

DESENVOLVIMENTO *IN VITRO* DE AGENTES DE CONTROLE BIOLÓGICO EM MISTURA COM DIFERENTES AGROQUÍMICOS

FRANCISCO CIPIANO DE SOUSA¹

IVAN DA SILVA COSTA¹

ALEXANDRE DE MOURA GUIMARÃES²

SUSI MEIRE MAXIMINO LEITE²

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento *in vitro* dos fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* quando misturados com defensivos sintéticos e adjuvantes para calda de pulverização. Os testes foram realizados adicionando-se os produtos, um a um, em meio de cultura onde os agentes *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* foram inoculados. As placas contendo o meio de cultura com o agroquímico adicionado e discos de inóculo de cada agente de controle foram mantidas em câmara BOD até a avaliação do número de colônias desenvolvidas. Como resultado, foram observados três possíveis efeitos: aditivo, sinérgico e antagônico no crescimento dos dois fungos. Concluiu-se que, para os defensivos testados, 57,14% demonstraram efeito inibitório completo para ambos os microrganismos. Produtos como Abacus, Dual Gold, Clorpirifós e Nativo são incompatíveis com esses agentes de controle biológico. Foram observadas respostas diferenciadas dos microrganismos quando combinados com os adjuvantes. MaxGravis e 641 (Silwet) com *Beauveria bassiana* não mostraram diferença estatística significativa em relação à testemunha, enquanto, quando testados com *Metarhizium anisopliae*, resultaram em efeito aditivo. Nos testes com Ziel, Kip-Pro e Facility para ambos os organismos, ocorreram efeitos sinérgicos. No caso do Inside NT, *B. bassiana* apresentou um efeito antagônico maior do que *M. anisopliae*. Por outro lado, o DA 40 (Silwet) mostrou efeito antagônico para *Beauveria bassiana* e sinérgico para *Metarhizium anisopliae*.

Palavras-chave: Compatibilidade de mistura. Fungo entomopatogênico. Controle biológico. Mistura em calda.

¹ Discente em Mecanização em Agricultura de Precisão na FATEC Pompeia, Pompeia - SP,

² Docentes do curso Mecanização em Agricultura de Precisão, FATEC Pompeia, Pompeia - SP.

1 INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias e a crescente necessidade de conscientização na produção de alimentos mais saudáveis e com menor impacto ambiental têm destacado a importância de um manejo integrado de pragas (MIP) bem programado. A prática contínua de cultivos que favorecem a proliferação de pragas cria uma "ponte verde", ou seja, uma disponibilidade constante de alimento para as pragas, permitindo que estas se multipliquem sem interrupção. Esse fenômeno dificulta o controle, reduz a rentabilidade e pode inviabilizar cultivos em determinadas áreas (Lopes; Albuquerque, 2018).

No cenário agrícola, o uso do controle biológico vem se tornando uma opção com grande capacidade de controle (Tamai et al., 2002), com os fungos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* no controle de diversas pragas, como a cigarrinha-das-raízes, cigarrinha-das-pastagens, percevejo-castanho, mosca-branca, lagartas, percevejos, pulgões, besouros, ácaros, entre outros (Faria; Magalhães, 2001; Svedese; Lima; Porto, 2003).

A utilização de microrganismos tem se mostrado eficaz no controle de diversas espécies, mantendo a população de insetos em níveis baixos que não causam danos econômicos (EMBRAPA, 2023). Quando combinados com agroquímicos, esses microrganismos podem apresentar efeitos sinérgicos, aditivos ou antagônicos, dependendo do tipo de defensivo e do organismo utilizado. Estudos mostram que a associação pode aumentar a eficácia do controle, mas também pode ter resultados adversos. O sucesso na utilização de microrganismos está relacionado à escolha adequada das espécies, ao manejo das condições ambientais e à compreensão das interações com outros métodos de controle (Gazzeiro, 2015).

A utilização de microrganismos tem se mostrado eficaz no controle de diversas espécies. No entanto, quando associados a agroquímicos, podem apresentar efeitos sinérgicos ou antagônicos. Existem produtos que não interferem na atuação dos entomopatógenos (Cavalcanti et al., 2002). As aplicações de agroquímicos em lavouras são realizadas simultaneamente com inseticidas,

fungicidas e outros herbicidas. A maioria dos agricultores afirma desconhecer ou considerar insuficientes as informações sobre essas misturas (Guimarães, 2014; Oliveira, 2014; Krause, 2014). Apesar dos avanços nos estudos, a disseminação das informações aos agricultores é inconsistente. Além disso, há uma resistência à aceitação de novos métodos de controle entre pequenos e médios agricultores (EMBRAPA, 2019).

