



Iniciação Científica

Efeito de inseticidas botânicos sobre a mortalidade de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em plantas de tomateiro

Eduardo Lopes Doracenzi¹, Flavia de Moura Manoel Bento²  & Rodrigo Neves Marques³ 

1. Universidade Federal de São Carlos - UFSCar - Campus Lagoa do Sino, Buri, SP, Brasil. 2. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ/Universidade de São Paulo - USP, Piracicaba, SP, Brasil. 3. Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Araras, SP, Brasil.

Entomology Beginners, vol. 2: e005 (2021)

Resumo. *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) destaca-se como uma das principais pragas do tomateiro na atualidade. O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência do uso de extratos vegetais como método de controle de lagartas de *T. absoluta* em plantas de tomateiro. Os extratos de neem (*Azadirachta indica* A. Juss), timbó (*Lonchocarpus negrensis* Benth), *Aloe vera* (L.) Burm.f. (Aloefertil[®]) e tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) foram aplicados sobre as folhas dos tomateiros e, para o grupo controle, aplicou-se água. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos e cinco repetições. As pulverizações ocorreram cinco dias após a inoculação das lagartas neonatas e a mortalidade foi avaliada aos três, sete e 10 dias após as aplicações dos tratamentos. O produto comercial Aloefertil[®] apresentou baixa eficiência de controle (menos de 25%). Os demais tratamentos apresentaram eficiência de controle maior que 80% no início das avaliações, atingindo 100% de eficiência no controle de lagartas de *T. absoluta* aos 10 dias após a aplicação. Os resultados demonstram potencial dos extratos vegetais testados para o controle de lagartas de *T. absoluta* como uma estratégia interessante para reduzir os danos causados por esta praga.

Palavras-chave: Traça do tomateiro; *Solanum lycopersicum*; Extratos vegetais.

Effect of botanical insecticides on mortality of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato plants

Abstract. *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) is one of the most important pest in tomato crops. The aim of this work was to evaluate the efficiency of the use of plant extracts as a method of control of *T. absoluta* larvae in tomato plants. The extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss), timbó (*Lonchocarpus negrensis* Benth), *Aloe vera* (L.) Burm.f. (Aloefertil[®]) and tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) were applied on leaves of tomato plants. As a check treatment was applied water. The experimental design was completely randomized, consisting of five treatments and five replications. The sprays occurred five days after the inoculation of the neonate caterpillars and the mortality was evaluated at three, seven and 10 days after application of the treatments. The commercial product Aloefertil[®] showed low control efficiency (less than 25%). The other treatments showed control efficiency greater than 80% in the initial evaluation, reaching 100% efficiency in the control of *T. absoluta* caterpillars at 10 days after application. The results demonstrate the potential of the plant extracts tested for the control of *T. absoluta* caterpillars as an interesting strategy to reduce the damage caused by this pest.

Keywords: Tomato pinworm; *Solanum lycopersicum*; Plant extracts.

O Brasil se encontra entre os dez maiores produtores mundiais de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), sendo que em 2018 a produção total foi de 4,1 milhões de toneladas, em uma área de 57,38 mil hectares (FAOSTAT, 2020).

Um dos principais fatores que reduzem a produtividade no setor de tomaticultura são os ataques e danos causados por pragas. *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) se destaca como uma praga causadora de danos diretos e indiretos ao longo de todo o ciclo da cultura, devido a sua elevada adaptabilidade e dificuldades de controle. Outro fator de impacto da traça-do-tomateiro é sua dispersão global, intensificado pela comercialização entre áreas e países produtores (GALLO et al., 2002; MEDEIROS et al., 2011; BACCI

et al., 2021).

