

Atividade inseticida de extratos vegetais contra *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens, 1831) (Coleoptera: Laemophloeidae)

Activities insecticides of plant extracts against *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens, 1831) (Coleoptera: Laemophloeidae)

Juliana Ferreira da Silva^{*}, Bruno Adelino de Melo², Francisco de Assis Cardoso Almeida³, Delzuite Teles Leite⁴, Thiago Costa Ferreira⁵.

RESUMO: O uso indiscriminado de produtos sintéticos na agricultura pode trazer sérios prejuízos à saúde humana, além de proporcionar o surgimento de insetos resistentes. Uma alternativa é o emprego de plantas com ação inseticida. Diante o exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a atividade inseticida de extratos hidroalcoólicos de quatro espécies vegetais sobre *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens, 1831) (Coleoptera: Laemophloeidae). O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal de Campina Grande, Campus I. Os extratos vegetais foram preparados a partir das folhas de nim (*Azadirachta indica* A Juss) e citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt), e das cascas de canela (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) e cedro (*Cedrela fissilis* Vell). Esses extratos foram avaliados quanto a sua atividade inseticida sobre *C. ferrugineus* nas doses 0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 mL. Essas foram consideradas para análise estatística como 0,0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 mL devido terem sido aplicadas em cinco tubos simultaneamente. Após 24 horas registrou-se o número de insetos mortos em cada tratamento. O experimento foi organizado em esquema fatorial 4 x 6 (extratos x doses), considerando o delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram transformados em $\sqrt{x+1}$ e em seguida submetidos à Análise de Variância pelo teste F ($P \leq 0,05$). Para o fator qualitativo, empregou o teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$) e para o fator quantitativo utilizou-se Regressão na Análise de Variância ($P \leq 0,05$). Os extratos de nim e citronela apresentaram efeito inseticida sobre *C. ferrugineus*, com mortalidade de 68 e 52% respectivamente, quando utilizada a maior dose.

Palavras-chave: bioatividade de plantas; pragas de produtos armazenados; mortalidade.

ABSTRACT: The indiscriminate use of synthetic products in agriculture can bring serious harm to human health, while providing the appearance of resistant insects. An alternative is the use of plants with insecticidal action. Given the above, the aim of this work was to evaluate the insecticidal activity of hydroalcoholic extracts of four plant species against *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens, 1831) (Coleoptera: Laemophloeidae). The bioassay was carried at the Seed Analysis Laboratory of the Federal University of Campina Grande, Campus I. The plant extracts were prepared from leaves of neem (*Azadirachta indica* A Juss) and citronella (*Cymbopogon winterianus* Jowitt), and bark of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) and cedar (*Cedrela fissilis* Vell). These extracts were evaluated for their insecticidal activity against *C. ferrugineus* at doses 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 2.5 ml. These were considered for statistical analysis as 0.0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 and 0.5 ml were applied due five tubes simultaneously. After 24 hours it was recorded the number of dead insects per treatment. The experiment was arranged in a factorial 4 x 6 (x extracts doses), considering the completely randomized design. The data were transformed into $\sqrt{x+1}$ and then subjected to analysis of variance by F test ($P \leq 0.05$). For the qualitative factor, employed the Scott-Knott test ($P \leq 0.05$) and the quantitative factor was used in the regression analysis of variance ($P \leq 0.05$). Extracts of neem and citronella showed insecticidal effect against *C. ferrugineus*, with a mortality of 68 and 52%, respectively, when used at higher dose.

Keywords: bioactivity of plants, pests of stored products; mortality

INTRODUÇÃO

Os adultos de *Cryptolestes ferrugineus* são besouros pequenos, medindo de 1,5 a 2,0 mm de comprimento, de coloração castanho-avermelhada, achatados, possuindo antenas longas com cerdas. Os mesmos atacam diversos tipos de grãos, produtos secos de origem vegetal, produtos processados e embalados (REES, 2007).

A infestação de insetos em grãos e sementes armazenadas resulta em danos quantitativos e qualitativos, levando, em alguns casos, à recusa do produto durante a comercialização (ARTHUR, 1996).

Por outro lado, o uso intensivo de inseticidas químicos para controlar as infestações apresenta riscos para o homem, os animais domésticos e para o meio ambiente, pelos resíduos presentes nos produtos, seus derivados e nos alimentos (SUBRAMANYAM e ROESLI, 2000; ARTHUR, 2004).

