

## **Compatibilidade entre defensivos naturais e o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (bals.). Vuill**

Hewerton Nogueira Souza, Maisa Fernandes Ribeiro, Roberta Zani Silva

Universidade Estadual do Tocantins, 108 Sul, Alameda 11, Lote 03, s/n, CEP 77020-122, Palmas, TO, Brasil. E-mails: hewertonoagro@gmail.com, maisa.fernandes@gmail.com, roberta.zs@unitins.br

**Resumo:** A utilização conjunta de defensivos naturais com fungos entomopatogênicos pode ser uma estratégia eficiente no controle de pragas e doenças, reduzindo a utilização de defensivos químicos, tornando os sistemas de produção mais sustentáveis, obtendo produtos mais saudáveis, promovendo a agro biodiversidade e diminuindo as pressões nos agroecossistemas. Contudo, os defensivos naturais podem atuar negativamente sobre os fungos, por inibir as Unidades Formadoras de Colônias (UFCs) e até causar mutações genéticas, fatores que podem levar a diminuição da virulência. Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar o efeito do extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss (nim), e urina bovina sobre a viabilidade do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* em diferentes períodos de tempo de contato. Foi utilizada a dose média do extrato aquoso de folhas de *A. indica* A (160 g L<sup>-1</sup>) e urina bovina (1%). A suspensão de conídios 1,0 x 10<sup>6</sup> conídios mL<sup>-1</sup> do fungo e os defensivos foram pulverizadas com pulverizador manual em círculos de *Panicum maximum* (capim-mombaça) até o completo molhamento superficial. A avaliação foi realizada nos tempos de 0, 24 e 48 horas de contato. A urina bovina e a *A. indica* não foram compatíveis com o fungo *B. Bassiana* nos intervalos 0, 24 e 48 horas de contato.

**Palavras chave:** Seletividade, *Azadirachta indica*, Urina bovina.

## **Compatibility between natural pesticides and the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (bals.). Vuill**

**Abstract:** The joint use of natural pesticides using pathogenic fungi can be an effective strategy to control pests and diseases, reducing the use of chemical pesticides, making them more sustainable production systems, getting healthier products, promoting agricultural biodiversity and reducing pressures on agroecosystems. However, the natural defensive can impact fungi by inhibiting Colony Forming Units (CFU) and to cause genetic mutations, factors that can lead to decreased virulence. The objective of this work was to evaluate the effect of aqueous extract of *Azadirachta indica* A. Juss leaves and bovine urine on the viability of entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* at different periods of contact time. The average dosage of the aqueous extract of *A. indica* A. Juss leaves (160 g L<sup>-1</sup>) and bovine urine (1%) was used. The conidia suspension of 1.0 x 10<sup>6</sup> mL<sup>-1</sup> conidia of the fungus and pesticides were sprayed with manual spray in *Panicum maximum* (capim-mombaça) grass circles until the complete surface wetting. The evaluation was performed at times 0, 24 and 48 hours of contact. The bovine urine, *Azadirachta indica* A. Juss were not compatible with the entomopathogenic fungus *B. bassiana* in the intervals 0, 24 and 48 hours of contact.

**Keywords:** Selectivity, *Azadirachta indica*, Bovine urine.

A demanda por alimentos livres de agrotóxicos tem levado à busca de técnicas de manejo para o controle de pragas e doenças, como exemplo, plantas com ação inseticida, controle biológico e subproduto da atividade agropecuária. O controle microbiano é uma das práticas mais frequentes, sendo os fungos entomopatogênicos, mais utilizados, com destaque para *Beauveria bassiana* (bals.). Vuill e *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin devido à fácil produção em larga escala (Faria et al., 2001).

A conservação de fungos entomopatogênicos no agroecossistema é considerada a estratégia mais simples e econômica de utilização desses microrganismos (Silva et al., 2005), assim, produtos fitossanitários seletivos aos entomopatógenos são necessários, diminuindo o impacto entre pragas e seus predadores, parasitoides e patógenos, responsáveis pelo controle biológico natural (Alves, 1998).