Das diversas técnicas de controle, o controle químico ainda é o mais utilizado, uma vez que apresenta rápida resposta na redução populacional dos insetos. Uma das problemática destes métodos é o efeito negativo sobre populações de insetos coexistentes, como populações de inimigos naturais da traça-do-tomateiro: *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Pseudapanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae) e *Protonectarina sylveirae* (Saussure) (Hymenoptera: Vespidae) (BARROS et al., 2015). Além disso, pode-se destacar o aumento de populações de insetos resistentes às moléculas químicas, decorrente do uso equivocado ou indiscriminado destes produtos. Portanto, para garantir um controle efetivo

Editado por:

Rodrigo Souza Santos

Histórico Editorial:

Recebido em: 11.03.2021

Aceito em: 28.04.2021

Publicado em: 30.04.2021

✉ Autor Correspondente:

Rodrigo Neves Marques
rodrigo.marques@ufscar.br

Agência(s) de Fomentos:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

desta praga, é necessário aumentar o número e doses de aplicação, o que pode causar maior contaminação no ambiente e produto final (MARINHO-PRADO et al., 2018).

Por estes motivos têm-se intensificado os estudos com foco em alternativas de controle que reduzam o volume de agrotóxicos nas lavouras, com menor impacto ambiental (maior degradação dos compostos) e que reduzam o resíduo de defensivos nos alimentos, visando estratégias de manejo integrado, principalmente com a utilização de agentes biológicos e extratos vegetais como bioinseticidas (SOUZA e VENDRAMIN, 2000; VILLAS BÔAS e CASTELO BRANCO, 2009; MACIAL et al., 2010). Esta vertente assume importância cada vez maior nos programas de controle, principalmente em um momento em que se intensificam os debates sobre a adesão e/ou transição dos sistemas produtivos convencionais para um sistema de produção sustentável. O uso de bioinseticidas possibilitam estratégias de menor impacto ambiental, melhor aproveitamento da biodiversidade e redução dos danos em populações não-alvo (SALEEM et al., 2019). Neste contexto, o Brasil possui grande potencial para o uso de extratos vegetais, devido a sua localização nas regiões tropicais, elevada biodiversidade e presença de agentes ainda desconhecidos (SILVA e BRITTO, 2015).

A planta de neem (*Azadirachta indica* A. Juss, Meliaceae) é uma espécie botânica com grande potencial inseticida. Suas estruturas vegetais possuem características antibióticas e antissépticas importantes amplamente estudadas e testadas no controle de insetos. Sua relevância decorre da sua elevada eficiência no controle de insetos-pragas e baixa toxicidade a seres humanos (BROGLIO-MICHELETTI et al., 2010; PAES et al., 2015).

O extrato de *Aloe vera* (L.) Burm.f. (Aloaceae) possui registros que datam de 2.100 a.C., relacionando suas propriedades a diversas formas de utilização e diferentes culturas ao longo dos anos (FREITAS et al., 2014). Contendo mais de 70 compostos, sua aplicação tem como foco o potencial de fertilizante oligomineral, acrescido de outros elementos essenciais à nutrição vegetal, além de características antissépticas, antifúngicas e antibacterianas (NANDAL e BHARDWAJ, 2012; ALCÂNTARA et al., 2014).

Outra planta com potencial inseticida é o timbó (*Lonchocarpus negrensis* Benth., Fabaceae), conhecida pelas comunidades indígenas amazônicas, de grande relevância às práticas de pescarias e controle de insetos (HIEN et al., 2003). Suas propriedades tóxicas são atribuídas a um isoflavonoide cristalino, denominado rotenona, que atua na inibição da cadeia respiratória, causando morte dos animais e insetos quando em contato com tal substância (ALÉCIO et al., 2010).

O tabaco (*Nicotiana tabacum* L., Solanaceae) é uma planta extensamente explorada no mundo e possui grande importância econômica, uma vez que o produto principal é destinado à indústria do tabaco. Seu extrato é alvo de análises que visam identificar seu potencial para diversas finalidades, como por exemplo, compostos tóxicos, inseticidas e vermífugos no setor agropecuário (MORATORE et al., 2009). O principal componente, alcaloide nicotina, apresenta-se como causador de elevada mortalidade em organismos vivos (PERON et al., 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de extratos vegetais no controle de lagartas de *T. absoluta* em tomateiro, com vistas a oferecer aos agricultores uma alternativa ao controle químico.

