

Toxicidade do extrato aquoso de *Psychotria* sp. sobre ovos e pupas de *Plutella xylostella* L. 1758 (Plutellidae: Lepidoptera)

Rosicléia Matias da Silva¹, Claudemir Antonio Garcia Fioratti¹, Leandro Oliveira Miranda²,
Letícia Paula dos Santo¹, Eduardo Carvalho Faca¹, Eliana Aparecida Ferreira¹, Rosilda Mara
Mussury¹

¹Universidade Federal da Grande Dourados. Rodovia Dourados/Itahum, Km 12, Cidade Universitária, Dourados,
Mato Grosso do Sul, Brasil.

²Universidade Federal de Lavras. Rua Aqueanta Sol, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

A *Plutella xylostella* L. 1758 (Plutellidae: Lepidoptera) é um dos principais insetos-daninho dos cultivares de brassicas. O controle desse inseto é dificultado pela facilidade com que desenvolve resistência, sendo considerado como o lepidóptero resistente à maior quantidade de ingredientes ativos diferentes. Diante disso, diversas plantas foram testadas com o intuito de interferir nos parâmetros biológicos desse microlepidóptero. Considerando o potencial inseticida demonstrado pelos extratos de *Psychotria*, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a toxicidade dos extratos aquosos das folhas de *Psychotria capillacea* e *Psychotria carthagenensis* sobre ovos e pupas de *P. xylostella*. Para avaliar essa toxicidade, pupas e fragmentos de couve contendo ovos desse inseto foram imersos nos tratamentos (extratos aquosos de plantas a 10% e água destilada) e monitorados durante sete dias. O número de larvas eclodidas e número de adultos que emergiram no experimento foram registrados. Os resultados demonstraram que os extratos aquosos de *P. capillacea* e *P. carthagenensis* foram tóxicos para os ovos de *P. xylostella*, mas não apresentaram toxicidade sobre a fase pupal. Novos testes devem ser realizados com os objetivos de avaliar diferentes concentrações do extrato e seus efeitos em outros estágios do ciclo biológico de *P. xylostella*.

PALAVRAS-CHAVE: traça-das-crucíferas, ovicida, pupicida, Rubiaceae

1. INTRODUÇÃO

A *Plutella xylostella* L. 1758 (Plutellidae: Lepidoptera), popularmente conhecida por traça-das-crucíferas, é um dos principais insetos-daninho dos cultivares de brassicas, que pode gerar um prejuízo mundial de 4 a 5 bilhões de dólares anualmente com o manejo e produções de brássicas perdidas. O manejo da *P. xylostella* é dificultado pela propensão com que o inseto-daninho desenvolve resistência, sendo considerado como o lepidóptero resistente à maior quantidade de ingredientes ativos diferentes (ZALUCKI et al., 2012; APRD, 2021).

Diante disso, diversas plantas foram testadas quanto à atividade inseticida frente aos parâmetros biológicos de *P. xylostella*, entre elas Annonaceae e Rubiaceae (COUTO et al., 2016; PERES et al., 2017). Estudos fitoquímicos envolvendo Rubiaceae relataram a presença de flavonoides, iridoides, alcaloides, fenóis, saponinas, taninos, ésteres de ácido cafeico e compostos triterpenos oleanólico e ursólico (SILVA et al., 2008; VALLI et al., 2016; PERES et al., 2017), sendo que plantas com essa composição são citadas como inseticidas (VIEGAS JÚNIOR, 2003; BESSA et al., 2013).

Pertencendo à Rubiaceae, o gênero *Psychotria* engloba cerca de duas mil espécies e é considerado o maior gênero da família e da tribo Psychotrieae. A maioria das espécies de

Psychotria apresentam hábitos arbustivos, embora ervas, epífitas e lianas sejam também reconhecidas (DAVIS et al., 2001).

Nos últimos anos, estudos demonstraram que os extratos de *Psychotria* apresentaram atividade inseticida sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) (SOUZA JÚNIOR et al., 2011; TAVARES et al., 2013). Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a toxicidade dos extratos aquosos de *Psychotria capillacea* (Müll. Arg.) Standl. e *Psychotria carthagenensis* Jacq. sobre ovos e pupas de *P. xylostella*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos em ambiente monitorado, com temperatura de 28 ± 2 °C, umidade relativa de 60 ± 5 % e fotofase de 12 horas.

