. B. Controle Microbiano de Insetos. Piracicaba: FEALQ. p. 289- 381, 1998.

BARGABUS, R. L.; ZIDACK, N.K.; SHERWOOD, J. E.; JACOBSEN, B. J. Screening for the identification of potential biological control agents that induce systemic acquired resistance in sugar beet. **Biological Control**, v. 30, p. 342-350. 2004.

BETTIOL, W. Pesquisa, desenvolvimento e inovação com bioinsumos. In: MEYER, M. C., BUENO A. F., MAZARO, S. M., SILVA, J. C. (eds) Bioinsumos na cultura da soja. EMBRAPA, Brasília, pp 21–38, 2022.

CHAUDHARI, C.S.; CHANDELE, A. G.; POKHARKAR, D. S.; DETHE, M. D.; FIRAKE, D. M. (2015). Pathogenicity of Different Isolates of Entomopathogenic Fungus, *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson Against Tobacco Caterpillar, *Spodoptera litura* (Fabricius). **Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences**, v. 2, p. 1-7.

COPING, L.G. **The Manual of Biocontrol Agents**. A World Compendium. 3. Ed. Croydon. BCPC. 2004.

FARIA, M.; PALHARES, L. A. M.; SOUZA, D. A.; LOPES, R. B. What would be representative temperatures for shelf-life studies with biopesticides in tropical countries? Estimates through long-term storage of biocontrol fungi and calculation of mean kinetic temperatures. **Biocontrol**, v. 67, n. 2, p. 213-224, 2022.

FRANCESCHINI, M.; GUIMARÃES, A. P.; CAMASSOLA, M.; FRAZZON, A. P.; BARATTO, C. M.; KOGLER, V.; SILVA, M. V.; DUTRA, V.; NAKAZOTO, L.; CASTRO, L.; SANTI, L.; VAINSTEIN, M. H.; SCHRANK, A. (2001). Biotecnologia aplicada ao controle biológico. **Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento**, v.31, p.32-37.

LENTEREN, J. V.; COCK, M. J. (2020). The uptake of biological control in Latin America and the Caribbean. In *Biological control in Latin America and the Caribbean: its rich history and bright future* (pp. 473-508). Wallingford UK: CABI.

LOPES, R. B.; VARGAS, G.; COLMENÁREZ, Y. C.; FARIA, M. Biological Control in Latin America. **Neotropical Entomology**, n. 52, v. 2, p. 119-121, 2023.

LOUREIRO, E. S.; MOINO JUNIOR, A.; ARNOSTI, A.; SOUZA, G. C. Efeito de Produtos fitossanitários Químicos Utilizados em Alface Crisântemo Sobre Fungos Entomopatogênicos. **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 2, p. 263-269, 2002.

LOUREIRO, E. S.; LIMA, A. R.; PESSOA, L. G. A.; DIAS, P. M.; ADÃO, D. V.; ASSIS, L. F. Virulence of *Metarhizium rileyi* (Ascomycota: Clavicipitaceae) to *Spodoptera cosmioides* (Lepidoptera: Noctuidae). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. 1-17, 2020.

MACLEOD, D. M. Investigations on the genera *Beauveria* Vuill. and *Tritirachium* Limber. **Canadian Journal of Botany**, v.32, p.818-893, 1954.

MELO, F. M. P. D. (2005). **Atividade antifúngica de metabólitos secundários produzidos pelo endófito de mandioca *Bacillus pumilus* MAIIIM4a.** (Doctoral dissertation) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, R. P.; PESSOA, L. G. A.; LOUREIRO, E. S. Compatibilidade de inseticidas utilizados no controle da mosca branca em soja com *Beauveria bassiana*. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 4, p. 88-93, 2018.

PAULA, D. P.; ANDOW, D. A. DNA high-throughput sequencing for arthropod gut content analysis to evaluate effectiveness and safety of biological control agents. **Neotropical Entomology**, v. 52, n. 2, p. 302-332, 2023.

RICETO, M. P. **Controle biológico de *Alternaria dauci* com *Bacillus pumilus* e *Bacillus subtilis* em sementes de cenoura.** (Dissertação em Agronomia), Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Botucatu-SP, 2021.

TAMAI, M. A.; ALVES, S. B.; LOPES, R. B.; FAION, M.; PADULLA, L. F. L. Toxicidade de produtos fitossanitários para *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 69, n. 3, p. 89-96, 2002.