Os limonóides presentes na folha da *Azadirachta indica* A. Juss (nim), (tetranortriterpenóides) são conhecidos por apresentar atividade contra insetos, principalmente na intervenção de seu crescimento por inibição de sua alimentação, conhecida como atividade fagoinibidora. A AZA é sem dúvida o limonóide com maior potencial de uso contra insetos, interferindo nas glândulas endócrinas que controlam a metamorfose e impedindo o desenvolvimento da ecdise (Corrêa & Vieira, 2007). Essa substância pode também inibir a vitelogenina durante a ovogênese de artrópodes (Jonsson & Piper, 2007).

O extrato aquoso das folhas de *A. indica* A. Juss, tem sido utilizada no controle da lagarta *Spodoptera frugiperda* (Viana et al., 2006.), *Lutzomyia longipalpis* (mosquito-palha) (Maciel, 2009) e mosca branca em tomateiro (Gon et al., 2014). Assim como o extrato de nim, a urina bovina funciona como inseticida natural quando regularmente aplicada, podendo ser aplicada sobre as folhas das plantas e sobre o solo, tendo a vantagem de ser rapidamente assimilada (Filgueira, 2008).

A urina bovina quando aplicada em plantas cultivadas, tem apresentado vantajosos atributos na nutrição e no controle de pragas como psilídeo (*Trizoida* sp.) (Barbosa et al., 2002), nematoides (Ritzinger & Fancelli, 2006), ácaro branco (Souza et al., 2010) e lagarta *Spodoptera frugiperda* (Locatelli et al., 2013).

As interações entre os fungos entomopatogênicos e os produtos fitossanitários podem ser positivas, quando ocorre uma ação sinérgica entre o patógeno e o produto, ou negativas, quando ocorre a inibição de um dos componentes do patógeno (Alves, 1998).

Assim, estas interações devem ser consideradas não só nos programas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), mas também em sistemas de produção ecológica, pois, quanto mais seletivo for o defensivo natural mais eficiente será a conservação dos entomopatógenos nos agroecossistemas, e maior será a eficiência no controle de pragas.

Os estudos de compatibilidade entre defensivos e fungos entomopatogênicos tem sido realizados quase na sua totalidade envolvendo produtos químicos, Tanzani, (2002), Tamai et al. (2002), Andaló et al. (2004), Silva et al. (2005), Silva et al. (2006), Gassen et al. (2008), Santos (2008), Barci (2009), Soares (2011), sendo que um número muito reduzido de trabalhos trata da compatibilidade desses microrganismos com defensivos naturais (Gonçalves et al., 2012, Rocha et al., 2012 & Luckmann, 2013).

Assim, este trabalho teve como objetivo verificar o efeito do extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss e urina bovina sobre a viabilidade do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* em diferentes períodos de tempo de contato.

O experimento foi conduzido no laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias [CCA] da Universidade Estadual do Tocantins [Unitins], localizado em Palmas - TO. Foram utilizadas estruturas de reprodução (conídios) do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* proveniente da Coleção de Microrganismos do Laboratório de Entomologia da Unitins. Os defensivos naturais testados foram: extrato aquoso da folha de *A. indica* e urina bovina, utilizando a dose média, 160 g L<sup>-1</sup> e 1%, respectivamente.

As folhas de *A. indica* foram colhidas no entorno do CCA e lavadas com água corrente. Posteriormente foram pesadas e trituradas com água destilada em liquidificador industrial e coadas em tecido voal, a solução aquosa permaneceu em repouso por 24 horas.

A urina bovina de uma fêmea foi coletada na hora da ordenha, em uma propriedade no município de Palmas - TO, em seguida foi adicionada água destilada ajustando a concentração em 1% de urina para 99% de água,

a solução ficou em repouso por 24 horas (Alves, 1998).

O fungo foi cultivado em meio de cultura específico para esporulação de *B. bassiana*, composto por:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  – 0,36 g;  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – 1,05 g;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – 0,60 g; KCl – 1,00 g; glucose – 10,00 g;  $\text{NaNO}_3$  – 1,58 g; extrato de levedura – 5,00 g; ágar – 20,0 g e água destilada – 1000 mL (Alves, 1998).