Ensaio realizado com defensivos químicos e os agentes patogênicos de controle biológico, *M. anisopliae* e *B. bassiana*, demonstraram que a aplicação conjunta com alguns agroquímicos pode potencializar o controle. Portanto, é crucial investir em pesquisas que explorem essas interações e forneçam diretrizes claras para os agricultores, permitindo um manejo mais eficiente e seguro das culturas (Castro, 2009).

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento *in vitro* de *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* submetidos à mistura com defensivos químicos e adjuvantes para calda de pulverização.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Química e de Fitossanidade da Fatec Pompeia, situada na Fundação Shunji Nishimura de Tecnologia, Pompeia-SP. Para os testes de compatibilidade, optou-se por avaliar o crescimento dos microrganismos de interesse em meio de cultura Batata Dextrose Agar (BDA) contendo um produto por vez, sendo os resultados sempre comparados a um tratamento testemunha (sem defensivo ou adjuvante), onde havia apenas meio BDA. Para maior funcionalidade das atividades de laboratório e por limitações de materiais, os testes foram realizados em experimentos de 2 a 4 produtos por vez, sempre com uma testemunha. O produto foi adicionado em dose recomendado em bula, considerando-se taxa de aplicação referência de 100 L ha⁻¹ ao meio de cultura após a esterilização em autoclave, quando em temperatura de aproximadamente 60°C. No total foram testadas 7 formulações de defensivos químicos e 7 diferentes adjuvantes (Tabela 1), isoladamente, sendo que para cada tratamento foram realizadas 10 placas como repetições.

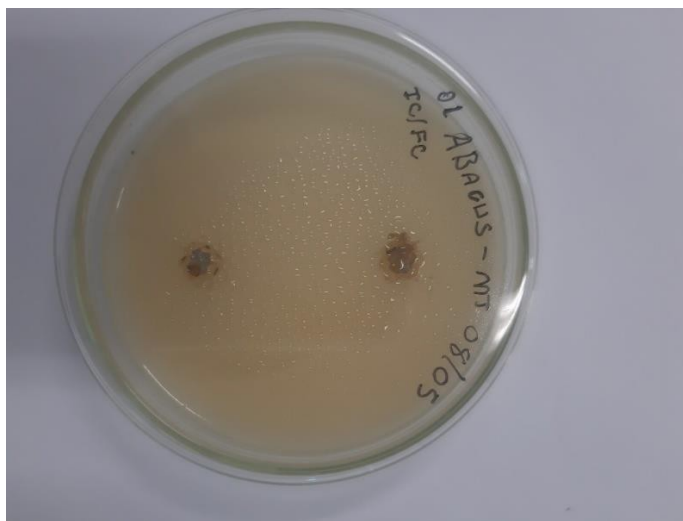
Tabela 1 - Lista de produtos utilizados em teste de compatibilidade com os fungos *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* em meio de cultura.

DEFENSIVOS			
Produto	Classe	Ingrediente Ativo (i.a.)	Dose de p.c.(L/ha)
Abacus	Fungicida	Piraclostrobina e Epoxiconazol	0,50
Clorpirofós	Inseticida	Clorpirofós	1,50
Dual Gold	Herbicida	S-Metacoloro	3,00
Engeo Pleno	Inseticida	Lambda-cialotrina e Tiametoxam	0,20
Nomolt	Inseticida	Teflubenzurom	0,25
Imunit	Inseticida	Alfa-cipermetrina e Teflubenzurom	0,20
Nativo	Fungicida	Trifloxistrobina e Tebuconazol	1,00
ADJUVANTES			
Nome Comercial	Classe de Produto	Empresa	Dose (% v/v)*
MaxGravis	Umectante	DVA	0,30
641 (Silwet)	Espalhante e Penetrante	Rizobacter	0,50
Ziel	Óleo Vegetal	DVA	0,20
Kip – Pro	Fitoestimulante	KIP International	0,20
DA 40 (Silwet)	Antiespumante	Rizobacter	1,50
Inside NT	Espalhante; óleo vegetal	DVA	0,50
Facility	Extender; adesivo	DVA	0,25

*Foi utilizada a maior dose recomendada pelo fabricante.