Para a obtenção de lagartas de primeiro instar foi estabelecida criação de adultos de *T. absoluta* em gaiolas de acrílico, mantidas em sala climatizada (25°C e fotofase de 14 horas). Em seu interior, foram oferecidos folíolos de tomateiro (cultivar Santa Clara) com o objetivo de estimular e centralizar a postura nestas folhas. Após três dias, os ovos foram coletados com auxílio de

pincel sobre um pedaço de tecido do tipo *voil*, acondicionados em placas de petri e armazenados em câmaras climatizadas (25 ± 2°C e fotofase de 14 horas) até a eclosão das lagartas. Plantas de tomateiro foram inoculadas com 10 lagartas neonatas e cobertos com tecido de *voil* (para proteger as plantas e lagartas do experimento), sendo cada planta considerada uma repetição. As plantas foram mantidas em sala climatizada (25°C e fotofase de 12 horas).

Plantas de tomate (cultivar Santa Clara) foram cultivadas em bandejas e transplantadas em vasos (capacidade de 5 litros) contendo substrato Plantmax®, 40 dias após semeadura. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo: 1) Óleo de Neem (Vitaplan®), a 1% de concentração; 2) Extrato de *A. vera* – Aloefertil®, 10% de concentração; 3) Extrato de timbó, a 10% de concentração; 4) Calda de fumo – (Vitaplan®); 5) Testemunha, consistindo em pulverização de água.

As aplicações foram realizadas com pulverizador manual, pulverizadas até o ponto de escorrimento, cinco dias após a inoculação das lagartas nas folhas de tomateiro. As plantas foram avaliadas aos três, sete e 10 dias após a aplicação (DAA).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). A percentagem de eficiência dos inseticidas foi calculada por meio da fórmula de Abbott (1925), aplicando a equação:

$$\%E = \frac{(T - I) * 100}{T}$$

T = Número de insetos vivos na testemunha; I = Número de insetos vivos no tratamento.

Verificou-se que óleo de neem e calda de fumo, proporcionaram mortalidade significativa em larvas de *T. absoluta* nos primeiros dias após as pulverizações. Os resultados obtidos confirmam a atividade inseticida dos extratos, evidenciada nos experimentos, nos quais foram registrados índices de mortalidade larval superior à 60% em plantas de tomateiro até o terceiro dia (Tabela 1). Em relação ao produto comercial Aloefertil®, constatou-se que o tratamento não diferiu da testemunha aos sete dias após aplicação (DAA). Apesar das diferenças estatísticas aos 10 DAA, sua eficiência de controle foi baixa (36%), não garantindo ação relevante no controle das lagartas de *T. absoluta*.

Tabela 1. Número médio de lagartas vivas de *Tuta absoluta* (Meyrick) em folíolos de planta de tomateiro aos três, sete e 10 dias após a aplicação dos tratamentos.

| Tratamentos | Dias após a aplicação | | |
|------------------|-----------------------|-------|-------|
| | 3 | 7 | 10 |
| óleo de neem | 2,2 c ¹ | 1,4 b | 0,0 c |
| Aloefertil | 7,6 b | 7,0 a | 6,4 b |
| Extrato de timbó | 2,2 c | 1,4 b | 0,0 c |
| Calda de fumo | 4,2 c | 2,0 b | 1,4 c |
| Testemunha | 9,4 a | 9,0 a | 8,4 a |

¹ médias seguidas pelas mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na primeira avaliação, aos três DAA, foi possível constatar a eficiência elevada dos extratos de neem, timbó e fumo como inseticida, apresentando índices de 78%, 80% e 62%, respectivamente (Figura 1). Os tratamentos óleo de neem, extrato de timbó e calda de fumo não apresentaram diferenças significativas entre si, no entanto diferiram do tratamento testemunha. O tratamento com Aloefertil® diferiu estatisticamente do tratamento controle (testemunha) somente aos três dias após a aplicação, no entanto com desempenho inferior aos demais tratamentos.