Nas últimas décadas tem ocorrido um incremento no número de estudos voltados para a interação química inseto-planta, utilizando metabólitos secundários ou aleloquímicos de plantas visando ao controle de pragas. Até o início da década de 1960, o papel do metabolismo de plantas era muito obscuro. A partir daí, esta situação

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/06/2012; Aprovado em 10/02/2013

¹ Bióloga (UEPB), Mestranda em Engenharia Agrícola (UFCG), Campina Grande, Paraíba. E-mail: julianamarinho21@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo (UFCG), Doutorando em Engenharia Agrícola (UFCG), Campina Grande, Paraíba. E-mail: b.amelo@yahoo.com

³ Engenheiro Agrônomo (UFPB), Doutor, Professor Associado (UFCG-DEAG), Campina Grande, Paraíba. E-mail: almeida@deag.ufcg.edu.br

⁴ Engenheira Agrônoma (UFCG), Mestranda em Horticultura Tropical (UFCG), Pombal, Paraíba. E-mail: delzuiteteles@hotmail.com

⁵ Graduando em Agroecologia (UEPB), Lagoa Seca, Paraíba. E-mail: thiago_thepianist@hotmail.com

começou a mudar, em vista do interesse que alguns pesquisadores por estas substâncias e pela complexa interação das plantas com os insetos (HARBONE, 1982).

A utilização dessas plantas é uma prática vantajosa, pois apresentam um custo reduzido, facilidade de obtenção e utilização, não exigem pessoal qualificado para a sua aplicação e ainda apresentam pouco ou nenhum impacto ao ser humano e ao meio ambiente (HERNÁNDEZ e VENDRAMIM, 1997; MAZZONETTO e VENDRAMIM, 2003).

Sendo assim, a procura por espécies vegetais com propriedades inseticidas com a finalidade de produzir extratos de plantas tóxicos aos insetos tornou-se uma linha de pesquisa promissora.

Diante o exposto, objetivou-se estudar o potencial inseticida de extratos hidroalcoólicos de quatro espécies vegetais, em cinco doses contra adultos de *Cryptolestes ferrugineus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, localizado no Campus I da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, em sala não climatizada, sob temperatura de $25,0 \pm 2,0^\circ\text{C}$ e umidade relativa do ar de $78,0 \pm 4,0\%$.

Para preparação dos extratos foram coletadas folhas de nim (*Azadirachta indica* A Juss) e citronela (*Cymbopogon winterianus* Jowitt) e cascas de canela (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) e cedro (*Cedrela fissilis* Vell). Logo após, os materiais vegetais foram conduzidos ao Laboratório de Análise de Sementes para limpeza, realizando-se em seguida, secagem a uma temperatura de 40°C durante 48 horas (OLIVEIRA e VENDRAMIM, 1999). Após essa etapa, as estruturas vegetais foram trituradas em moinho de facas até a obtenção de um pó fino. Os extratos hidroalcoólicos foram obtidos a partir dos pós, que foram pesados, umedecidos com álcool etílico a 70%, e deixados em uma maceração por 72 horas, em temperatura ambiente de $24,0 \pm 4,0^\circ\text{C}$, na ausência da luz e com agitação diária por cinco minutos. A quantidade de pó utilizada correspondeu a 25% do volume de álcool utilizado (PRISTA *et al.*, 1995; ALMEIDA *et al.*, 2004). Posteriormente as soluções foram filtradas em papel filtro e os extratos armazenados em recipientes de vidro âmbar com capacidade para 0,5 L.

Para determinar o potencial inseticida dos extratos hidroalcoólicos das espécies vegetais em estudo sobre *Cryptolestes ferrugineus*, utilizaram-se insetos adultos, não sexados. Os mesmos foram colocados em tubos plásticos (2,5 mL) com tampa, e dispostos de forma equidistante entre si, numa base suspensa no interior de um recipiente de 500 mL. Cada tubo plástico recebeu 10 insetos, compondo uma repetição. Cada recipiente de 500 mL abrigou cinco tubos de 2,5 mL (figura 01).

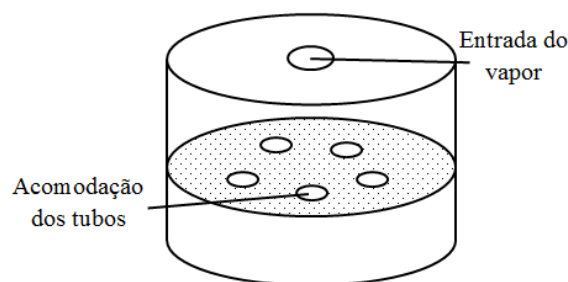


Figura 01. Esquema utilizado para exposição dos insetos nos tubos aos extratos hidroalcoólicos de nim, citronela, cedro e canela.