Como método de inoculação, utilizou-se dois discos de 0,5 cm de meios de cultura provenientes de placas de Petri previamente inoculadas com os agentes de controle biológico e produzidas no próprio laboratório a partir de placas puras enviadas pelo pesquisador Dr. José Eduardo Marcondes, do Instituto Biológico (IB) (Figura 1). Todo procedimento de manipulação dos microrganismos e inoculação se deu em câmara de fluxo laminar previamente esterilizada com etanol 70% e luz UV.

Figura 1- Foto demonstrando a aplicação de discos de inoculação em meio de cultura previamente tratado com o produto a ser testado.



Fonte: autores

Após inoculadas, as placas de Petri foram acondicionadas em câmara de crescimento (BOD) ajustada para 27,5°C por 6 a 8 dias, quando foi realizada a avaliação do crescimento. Para avaliação do crescimento do agente de controle, utilizando-se o número de colônias que se desenvolveu com relação ao grupo de controle (testemunha), como proposto por Alves et al. (1998a). O crescimento foi determinado mediante a contagem do número de colônias na superfície do meio de cultura.

A análise estatística foi realizada através do software Jamovi (versão 2.3.38), sendo os resultados obtidos avaliados quanto a normalidade pelo teste de Shapiro Wilks e homogeneidade pelo teste de Levene. A comparação das médias, em percentual relativo à testemunha do número de colônias desenvolvidas em cada tratamento se deu pelo teste de Scheffé. Devido ao uso de várias testemunhas, optou-se pela apresentação, neste artigo, dos resultados das análises estatísticas através do percentual relativo de número de colônias médias em relação à testemunha de cada lote de teste.

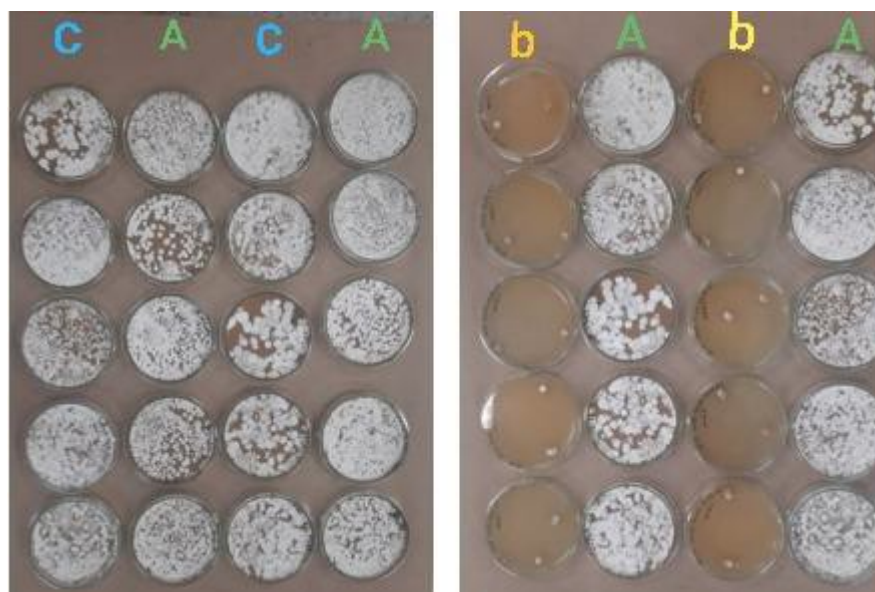
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível verificar respostas diferenciadas dos dois microrganismos aos defensivos e adjuvantes testados, apresentando tanto efeitos aditivos, sinérgicos como

antagônicos (Tabela 2). Exemplo disso pode ser observado na Figura 2, onde a *B. bassiana* foi submetida a 3 condições, ausência de defensivo no meio (testemunha), adição de Nomolt e adição de Abacus. É possível verificar efeito aditivo na associação de Nomolt, uma vez que não se diferencia a resposta em crescimento de colônias em relação à testemunha e efeito totalmente antagônico, com inibição total de crescimento do microrganismo, na presença dos defensivos Abacus e Nativo, que têm ação fungicida. Alves et al. (2011b) e Cavalcanti et al. (2002) observaram uma alta interação dos microrganismos com produtos testados em diferentes dosagens, obtendo resultados semelhantes. Os resultados apresentados por Loria et al. (1983) e Oliveira et al. (2003) indicam que o Abacus e o Nativo são fungicidas inibitórios e não permitem a sobrevivência de esporos, sugerindo que a inibição do crescimento pode inviabilizar o efeito do controle entomopatogênico dos fungos.