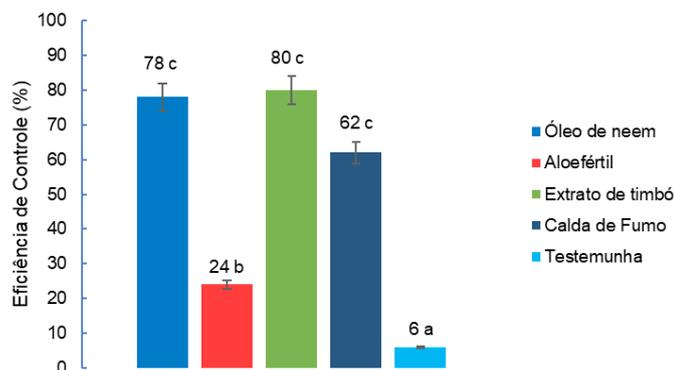


Figura 1. Eficiência de controle (%) de extratos botânicos no controle de lagartas de *Tuta absoluta* em plantas de tomateiro aos três dias após a aplicação dos diferentes tratamentos. Barras com números seguidos pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott (1925).

Nas avaliações realizadas aos sete DAA, óleo de neem, extrato de timbó e calda de fumo apresentaram eficiência de controle acima de 80%. O tratamento com Aloefértil não apresentou diferença significativa em relação à testemunha quanto a mortalidade de lagartas de *T. absoluta* (Figura 2).

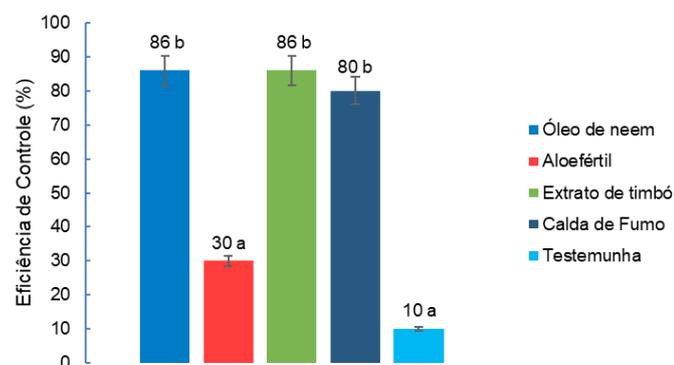


Figura 2. Eficiência de controle (%) de extratos botânicos no controle de lagartas de *Tuta absoluta* em plantas de tomateiro aos sete dias após a aplicação. Barras com números seguidos pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott (1925).

A calda de fumo causou mortalidade acima de 85% aos 10 DAA (Figura 3), resultado atribuído à nicotina que apresenta ação inseticida quando em contato ou ingerido. Tais efeitos podem ser equiparados ao inseticida organofosforado acefato, com índices semelhantes de mortalidade em pragas de hortaliças (RANDO et al., 2011).

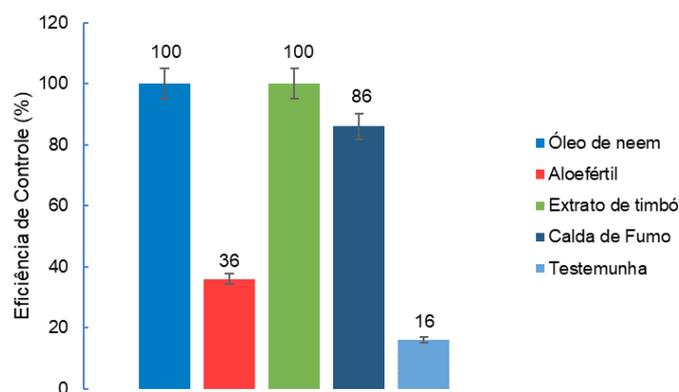


Figura 3. Eficiência de controle (%) de extratos botânicos no controle de lagartas de *Tuta absoluta* em plantas de tomateiro aos 10 dias após a aplicação. Barras com números seguidos pela mesma letra não diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Eficiência de controle calculada pela fórmula de Abbott (1925).