2.1. Criação de *P. xylostella*

Indivíduos de *P. xylostella* (fase larval) foram coletados em áreas de cultivos de couve orgânica na região de Dourados, Mato Grosso do Sul e conduzidos ao laboratório de Interação Inseto-Planta e acondicionados em gaiolas de criação com dimensões de 25 x 18 x 8 cm. As larvas foram alimentadas com folhas de couve, as quais foram trocadas diariamente por outras providas de hortas orgânicas da região. As pupas formadas foram retiradas diariamente dos potes de criação e armazenadas em tubos de ensaio na geladeira a 13 °C, até atingirem a quantidade suficiente para serem transferidas para gaiola de adultos (19 x 19 x 19 cm). Após a emergência, os adultos foram alimentados com solução de mel a 10%, fornecido em algodão. Para obtenção das posturas foram inseridos no interior da gaiola um disco de couve sobre papel filtro (7 cm de diâmetro). Os discos foram substituídos diariamente e aqueles com os ovos, foram transferidos para as gaiolas de criação até a eclosão das larvas, mantendo-se então, os procedimentos já descritos.

2.2. Preparação do Extrato Vegetal

Folha de *P. capillacea* e *P. carthagenensis* foram coletadas na Mata do Azulão, Fazenda Coqueiros no município de Dourados, Mato Grosso do Sul. A autorização para coleta de material botânico foi concedida pelo Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) / Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN / MMA, número 010220 / 2015-1). As espécies de plantas foram identificadas pela professora Dr^a. Zefa Valdivina Pereira do Laboratório de Restauração Ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

As folhas coletadas foram lavadas e secas ao ar livre e à sombra, por 10 dias. Em seguida, foram trituradas com auxílio de um liquidificador industrial e diluídas em água destilada na proporção de $0,1 \text{g/mL}^{-1}$ para obtenção dos extratos aquosos. Os extratos brutos foram filtrados com auxílio de papel filtro e utilizados nos experimentos descritos a seguir.

2.3. Toxicidade dos extratos sobre ovos e pupas de *P. xylostella*

Pupas e fragmentos de couve contendo ovos de *P. xylostella* foram imersos nos extratos aquosos ou no controle (água destilada) por 20 segundos e colocados para secar em temperatura ambiente por 20 minutos. Posteriormente, os fragmentos de couves foram transferidos para uma placa de Petri e as pupas para uma gaiola de adultos, ambos forrados com papel filtro levemente umedecido com água destilada. As placas e as gaiolas foram monitoradas duas vezes ao dia por 7 dias. Cada tratamento foi composto por 10 repetições, tendo 10 ovos de *P. xylostella* ou 10 pupas em cada repetição. No total foram utilizados 100 ovos e 100 pupas nos experimentos.

2.4. Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas usando o *software* R (R Core Team 2020). Dois modelos lineares generalizados foram ajustados aos dados de proporção, sendo utilizado o modelo binomial nos dados de mortalidade dos ovos e o modelo quase-binomial nos dados de mortalidade das pupas. A qualidade do ajuste foi avaliada usando gráficos meio-normais com um envelope simulado do pacote *hnp* (MORAL et al., 2017). As médias foram comparadas por contrastes do modelo escolhido ($p < 0,05$), utilizando a função *glht* do pacote *multcomp* (HOTHORN et al., 2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi observado que os extratos aquosos de *P. capillacea* e *P. carthagenensis* não apresentaram toxicidade sobre as pupas de *P. xylostella* ($p = 0,05421$), entretanto os extratos causaram a mortalidade de mais de 50% dos ovos desse inseto-daninho ($p = 2.2^{-16}$) (Tabela 1). Em trabalhos anteriores, foi constatado que os extratos etanólicos de *Psychotria hoffmannseggiana* (Roem. & Schult.) Müll. Arg., *Psychotria prunifolia* (Kunth) Steyerm, *Psychotria goyazensis* e *Psychotria capitata* Ruiz & Pav. apresentaram toxicidade sobre os ovos de *Spodoptera frugiperda*, onde *P. goyazensis* e *P. capitata* promoveram a mortalidade de 100% dos ovos recém-depositados e com um dia de postura, respectivamente (SOUZA JÚNIOR et al., 2011; TAVARES et al., 2013).

De acordo com Silva et al. (2013), o extrato de *Psychotria poeppigiana* Mull. Arg. apresenta toxicidade sobre outro estágio de vida de *S. zeamais*. Os autores observaram que o extrato metanólico dessa espécie provocou a mortalidade de 45% dos indivíduos adultos no bioensaio por ingestão e 5% de mortalidade no teste por contato.

No campo, a mortalidade dos ovos ou a redução na eclosão das larvas pode interferir diretamente no número de indivíduos do próximo estágio do ciclo biológico, ou seja, o estágio larval. Com menos lagartas eclodindo, menor será o consumo de alimento, reduzindo assim os danos nos cultivos de brássicas (MARONEZE E GALLEGOS, 2009).