A adição de Nomolt ao meio de cultura levou a redução significativa do crescimento do *M. anisopliae*, mostrando que, embora não iniba totalmente o crescimento do agente de controle, afeta sua viabilidade significativamente. Segundo Neves et al. (2001), ao testar três agroquímicos em três concentrações, obtiveram resultados semelhantes.

Figura 2- Foto do desenvolvimento de *B. bassiana* em meios contendo diferentes defensivos, mostrando respostas variadas quanto ao número de colônias. (A) Testemunha, (b) Abacus e (C) Nomolt.



Fonte: autores

Como pode ser observado na Tabela 1, quatro entre 7 produtos testados (57%) apresentaram efeito totalmente inibitório para o crescimento dos dois agentes de controle, mostrando total incompatibilidade com estes microrganismos. Os produtos Abacus, Dual Gold, Clorpirifós e Nativo, portanto, não deveriam ser adicionados na mesma calda de pulverização com esses agentes de controle biológico. Mas respostas semelhantes foram encontradas no presente trabalho em outras classes de produtos como o Dual Gold, que é um herbicida e o Clorpirifós, um inseticida. Em experimento com *B. bassiana*, Fregonesi et al. (2016) observaram a mesma resposta à adição deste herbicida.

Nos tratamentos com Engeo Pleno, observou-se repostas distintas entre os fungos, tendo efeito potencializador na *B. bassiana*, enquanto o desenvolvimento de *M. anisopliae* mostrou redução significativa neste ambiente. No caso do Imunit a resposta foi semelhante, ou seja, efeito sinérgico significativo com *B. bassiana*, mas não expressando efeito significativo sobre o crescimento de *M. anisopliae*. De acordo com Cavalcanti et al. (2008) e Alves (1998a), isto ocorre provavelmente pelo fato de o microrganismo degradar e metabolizar as moléculas dos princípios ativos das formulações dos produtos, utilizando-os na sua germinação.

Tabela 2- Percentual relativo à testemunha do número de colônias desenvolvidas em meio contendo os diferentes defensivos agrícolas testados.

Produto Comercial	Classe de Produto	Microrganismo		Tipo de Efeito
		<i>B. bassiana</i>	<i>M. anisopliae</i>	
Abacus	Fungicida	-100,0**	-100,0**	Antagônico
Nomolt	Inseticida	-7,5 ns	-40,1*	Antagônico
Imunit	Inseticida	67,9**	-29,8 ns	Sinérgico/Aditivo
Dual Gold	Herbicida	-100,0**	-100,0**	Antagônico
Engeo Pleno	Inseticida	56,2**	-86,5**	Sinérgico/Antagônico
Clorpirifós	Inseticida	-100,0**	-100,0**	Antagônico
Nativo	Fungicida	-100,0**	-100,0**	Antagônico

Nota: Valores seguidos de * diferiram da testemunha à 5% de significância e ** à 1% de significância pelo teste Scheffe; valores seguidos das letras ns não diferiram estatisticamente da testemunha.

A utilização de adjuvantes em caldas contendo fungos tem se tornado cada vez mais comum, com o intuito de aumentar a eficácia da pulverização. Essa prática contribui para uma dispersão uniforme e auxilia na solubilização do ingrediente ativo

(Costa et al., 2003). Os tratamentos realizados com adjuvantes apresentaram resultados significativos (Tabela 3). Os adjuvantes MaxGravis e DA-40 da família Silwet, por exemplo, mostraram efeito antagônico para *B. bassiana* e efeito potencializador para *M. anisopliae*. Diversos autores têm estudado a compatibilidade da utilização conjunta de adjuvantes com microrganismos, visando transformar essa interação em uma ferramenta importante para o manejo de problemas fitossanitários (Almeida et al., 2004; Lacey et al., 2015). Mas pelo observado no presente trabalho, deve-se tomar certos cuidados, pois a resposta à presença destes produtos pode ser diferenciada de microrganismo para microrganismo.

Tabela 3 - Percentual relativo à testemunha do número de colônias desenvolvidas em meio contendo os diferentes adjuvantes agrícolas testados.