Em seguida, esse recipiente foi fechado com tampa, possuindo uma abertura para a passagem dos extratos, que foram aplicados em diferentes doses (0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 mL), na forma de nebulização, com auxílio de um equipamento tipo Torre de Potter. Após 24 horas da aplicação dos extratos, registrou-se o número de insetos mortos em cada tratamento.

Para análise dos dados, consideraram-se as seguintes doses: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 mL devido os extratos terem sido aplicados em cinco tubos por vez. Os dados da mortalidade dos insetos foram transformados em $\sqrt{x+1}$ e submetidos à Análise de Variância pelo teste F ($P \leq 0,05$). Para o fator qualitativo utilizou-se o teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$) e para o fator quantitativo utilizou-se Regressão na Análise de Variância ($P \leq 0,05$). Adicionalmente foi calculada a eficiência dos extratos vegetais pelo método de Abbott (1925).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da Análise de Variância para mortalidade de adultos de *C. ferrugineus* expostos aos extratos de hidroalcoólicos de nim, citronela, cedro e canela em cinco doses estão organizados na tabela 01. Foi observado efeito significativo para o fator “Extratos” e fortemente significativo para a Interação dos Fatores “Extratos x Doses” revelando atividade inseticida dos extratos vegetais sobre esse inseto.

Tabela 01. Resumo da Análise de Variância para mortalidade *Cryptolestes ferrugineus* após 24 horas da exposição aos extratos hidroalcoólicos de nim, citronela, cedro e canela em cinco doses.

FV	GL	SQ	QM	F
Extratos	3	27,82	9,27	2,77 *
Doses	5	190,38	38,08	11,38 --
Ext. x Doses	15	142,69	9,51	2,84 **
Tratamentos	23	360,89	16,69	4,69 **
Resíduos	96	321,15	3,35	
Total	119	682,04		

Na tabela 02 estão reunidas as porcentagens médias da mortalidade de *C. ferrugineus*, após 24 da exposição aos extratos vegetais em estudo, em cada uma das doses estudadas. Observa-se que a mortalidade desse inseto diferiu estatisticamente entre os extratos vegetais quando utilizadas apenas as doses 0,4 e 0,5 mL, apresentando os extratos de Nim e Citronela as maiores mortalidades diferindo dos outros dois extratos.

As porcentagens médias de mortalidade de *C. ferrugineus* em cada um dos extratos vegetais, com as doses utilizadas estão representadas na figura 02. Por meio da análise de regressão, os dados da mortalidade em função das doses dos extratos de Nim, Cedro e Canela se ajustaram ao modelo quadrático, com coeficientes de determinação de 0,981; 0,507 e 0,608, respectivamente. Para a mortalidade obtida com o extrato de Citronela, o modelo de maior grau, que melhor se ajustou aos dados foi o linear, com coeficiente de determinação de 0,877. Desta forma, os modelos encontrados representam de forma segura os dados experimentais.

Os extratos de Nim e Citronela apresentaram atividade inseticida sobre o inseto estudado, observando-se aumento da mortalidade à medida que se utilizou doses maiores. Os extratos de Cedro e Canela

de forma geral apresentaram baixo efeito inseticida, exibindo pouca relação entre a dose utilizada e a mortalidade de *C. ferrugineus*.

Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Raja e John William (2008) onde os autores trabalhando com óleos voláteis de Citronela e outras quatro espécies vegetais, observaram que essas espécies apresentaram efeito ovicida sobre *Callosobruchus maculatus*, reduzindo em até 88% a emergência de adultos.

Silva et al (2013) estudando o potencial inseticida dos extratos vegetais sobre *Sitophilus zeamais*, observaram também altas mortalidade para o extrato de Citronela (98%). Por outro lado, diferindo dos resultados obtidos neste trabalho, os autores constataram altas mortalidades para o extrato hidroalcoólico de Canela (100%).

Tabela 02. Porcentagens médias¹ ± erro padrão de mortalidade de *Cryptolestes ferrugineus* após 24 horas da exposição aos extratos hidroalcoólicos de nim, citronela, cedro e canela em cinco doses.