Para a pulverização dos defensivos naturais e do fungo *B. bassiana* utilizou-se como substrato o capim *Panicum maximum* c.v. mombaça na tentativa de reproduzir em laboratório o que ocorre no campo.

Para isso, o capim foi coletado no campo Agrostológico do CCA, lavado em água corrente, deixado em repouso por 20 minutos em solução de hipoclorito de sódio a 2%, logo após foi cortado com um vazador (2 cm<sup>2</sup>) e colocado em gerbox, que possuía nove amostras.

Foi preparada uma suspensão com o fungo em 10 mL de água destilada esterilizada contendo tensor ativo Tween® 80 (0,01%) em tubos de fundo chato. A partir dessa suspensão procedeu-se diluição seriada para quantificação de conídios em câmara de Neubauer para padronização da concentração em  $1,0 \times 10^6$  conídios mL<sup>-1</sup> (Alves, 1998). A suspensão de conídios foi pulverizada manualmente nos círculos de *Panicum maximum* até o completo molhamento superficial (aproximadamente 4 mL).

Após a pulverização da suspensão, também foram borrifados os defensivos naturais na dosagem média (aproximadamente 4 mL), como testemunha foi pulverizada apenas a suspensão de fungo.

Foi avaliado o efeito dos produtos

fitossanitários naturais sobre o fungo em diferentes tempos de contato, 0, 24 e 48 horas.

Assim, para o tempo 0 após a pulverização da suspensão e dos defensivos naturais foi retirado do gerbox dois círculos de capim de cada repetição por tratamento (testemunha, urina e *A. indica* e colocado em 10 mL de água destilada com tensor ativo Tween® 80 (0,01%) e agitado. Desses 10 mL e 0,1 mL foram semeados em placa de Petri de 9 cm de diâmetro, sendo espalhados com o auxílio de uma alça de Drigalski. O mesmo procedimento foi realizado para o tempo 24 e 48 horas de contato entre os defensivos naturais e o fungo *B. bassiana*.

O parâmetro utilizado para verificar a compatibilidade foi a produção de conídios por meio da contagem das colônias expressas em unidades formadoras de colônia (UFC). As placas foram mantidas durante seis dias em câmara climatizada tipo B.O.D, à temperatura de  $26 \pm 1$  °C e 12 horas de fotofase, quando foi realizada contagem das mesmas. O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizados em esquema fatorial 2 x 3 (dois tratamentos em três períodos de contato) com quatro repetições (placas), e os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5 % pelo programa Sisvar 4.9 (Ferreira, 2011).

Observou-se redução significativa nas Unidades Formadoras de Colônias (UFCs) do fungo *B. bassiana* quando em contato com a urina bovina e extrato aquoso de folhas de *A. indica* para os três períodos de contato (Tabela 1).

**Tabela 1** - Média e Desvio padrão ( $X \pm DP$ ) de Unidades Formadoras de Colônias (UFC) do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*.

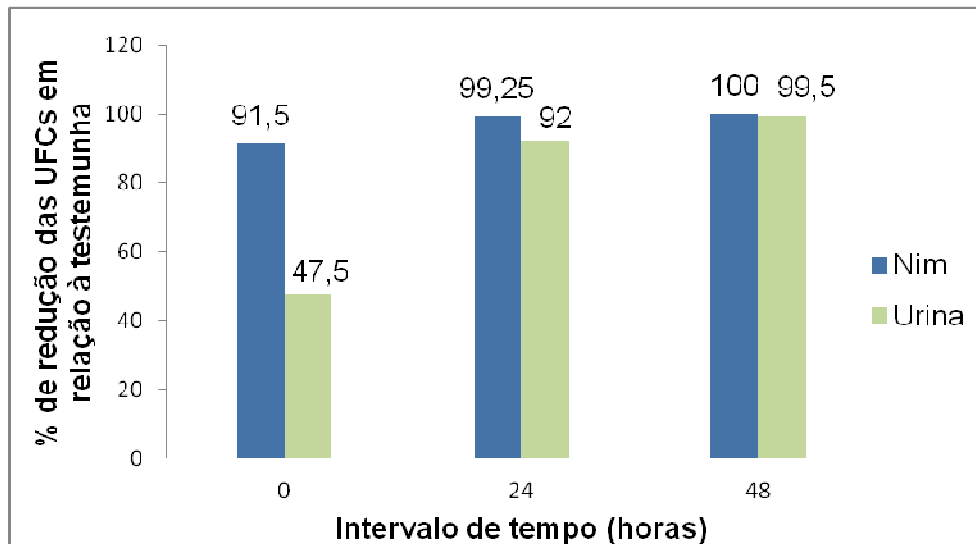
Tratamento	Tempo (horas)		
	0	24	48
Testemunha	100,00 ± 0,00* A a	100,00 ± 0,00 A a	100,00 ± 0,00 A a
Urina Bovina	52,50 ± 17,89 B a	8,00 ± 0,00 B b	0,00 ± 0,00 C b
Folhas de Nim	9,50 ± 3,78 C a	0,750 ± 0,95 B a	0,50 ± 0,57 B a
CV (%)	14,81		