Adjuvante	Classe de Produto	Microrganismo		Tipo de Efeito
		<i>B. bassiana</i>	<i>M. anisopliae</i>	
MaxGravis	Umectante	- 58,51*	169,78	Antagônico/Sinérgico
641 (Silwet)	Espalhante e Penetrante	17,41 ns	284,68**	Aditivo/Antagônico
Ziel	Óleo Vegetal	- 12,50ns	19,78ns	Aditivo
Kip – Pro	Fitoestimulante	- 17,96 ns	23,79ns	Aditivo
DA 40 (Silwet)	Antiespumante	- 35,32 ns	34,96 *	Aditivo/Sinérgico
InsideNT	Espalhante; óleo vegetal	- 82,15*	- 45,98*	Antagônico
Facility	Extender; adesivo	- 38,03*	- 19,78*	Antagônico

Nota: Valores seguidos de * diferiram da testemunha à 5% de significância e ** à 1% de significância pelo teste Scheffe; valores seguidos das letras ns não diferiram estatisticamente da testemunha.

Resposta diferenciada também foi observada na adição do adjuvante 641 (Silwet), onde o fungo *M. anisopliae* apresentou desenvolvimento significativamente superior, enquanto *B. bassiana* teve apenas efeito aditivo. Nos testes com Ziel e Kip-Pro, observou-se que não houve resposta significativa da presença destes adjuvantes, mostrando efeito aditivo destes em relação aos dois microrganismos. Ainda, para as condições testadas no presente trabalho, os adjuvantes InsideNT e Facility apresentaram efeito antagônico para ambos os agentes de controle biológico. Segundo Tamai et al. (2002), ao testarem 54 produtos, observaram uma grande variação na compatibilidade entre eles.

Da mesma maneira que para os defensivos testados, os resultados obtidos evidenciam a complexidade das interações entre microrganismos e produtos químicos,

isso reforça a necessidade de maiores pesquisas sobre as compatibilidades de misturas entre biológicos e sintéticos, principalmente pelo potencial que o controle biológico representa como ferramenta para redução de agrotóxicos químicos nas lavouras e manejo integrado de problemas fitossanitários de forma eficiente, se respeitados suas restrições.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos defensivos testados revelou que 57,14% deles demonstraram efeito inibitório completo sobre ambos os microrganismos. Os produtos Abacus, Dual Gold, Clorpirifós e Nativo mostraram-se incompatíveis para uso em tanque com esses microrganismos. Nos testes realizados, o Imunit e o Engeo Pleno apresentaram um efeito sinérgico em relação a *Beauveria bassiana* e um efeito inibitório sobre *Metarhizium anisopliae*. Por outro lado, o Nomolt não teve um efeito significativo sobre *B. bassiana*, mas causou uma redução significativa na eficácia de *M. anisopliae*. Os resultados obtidos com os adjuvantes MaxGravis e 641 (Silwet) em combinação com *Beauveria bassiana* não mostraram diferença estatística significativa em comparação ao controle. No entanto, quando testados com *Metarhizium anisopliae*, esses adjuvantes resultaram em um efeito aditivo. Nos testes realizados com Ziel, Kip-Pro e Facility, foram observados efeitos sinérgicos para ambos os organismos. No caso do Inside NT, *B. bassiana* apresentou um efeito antagônico mais pronunciado do que *M. anisopliae*. Em contrapartida, o DA 40 (Silwet) demonstrou um efeito antagônico sobre *Beauveria bassiana* e um efeito sinérgico sobre *Metarhizium anisopliae*. Esses resultados ressaltam a importância de avaliar a compatibilidade entre defensivos e microrganismos, visando otimizar o controle biológico de pragas na agricultura.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IB e ao Dr. José Eduardo Marcondes por disponibilizar os microrganismos utilizados nesse trabalho e à Fundação Shunji Nishimura por disponibilizar os laboratórios.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. A. De; GALVAO, J. C. C.; CASALI, V. W. D.; LIMA, E. R. de; MIRANDA, G. V. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 2, p. 1-8, maio/ago. 2003.
- ALMEIDA, J.E.M.; BATISTA FILHO, A.; SANTOS, A. Controle da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata*, com o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*. **STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.22, n.4, p.42-45, 2004.
- ALVES, S.B. (Ed.) **Controle Microbiano de Insetos**. Piracicaba: FEALQ, 1998a. cap.8, p.217-238.
- ALVES, M. M. T. de; ORLANDELLI, R. C.; LOURENÇO, D. A. L.; PAMPHILE, J. A. Toxicidade do lufenurônio no fungo *Metarhizium anisopliae*. **African Journal of Biotechnology**, v. 10, n. 47, p. 9661-9667, 2011b.
- BOTELHO, A.A.A.; MONTEIRO, A.C. Sensibilidade de fungos entomopatogênicos a agroquímicos usados no manejo da cana-de-açúcar. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 2, p.361-369, 2011
- CASTRO, V. L.S.S . Uso de misturas de agrotóxicos na agricultura e suas implicações toxicológicas na saúde. **J. Braz. Soc. Ecotoxicol.**, v. 4, n. 1-3, p. 87-94, 2009.
- CAVALCANTI, R.S.; MOINO, A.J.; SOUZA, G.C.; ARNOSTI, A. Efeito dos produtos fitossanitários fenpropatrina, imidacloprid, iprodione e tiametoxam sobre o desenvolvimento do fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, p.17-22, 2002.
- COSTA, E.A.D.; ALMEIDA, J.E.M.; LOUREIRO, E.S.; SANO, A.H. Compatibilidade de adjuvantes no desenvolvimento “in vitro” dos fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin. **STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos**, v.22, n.2, p.38-41, 2003.
- EMBRAPA. Brasil é líder mundial em tecnologias de controle biológico 06 Set 2019: Brasil é líder mundial em tecnologias de controle biológico - Portal Embrapa. Acesso em 12 Nov. 2024.
- EMBRAPA. Agroecologia e produção orgânica Manejo Integrado de Pragas doc em 17 Mar. 2023: Artigo: Como o Brasil se tornou o maior produtor e consumidor de produtos de biocontrole - Portal Embrapa. Acesso em 10 Ago. 2024.
- FARIA, M.R.; MAGALHÃES, B.P. O uso de fungos entomo-patogênicos no Brasil: situação atual e perspectivas. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento** v.22, p.18-21, 2001.
- FREGONESI, A. F.; MOCHI, D. A.; MONTEIRO, A. C. Compatibilidade de isolados de *Beauveria bassiana* a inseticidas, herbicidas e maturadores em condições de laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 83, p. 1-8, e0242014, 2016.