Extratos	Doses (mL)*					
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Nim	1,5 ± 0,4 a (2,0)	1,0 ± 0,0 a (0,0)	1,7 ± 0,6 a (4,0)	3,1 ± 1,2 a (16,0)	4,2 ± 1,8 a (32,0)	8,0 ± 1,1 a (68,0)
Citronela	1,5 ± 0,4 a (2,0)	1,5 ± 0,4 a (2,0)	1,5 ± 0,4 a (2,0)	3,6 ± 1,1 a (18,0)	5,4 ± 0,9 a (32,0)	7,0 ± 1,1 a (52,0)
Cedro	1,5 ± 0,4 a (2,0)	2,4 ± 0,5 a (6,0)	3,6 ± 0,2 a (12,0)	3,4 ± 0,6 a (12,0)	1,9 ± 0,5 b (4,0)	2,9 ± 0,4 b (8,0)
Canela	1,5 ± 0,4 a (2,0)	1,9 ± 0,5 a (4,0)	2,4 ± 0,5 a (6,0)	2,4 ± 0,5 a (6,0)	1,9 ± 0,5 b (4,0)	3,1 ± 0,5 b (10,0)

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (P≤0,05). ¹Dados transformados para $\sqrt{x+1}$. Dados sem transformação entre parênteses. CV% = 64,04.

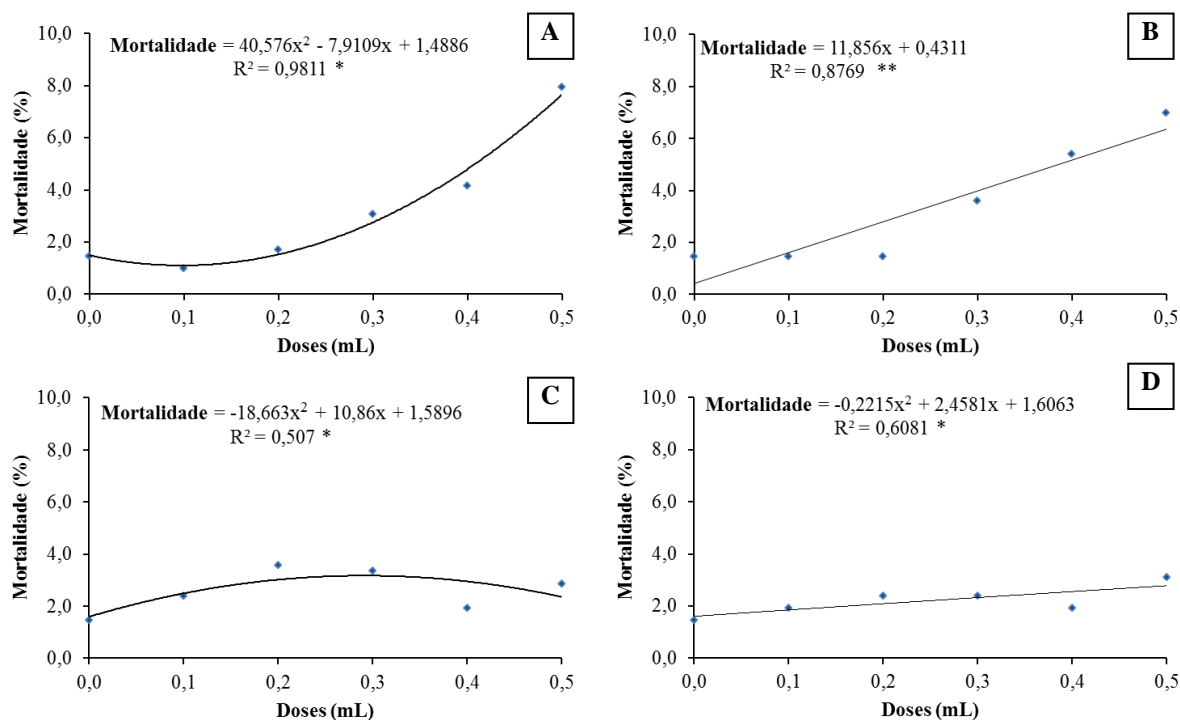


Figura 02. Mortalidade de *Cryptolestes ferrugineus* após 24 horas da exposição aos extratos hidroalcoólicos de (A) nim, (B) citronela, (C) cedro e (D) canela em cinco doses. Dados transformado em $\sqrt{x+1}$.

Quanto à mortalidade observada para o extrato de nim, os dados estão coerentes com os encontrados por Odeyemi e Ashamo (2005). Eles testaram extratos de folhas e amêndoas do nim, para controle de *Trogoderma granarium*, em seis doses (0, 50, 150, 250, 350 e 500 mg/mL), e observaram que o extrato preparado a partir de folhas de nim foi mais eficiente, com 60 e 24% de mortalidade para adultos e larvas respectivamente.