\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O parâmetro UFC avalia dois preceitos na compatibilidade, a ocorrência de um atraso na germinação e também se ocorre inibição do crescimento vegetativo (Silva et al., 2005). No tempo 0 horas (inoculado logo após as

pulverizações) o tratamento com extrato aquoso de folhas de *A. indica* apresentou redução de UFCs maior que 90% comparado a testemunha, já a urina reduziu em aproximadamente 50% (Figura 1).

**Figura 1** - Porcentagem de redução das UFC de *Beauveria bassiana* em relação à testemunha em contato com defensivos naturais na dosagem média em diferentes intervalos.



Na Tabela 1, também se observa que as UFCs foram reduzindo seu volume ao longo do tempo de exposição quando os defensivos naturais foram pulverizados em folhas de capim mombaça, tanto o tratamento de *A. indica* como o de urina bovina, por conseguinte, quando o fungo ficou em contato com os defensivos por 48 horas a média de UFCs foi menor que um conídio por tratamento.

Os resultados apresentados neste trabalho quanto às UFCs, foram semelhantes aos obtidos por Mertz (2010) testando a compatibilidade de *B. bassiana* com produtos de origem natural, avaliando *in vitro* os efeitos do produto comercial Dalneem® (óleo emulsionado de sementes de nim) (concentrações 0,25; 0,5; 1; 2 e 4%), sendo o produto adicionado ao meio Batata Dextrose Ágar (BDA), em placas de Petri, onde observou redução das UFCs em relação a testemunha.

Resultado próximo também foi encontrado por Formentini (2009), o produto Dalneem (produto a base de neem), nas concentrações ½ CR, CR e 2CR, provocou redução significativa nas UFCs do fungo *B. bassiana*.

Alguns resultados são divergentes dos citados, como os obtidos por Gonçalves et al. (2012) que, observando a compatibilidade do fungo entomopatogênico *B. bassiana* juntamente com os produtos alternativos Topneem® (óleo de nim, rotenona, piretro natural, extrato pirolenhoso, alho, alamanda, maravilha, cinamomo e pimenta do reino) e Compostonat® (Nim, timbó, gerânio, pimenta longa e outros extratos) nas concentrações recomendadas pelo fabricante (CR), na metade (½CR) e no dobro desta (2CR), avaliando as UFCs, observaram que os tratamentos não diferiram da testemunha, considerando-os compatíveis com a *B. bassiana*.

Pode-se constatar que as UFCs da testemunha e do tratamento com extrato de folhas de nim não diferiram estatisticamente nos diferentes intervalos de tempo, sendo que o tratamento com nim não foi seletivo à *B. bassiana* nos intervalos 0, 24 e 48 horas de contato (Tabela 1).

Para o tratamento contendo urina bovina em contato com o fungo, o intervalo 0 horas foi significativamente diferente dos intervalos 24 e 48

horas.

O efeito negativo da urina bovina provavelmente está associada a presença de cobre, o qual possui ação fungicida, uma vez que estudos realizados *in vitro* comprovam que produtos fitossanitários que apresentam cobre em sua composição foram muito tóxicos à *B. bassiana* (Tamai et al., 2002 & Almeida et al., 2003), e também pela urina de vaca apresentar compostos antimicrobianos, como por exemplo: a fitoalexina (Broek et al., 2002).