Tabela 1: Porcentagem da mortalidade (média $\pm$ EP) dos ovos e pupas de *Plutella xylostella* expostos ao extrato aquoso de *Psychotria* sp. T: 28 ± 2 °C; UR: 60 ± 5 %; Fotofase: 12 horas.

Tratamento	Mortalidade dos Ovos	Mortalidade das Pupas
Controle	$11 \pm 2,77$ a n= 100	$13 \pm 2,13$ a n= 100
<i>P. capillacea</i>	$65 \pm 4,01$ b n= 100	$17 \pm 2,13$ a n= 100
<i>P. carthagenensis</i>	$53 \pm 3,67$ b n= 100	$21 \pm 2,33$ a n= 100

As médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem em nível de significância de 5%.

Estudos referentes a toxicidade de *Psychotria* sobre os insetos daninhos são extremamente escassos, principalmente no que se refere ao efeito ovicida e pupicida do extrato. Entretanto, alguns pesquisadores comprovaram que a família do gênero *Psychotria* apresenta atividade tóxica contra *P. xylostella* e outros insetos daninhos.

Peres et al., (2017) testaram o extrato aquoso das folhas de três espécies de Rubiaceae sobre os parâmetros biológicos de *P. xylostella*. O extrato de *Alibertia edulis* (Rich.) reduziu a duração larval do inseto, enquanto o extrato de *Alibertia intermedia* (Mart.) reduziu a viabilidade larval, a duração pupal, a fecundidade e a viabilidade dos ovos. Os autores também verificaram que o extrato de *Alibertia sessilis* (Vell.) K. Schum interferiu na duração pupal e na viabilidade das larvas e pupas de *P. xylostella*.

Recentemente, os extratos etanólicos dessas espécies foram testados sobre a geração parental e a geração F1 de *P. xylostella* (DA SILVA et al., 2020). Os três extratos provocaram redução significativa no peso pupal do inseto, enquanto apenas os extratos de *A. edulis* e *A. intermedia* reduziram a viabilidade dos ovos na geração parental. Na geração F1, a duração larval e a sobrevivência dos ovos e das larvas foram reduzidas significativamente pelo extrato etanólico de *A. edulis*.

4. CONCLUSÃO

No presente estudo, os extratos aquosos de *P. capillacea* e *P. carthagenensis* apresentam toxicidade sobre ovos de *Plutella xylostella*, mas não foram tóxicos para as pupas desse inseto-daninho. Sendo assim, conclui-se que novos testes devem ser realizados com os objetivos de avaliar diferentes concentrações do extrato e seus efeitos em outros estágios do ciclo biológico de *P. xylostella*.

5. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ARTHROPOD PESTICIDE RESISTANCE DATABASE (APRD) - **Michigan State University**. 2021. Disponível em: <http://www.pesticideresistance.org>. Acesso em: 13 de abril de 2021.
- BESSA, N. G. F.; BORGES, J. C. M.; BESERRA, F. P.; CARVALHO, R. H. A.; PEREIRA, M. A. B.; FAGUNDES, R.; CAMPOS, S. L.; RIBEIRO, L. U.; QUIRINO, M. S.; CHAGAS JUNIOR, A. F.; ALVES, A..(2013). Prospecção Fitoquímica Preliminar de Plantas Nativas do Cerrado de Uso Popular Medicinal pela Comunidade Rural do Assentamento Vale Verde – Tocantins. **Rev. Bras. Plantas Med.**, v. 15, n. 4, p. 692–707. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-05722013000500010>
- COUTO, I. F. S.; FUCHS, M. L.; MAUAD, M.; SCALON, S. P. Q.; DRESCH, D. M.; MUSSURY, R. M. (2016). Feeding Preference of *Plutella xylostella* for Leaves Treated with Plant Extracts. **An Acad Bras Cienc.**, v. 88, p. 1781–1789. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150236>
- DA SILVA, R. M., DOS SANTOS, L. P., BRITO SILVA, G., MIRANDA, L. O., FIORATTI, C. A. G., SCALON, S. D. P. Q., MAUAD, M., MUSSURY, R. M. (2020). *Alibertia* spp. (Rubiaceae) Extracts Interfere with the Development and Reproduction of *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). **Gesunde Pflanzen**, v. 72, n. 4, p. 351–360. DOI: 10.1007/s10343-020-00517-3
- DAVIS, A. P.; BRIDSON, D.; JARVIS, C.; GOVAERTS, R. (2001). The Typification and Characterization of the Genus *Psychotria* L. (Rubiaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 135, n. 1, p. 35–42. DOI: <https://doi.org/10.1006/bojl.2000.0390>
- HOTHORN, T.; BRETZ, F.; WESTFALL, P. (2008). Simultaneous Inference in General Parametric Models. **Biometrical Journal**, v. 50, n. 3, p. 346–363. DOI: [10.1002/bimj.200810425](https://doi.org/10.1002/bimj.200810425)