Souza e Trovão (2009), utilizando extratos secos de nim (*A. indica*), angico (*Anadenanthera macrocarpa*), craibeira (*Tabebuia caraiba*), faveleira (*Cnidiosculus quercifolius*), para tratar grãos de milho, contra *S. zeamais*, observaram que apenas o *A. indica* combateu esse inseto com 70% de mortalidade de adultos.

Corroborando estes resultados, Marcomini et al. (2009), estudando a atividade inseticida de extratos vegetais de *Annona muricata*, *Chenopodium ambrosioides*, *Eucalyptus grandis*, *Melia azedarach*, *Ocimum basilicum*, *Ruta graveolens* e *Tagetes erecta*, e um óleo comercial à base de nim, *A. indica* (Dalneem®) sobre *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) e observaram que o óleo a base de nim causou 97,5% de mortalidade aos adultos. Ainda observaram que esse efeito foi maior quando aplicado diretamente sobre os insetos.

As eficiências médias dos extratos hidroalcoólicos de Nim, Citronela, Cedro e Canela, em cinco doses sobre *C. ferrugineus* estão organizadas na tabela 03. Pode-se constatar que os extratos que tiveram eficiências acima de 50% foram o de Nim e Citronela quando utilizada a dose de 0,5 mL. Os extratos de Cedro e Canela apresentaram baixas eficiências, não superiores a 10% para o Cedro e 8% para Canela.

Tabela 03. Eficiência¹ (%) dos extratos hidroalcoólicos de nim, citronela, cedro e canela, em cinco doses sobre *Cryptolestes ferrugineus*.

Extratos	Doses (mL)				
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Nim	0,00	2,04	14,29	30,61	67,35
Citronela	0,00	0,00	16,33	30,61	51,02
Cedro	4,08	10,20	10,20	2,04	6,12
Canela	2,04	4,08	4,08	2,04	8,16

¹Calculada pelo método de Abbott (1925)

CONCLUSÕES

Os extratos de Nim e Citronela foram os únicos que proporcionaram mortalidade a *C. ferrugineus*. A dose de 0,5 mL dos extratos de Nim e Citronela foi a única que causou mortalidades acima de 50% para *C. ferrugineus*.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, p.265-267, 1925.
- ALMEIDA, S. A. de.; ALMEIDA, F. de A. C.; SANTOS, N. R. dos.; ARAÚJO, M. E. R. R. Atividade inseticida de extratos vegetais sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) **Revista Brasileira Agrocência**, v.10, n.1, p.67-70, 2004.
- ARTHUR, F.H. Evaluation of a new insecticide formulation (F2) as a protectant of stored wheat, maize and rice. **Journal of Stored Product Research**, v.40, p.317-330, 2004.
- ARTHUR, F.H. Grain protectants: current status and prospects for the future. **Journal of Stored Product Research**, v.32, p.293-302, 1996.
- HARBONE, J. B. **Introduction to ecological biochemistry**. London: Academic Press, 2.ed, 1982.
- HERNÁNDEZ, C. R.; VENDRAMIM, J. D. Avaliação da bioatividade de extratos aquoso de *meliaceae* sobre *Spodoptera frugiperda*. **Revista de Agricultura**, v.72, n.3, p. 305-317, 1997.
- MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de Pós de Origem Vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em Feijão Armazenado. **Neotropical Entomology**, v. 32, n.1, p. 145-149, 2003.
- ODEYEMI, O. O.; ASHAMO, M. O. Efficacy of neem plant (*Azadirachta indica*) extracts in the control of *Trogoderma granarium*, a pest of stored groundnuts. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v.112, v. 6, p. 586–593, 2005.
- OLIVEIRA, J. V.; VENDRAMIM, J. D. Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 3, p. 549-555, 1999.
- PRISTA, L. N.; ALVES, A. C.; MORGADO, R. **Tecnologia Farmacêutica**. 5a ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1995. 786p.
- RAJA, M.; JOHN WILLIAM, J. Impacto f volatile oils of plants against the Cowpea Beetle *Callosobruchus maculatus* (FAB) (Coleoptera: Bruchidae). **International Journal of Integrative Biology**, v. 2, n. 1, p. 62-64, 2008.
- REES, D. **Insects of stored grain : a pocket reference**. Collingwood, CSIRO, 2 ed. 2007, 81p.
- SOUZA, M. C. C.; TROVÃO, D. M. B. M. Bioatividade do extrato seco de plantas da caatinga e do Nim (*Azadirachta indica*) sobre *Sitophilus zeamais* Mots em milho armazenado. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 120-124, 2009.