A redução de UFC no tratamento com extrato aquoso de folhas de nim pode estar associado ao efeito fungistático da azadiractina (Garcia et al., 2012).

Estes dados ainda são preliminares por se tratar de uma metodologia onde se tentou simular as condições de campo após aplicações simultâneas de defensivos naturais e fungos entomopatogênicos.

Conclui-se que a urina bovina na concentração de 1% não é compatível com o fungo entomopatogênico *B. bassiana* nos intervalos 0; 24 e 48 horas, além disso, o extrato aquoso de folhas de nim na dose de 160g L<sup>-1</sup> não é seletivo ao fungo em nenhum dos intervalos e por fim que o próprio extrato aquoso com 48 horas em contato com os defensivos naturais de urina bovina e nim, as UFCs de *B. bassiana* apresentaram médias menor que um (1).

## Referências

- Almeida, J.E.M., Batista Filho, A., Lamas, C., Leite, L.G., Trama, M., & Sano, A. H. (2003). Avaliação da compatibilidade de defensivos agrícolas na conservação de microrganismos entomopatogênicos no manejo de pragas do cafeeiro. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 70 (1), 79-84.
- Alves, S.B. (1998). *Controle microbiano de insetos*. (2ed., 1163p). Piracicaba: ESALQ.
- Andaló, V., Moino, A., Lenira, V. C. E., & Souza, G. (2004). Compatibilidade de *Beauveria bassiana* com Agrotóxicos Visando o Controle da Cochonilha-da-Raiz-do-Cafeeiro *Dysmicoccus texensis* Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae). *Neotropical Entomology*, 33 (4), 463-467.
- Barbosa, F. R., Oliveira, J. B. G., Souza, E. A., Silva, C. S. B., Moreira, W. A., Alencar, F. A., & Haji, F. N. P. (2002). Efeito da urina de vaca no controle do psilídeo (*Trizoida* sp.), em goiabeira. *Anais do Congresso Brasileiro de Defensivos Naturais*. Fortaleza: Academia Cearense de Ciências, 2.
- Barci, L. A. G., Wenzel, I. M., Almeida, J. E. M., Nogueira, A. H. C., & Prado, P. (2009). Compatibilidade de isolados de *Beauveria bassiana* (Ascomycetes: Clavicipitaceae) com carrapaticidas químicos utilizados no controle do carrapato dos bovinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, 18 (supl. 1), 63-68.
- Broek, R. V. D., Iacovino, G. D., Paradela, A. L., & Galli, M. A. (2002). Controle Alternativo de oídio (*Erysiphe cichoracearum*) em quiabeiro (*Hibiscus esculentum*). *Revista Ecossistema*, Espírito Santo do Pinhal, 27 (1), 23-26.
- Corrêa, A. G., & Vieira, P. C. (2007). Produtos naturais no controle de insetos. (2 ed., 150p). São Carlos: Edufscar.
- Faria, M. R., & Magalhães, B. P. (2001). O uso de fungos entomopatogênicos no Brasil. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, 22, 18-21.
- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 35 (6).
- Filgueira, F.A.R. (2008). *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. Viçosa: UFV.
- Garcia, R. A., Juliatti, F. C., Barbosa, K. A. G., & Cassemiro, T. A. (2012). Atividade antifúngica de óleo e extratos vegetais sobre *Sclerotinia sclerotiorum*. *Bioscience Journal*, 28 (1) 48-57.
- Gon, D. A., Toscano, L. C., Catalani, G. C., & Dias, P. M. (2014). Uso de extrato de nim no controle das pragas na cultura do tomate. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, João Pessoa, 8 (5), 67-72.
- Gassen, M.H., Batista Filho, A., Zappelini, L.O., & Wenzel, I.M. (2008). Efeito de agrotóxicos utilizados na cultura da goiaba sobre o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (bals.) Vuill. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 75 (3), 327-342.