Com eficácia máxima e eliminação total dos insetos adultos, os tratamentos óleo de neem e extrato de timbó apresentaram mortalidade de 100% em ambos os tratamentos aos 10 DAA

(Figura 3). Estudos apontam que a ação inseticida do neem se caracteriza por mais de 50 compostos terpenoides e de atuação em diversos insetos. Destaca-se o composto azadiractina, que possui ação antialimentar e sistêmica sobre as pragas, interferindo em seu desenvolvimento e sobrevivência após se alimentarem de folhas contendo a substância (CIOCIOLA JÚNIOR e MARTINEZ, 2002; LIMA et al., 2013). Quanto ao timbó, a rotenona é considerada o principal agente tóxico do extrato desta planta. Seja pelo consumo ou contato, a rotenona tem propriedade de diminuir o consumo de oxigênio (ALÉCIO et al., 2010).

Os resultados obtidos demonstram que os extratos de neem, timbó e fumo apresentam atividade inseticida sobre as larvas de *T. absoluta*, apresentando eficiência de controle superior a 60% já no 3º dia após as pulverizações. Já nas avaliações realizadas aos 10 DAA, foi observado índice de mortalidade acima de 85% no tratamento com calda de fumo e de 100% nos tratamentos com extratos de neem e timbó.

Conclui-se que óleo de neem, extrato de timbó e calda de fumo são eficientes para o controle de lagartas de *T. absoluta*, com rápida ação de controle. O produto Aloefertil® não apresenta efeito inseticida para esta praga.

Referências

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, n. 2, p. 265-267, 1925. DOI: <https://doi.org/10.1093/jee/18.2.265a>

ALCÂNTARA, J. R.; BEZERRA, A. N.; CARVALHO, N. S. Aplicações clínicas do uso de *Aloe vera* e relatos de toxicidade. **Nutrivisa - Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 1, n. 3, p. 27-31, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722014000200020>

ALÉCIO, M. R.; FAZOLIN, M.; NETTO, R. A. C.; CATANI, V.; ESTRELA, J. L. V.; ALVES, S. B.; CORREA, R. S.; NETO, R. C. A.; GONZAGA, A. D. Ação inseticida do extrato de *Derris amazonica* Killip para *Ceratomyxa arcuatus* Olivier (Coleoptera: Chrysomelidae). **Acta Amazônica**, vol. 40, n. 4, p. 719-728, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0044-59672010000400012>

BACCI, L.; SILVA, É. M. da; MARTINS, J. C.; SILVA, R. S. da; CHEDIK, M.; MILAGRES, C. C.; PICANÇO, M. C. The seasonal dynamic of *Tuta absoluta* in *Solanum lycopersicon* cultivation: Contributions of climate, plant phenology, and insecticide spraying. **Pest Management Science**, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/ps.6356>

BARROS, R. P.; REIS, L. S.; COSTA, J. G. GUZZO, E. C. Bioecologia da Traça-do-Tomateiro: *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) na Região Agreste de Alagoas, Nordeste do Brasil. In: ENCONTRO CIENTÍFICO E CULTURAL DE ALAGOAS, 5. **Anais...** Maceió, AL: Universidade Federal de Alagoas, 2015. 5p.

BROGLIO-MICHELETTI, S. M. F.; DIAS, N. S.; VALENTE, E. C. N.; SOUZA, L. A.; LOPES, D. O. P.; SANTOS, J. M. Ação de extrato e óleo de neem no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) (Acari: Ixodidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 1, p. 46-50, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4322/rbpv.01901008>