GAZZIERO, D.L.P. misturas de agrotóxicos em tanque nas propriedades agrícolas do Brasil, **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 33, n. 1, p. 83-92, 2015

GUIMARÃES, G.L. Principais fatores comerciais condicionantes da disponibilidade de produtos isolados e em misturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29., 2014, Gramado. Palestra... Gramado: 2014. CD ROM.

KRAUSE, N.D. Necessidades tecnológicas relacionadas a novos ingredientes ativos, formulações e da prática da realização de misturas de agrotóxicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29., 2014, Gramado. Palestra... Gramado: 2014. CD ROM.

LACEY, L. A.; GRZYWACZ, D.; SHAPIRO-ILAN, D. I.; FRUTOS, R.; BROWNBRIDGE, M.; GOETTEL, M. S. Patógenos de insetos como agentes de controle biológico: de volta ao futuro. **Journal of Invertebrate Pathology**. v. 132, p. 1-41, 2015.

LOPES, C.V.A.; ALBUQUERQUE, G.S. C. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática, **Saúde debate**, Rio De Janeiro, v. 42, n. 117, p. 518-534, abr-jun 2018, Brasil. acesso em 27 Jun. 2024 Disponível em: [SciELO - Brasil - Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática](#)

Loria, R; Galaini, S; Roberts, D.W. Survival of inoculum of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* as influenced by fungicides. **Environ. Entomol.** 12: 1724-1726, 1983.

NEVES, P.M.O.J.; HIROSE, E.; TCHUJO, P.T.; MOINO JUNIOR, A. Compatibility of entomopathogenic fungi with neonicotinoids insecticides. **Neotrop. Entomol.**, v.30, n.2, p.263-268, 2001.

OLIVEIRA, C.N; NEVES, P.M.O.J; KAWAZOE, L.S. Compatibility between the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* and insecticides used in coffee plantations. **Sci. Agri.** 60: 663-667, 2003.

OLIVEIRA, T. Mistura em tanque, aspectos legais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 29., 2014, Gramado. Palestra... Gramado: 2014. CD ROM.

Software Jamovi (versão 2.3.38) acesso em [Jamovi Desktop - Jamovi](#) 13/09/2024

SVEDESE, V.M.; LIMA, E. A. L. A.; PORTO, A.L. F. Horizontal Transmission and Effect of the Temperature in Pathogenicity of *Beauveria bassiana* Against *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.56, n.3, p.413-419, 2013.

TAMAI, M.A.; ALVES, S.B.; ALMEIDA, J.E. M.; FAION, M. Toxicidade de produtos fitossanitários para *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.69, n.3, p. 89-96, 2002.