- Gonçalves, T. E., Potrich, M., Poretz, B., Sidinet, D., & Luckmann, D. (2012). Compatibilidade do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*, pulverizado com produtos alternativos. *Anais do Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR*. Curitiba, PR, Brasil, 7.
- Jonsson, N.N., & Piper, E.K. (2007). *Integrated control programs for ticks on cattle* (pp.135-136). Austrália.
- Locatelli, T., Cunha, C. F., & Manhães, C. M. C. (2013). Controle alternativo de pragas e doenças da cultura do milho utilizando extrato aquoso de nim e urina de vaca. *Anais do Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnologia*. Campo dos Goytacazes, SP, Brasil, 5.
- Luckmann D. (2013). *Compatibilidade de produtos naturais comerciais a fungos entomopatogênicos e seletividade a Trichogramma pretiosum (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)* (69f). Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, Brasil.
- Maciel, M. V. (2009). *Contribuição para o controle da leishmaniose visceral: atividade inseticida de plantas sobre Lutzomyia longipalpis (Lutz E Neiva, 1912)* (88f). Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil
- Mertz, N. R. (2010). Efeito de produtos fitossanitários naturais sobre *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. *in vitro*. *BioAssay*, 5 (3), 1-10.
- Rocha, R. B., Melo, E. A. S. F., Santos, O. O., & Bittencourt. M. A. L. (2012). Compatibilidade e efeito de produtos comerciais à base de nim e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Magistra*, Cruz das Almas-BA, 24 (nesp), 39-51.
- Ritzinger, C. H. S. P., & Fancelli, M. (2006). Manejo integrado de nematóides na cultura da bananeira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 28 (2), 331-338.
- Santos, L. M. P. (2008). *Efeitos dos fungos Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorok. e Beauveria bassiana (Bals.) Vuill sobre Tuta absoluta (MEYRICK) e compatibilidade com inseticidas* (98f). Tese de Doutorado, *Magistra, Cruz das Almas – BA, V. 30, p. 60 – 66, 2019.*
- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
- Silva, E. R. L. (2010). *Efeito de Produtos Alternativos Sobre Bacillus thuringiensis subesp. Kurstaki e Trichogramma pretiosum Riley (Hymenoptera Trichogrammatidae)* (118f). Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil.
- Silva, I. D. S., Nunes, G. H. S., Lima, E. A. L. A., Alves, N. D., & Feijó, F. M. C. (2006). Avaliação do fungo *Beauveria bassiana*, associado a mosquicida com método de controle biológico de dípteros de interesse médico veterinário sob condições de laboratório. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 2 (1).
- Silva, R. Z., Neves, P. M. O. J., & Santoro, P. H. (2005). Técnicas e parâmetros utilizados nos estudos de compatibilidade entre fungos entomopatogênicos e produtos fitossanitários. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, 26, 305-312.
- Soares, F. B. (2011). *Impactos de inseticidas e fungicidas na densidade populacional de Beauveria bassiana no solo sob efeito da microbiota nativa* (82f). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, Brasil.
- Souza, J. T. A., Farias, A. L., Oliveira, S. J. C., Nápoles, F. A. M., & Vieira, C. A. (2010). Controle agroecológico do ácaro branco (*Polyphagotarsonemus latus*, banks), na fase inicial do pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). *Anais do Congresso Brasileiro de Mamona*, João Pessoa PR, Brasil, 4.
- Tamai, M. A., Alves, S. B., Lopes, R. B., Faion, M., & Padula, L. F. L., (2002). Toxicidade de produtos fitossanitários para *Beauveria bassiana* (bals.) Vuill. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, 69, 89-96.
- Tanzani, M. R. (2002). *Controle do percevejo-de-renda-da-seringueira (Leptopharsa heveae) com fungos entomopatogênicos* (140f). Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, Brasil.
- Viana, P. A., Prates, H. T., & Ribeiro, P. E. A. (2006). Uso do extrato aquoso de folhas de nim para o controle de *Spodoptera frugiperda* no

milho (Circular Técnica, n.88, 5p). Sete Lagoas:  
Embrapa Milho e Sorgo.

Recebido em: 03/08/2017  
Aceito em: 23/01/2019