CIOCIOLA JÚNIOR, A. I.; MARTINEZ, S. S. **Nim: alternativa**

- no controle de pragas e doenças. Belo Horizonte: EPAMIG (Boletim Técnico, 67), 2002. 24p.
- FAO/STAT - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Food and Agriculture Data**. 2020. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>> Acesso em: 28 mar. 2021.
- FREITAS, V. S.; RODRIGUES, R. A. F.; GASPI, F. O. G. Pharmacological activities of *Aloe vera* (L.) Burm. f. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 6, p. 299-307, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722014000200020>
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S. L.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- HIEN, P. P.; GORTNIZKA, H.; KRAEMER, R. Rotenone - Potential and Prospect for Sustainable Agriculture. **Omonrice**, v. 11, p. 83-92, 2003.
- LIMA, B. M. F. V.; MORENO, J. O. T.; ARAGÃO, C. A. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B em abóbora. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 3, p. 622-627, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-66902013000300026>
- MACIEL, M. C.; MORAIS, S. M.; BEVILAQUA, C. M. L.; AMÓRA, S. S. A. Extratos vegetais usados no controle de dípteros vetores de zoonoses. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 1, p. 105-112, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722010000100015>
- MARINHO-PRADO, J. S.; QUEIROZ, S. C. N.; PRADO, S. S.; ASSIS, M. C. **Bioatividade de extratos de plantas sobre lagartas de *Anticarsia gemmatalis* e *Helicoverpa armigera***. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 78), 2018. 23p.
- MEDEIROS, M. A. de; SUJII, E. D.; MORAIS, H. C. de. Fatores de mortalidade na fase de ovo de *Tuta absoluta* em sistemas de produção orgânica e convencional de tomate. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 72-80, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0006-87052011000100012>
- MORATORE, C.; DEVICARI, M.; CUNHA, S. S.; BARCELOS, D. Utilização de *Drosophila melanogaster* como bioindicador na avaliação da letalidade de extrato de *Nicotiana tabacum*. **Arquivos do Instituto de Biologia**, v. 76, n. 3, p.471-474, 2009.
- NANDAL, U.; BHARDWAJ, R. L. *Aloe vera* for human nutrition, health and cosmetic use – A review. **International Research Journal of Plant Science**, v. 3, n. 3, p. 38-46, 2012.
- PAES, J. B.; SOUZA, A. D.; LIMA, C. R.; SANTANA, G. M. Rendimento e características físicas dos óleos de Nim (*Azadirachta indica*) e mamona (*Ricinus communis*). **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 134-139, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.047513>
- PERON, F.; RODRIGUES, M. S.; SOUZA, G. A. B.; LÚCIO, L. C.; BIDO, G. S. Efeitos alelopáticos do extrato de tabaco sobre o desenvolvimento de soja. **SaBios - Revista de Saúde e Biologia**, v.9, n.1, p.53-60, 2014.
- RANDO, J. S. S.; LIMA, C. B.; BATISTA, N. A.; FELDHAUS, D. C.; LOURENÇO, C. C.; POLONIO, V. D.; ÁVILA, R. R.; MALANOTTE, M. L. Extratos vegetais no controle dos afídeos *Brevicoryne brassicae* (L.) e *Myzus persicae* (Sulzer). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 2, 2011, p. 503-512. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2011v32n2p503>
- SALEEM, M. S.; BATOOL, T. S.; AKBAR, M. F.; FAZA, S.; SHAHZAD, S. Efficiency of botanical pesticides against some pests infesting hydroponic cucumber, cultivated under greenhouse conditions. **Egyptian Journal of Biological Pest Control**, v. 29, n. 37, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41938-019-0138-4>
- SILVA, A. B. S.; BRITO, J. M. Controle biológico de insetos-pragas e suas perspectivas para o futuro. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 36, 2015, p. 248-258. DOI: <https://doi.org/10.25066/agrotec.v36i1.26306>
- SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Atividade ovicida de extratos aquosos de meliáceas sobre a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B em tomateiro. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 159-170, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162000000300005>
- VILLAS BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M. **Manejo Integrado da Mosca-Branca (*Bemisia tabaci* biótipo B) em sistema de produção integrada de tomate industrial (PITI)**. Brasília: Embrapa Hortaliças (Circular Técnica, 70), 2009. 16p.