- MARONEZE, D.M.; GALLEGOS, D.M.N. (2009), Efeito de Extrato Aquoso de *Melia azedarach* no Desenvolvimento das Fases Imatura e Reprodutiva de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *Semina: Ciênc. Agrár.*, v. 30, 537-550.
- MORAL, R. A.; HINDE, J.; DEMÉTRIO, C. G. B. (2017). Half-normal Plots and Overdispersed Models in R: The hnp Package. **Journal of Statistical Software**, v. 81, n. 10, p. 1-23. DOI: [10.18637/jss.v081.i10](https://doi.org/10.18637/jss.v081.i10)
- PERES, L. L. S.; SOBREIRO, A. I.; COUTO, I. F. S.; SILVA, R. M.; PEREIRA, F. F.; HEREDIA-VIEIRA, S. C.; CARDOSO, C. A. L.; MAUAD, M.; SCALON, S. P. Q.; VERZA, S. S.; MUSSURY, R. M. (2017) Chemical Compounds and Bioactivity of Aqueous Extracts of *Alibertia* spp. in the Control of *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). **Insects**, v. 8, n. 125, p. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects8040125>
- SILVA, C. G. V.; OLIVEIRA, J. C. S.; CAMARA, C. A. G. (2018). Insecticidal Activity of the Ethanolic Extract from *Croton* Species Against *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). *Rev. Fac. Nac. Agron.*, v. 71, n. 2, p. 8543-8551. DOI: <https://doi.org/10.15446/rfna.v71n2.62881>
- SILVA, D. R.; OLIVEIRA, T. A.; Fachin-espinar, M. T.; RONCHI-TELES, B.; NUNEZ, C. V. (2013). Avaliação da Atividade Inseticida e Antibacteriana do Extrato Metanólico dos Galhos de *Psychotria poeppigiana* Mull. Arg. (Rubiaceae). In: Congresso Brasileiro de Química. Rio de Janeiro: Anais do 53º Congresso Brasileiro de Química.
- SILVA, V. C.; GIANNINI, M. J. S.; CARBONE, V.; PIACENTE, S.; PIZZA, C.; BOLZANI, V. da S.; LOPES, M. N. (2008). New Antifungal Terpenoid Glycosides from *Alibertia edulis*. **Helvetica Chimica Acta**, v. 91, n. 7, p. 1355-1362. DOI: [10.1002/hlca.200890147](https://doi.org/10.1002/hlca.200890147)
- SOUZA JÚNIOR, A. A.; GRAZZIOTTI, G. H.; PETACCI, F.; FREITAS, S. S.; TAVARES, W. S.; PEREIRA, A. I. A.; CRUZ, I. (2011). Efeito Inseticida de Extratos Etanólicos do Caule de *Psychotria Goyazensis*, *Psychotria Hoffmannseggiana* e *Psychotria Prunifolia* obre Lagartas e Ovos de *Spodoptera Frugiperda*. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 465-472.
- TAVARES, S.; GRAZZIOTTI, G. H.; ALVES, A.; JU, S.; FREITAS, S.; LDER, H. E.; CONSOLARO, N.; EDUARDO, P.; RIBEIRO, A. (2013). Screening of Extracts of Leaves and Stems of *Psychotria* spp. (Rubiaceae) against *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) and *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) for Maize Protection. **J. Food Prot.**, v. 76, n. 11, p. 1892-1901. DOI: [10.4315/0362-028X.JFP-13-123](https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-13-123)
- VALLI, M.; YOUNG, C. M.; BOLZANI, S. (2016). The Invisible Beauty of the Biodiversity: The Rubiaceae Taxon. **Rev. Virtual Quim.**, v. 8, n. 1, p. 296-310. DOI: [10.5935/1984-6835.20160020](https://doi.org/10.5935/1984-6835.20160020)
- VIEGAS JÚNIOR, C. (2003). Terpenos com Atividade Inseticida: uma Alternativa para o Controle Químico de Insetos. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 390-400. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422003000300017>
- ZALUCKI, M. P.; SHABBIR, A.; SILVA, R.; ADAMSON, D.; LIU, S. S.; FURLONG, M. J. (2012). Estimating the Economic Cost of One of the World's Major Insect Pests, *Plutella Xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae): Just How Long is a Piece of String?. (2012). **Journal of Economic Entomology**, v. 105, n. 4, p. 1115-1129. DOI: [10.1603/EC12107](https://doi.org/10.1603/EC12107)