

AVALIAÇÃO DA REPELÊNCIA E ATIVIDADE INSETICIDA DE PÓS VEGETAIS DE PLANTAS DA CAATINGA SOBRE GORGULHO DO MILHO (*Sitophilus zeamais* M.)

Vitor Leony Ferreira de OLIVEIRA^{1*}; Carlos Alberto Batista SANTOS²

¹Graduando em Engenharia Agrônoma. Bolsista de Iniciação Científica CNPq. Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, campus III. Rua Souza Leão, Maria Auxiliadora, 234. 56330-38. Petrolina. Pernambuco, Brasil.

*Autor correspondente. E-mail: vitorleony_25@outlook.com.

²Biólogo. Doutor em Etnobiologia e Conservação da Natureza (UFRPE). Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais, campus III. Programa de Pós Graduação em Ecologia Humana e Gestão Socioambiental (PPGEcoH). Rua São Cristóvão, 50, Atrás da Banca, 56.308-045. Petrolina. Pernambuco, Brasil.

Recebido: 09.12.2020 Aceito: 03.02.2021

<https://doi.org/10.29327/ouricuri.10.2-3>

Resumo: O cultivo do milho (*Zea mays*), tem apresentado crescente eficiência comercial. Essa espécie tem sua origem nas Américas. O potencial econômico do milho tem crescido anualmente, principalmente devido à criação animal de aves e porcos, podendo ser utilizado na fabricação de rações ou consumido diretamente pelos animais. Os grãos são normalmente atacados pelo gorgulho, *Sitophilus zeamais*, que é um inseto da ordem Coleoptera, família Curculionidae que se alimenta e se desenvolve no interior do grão, ocasionando sérios prejuízos ao produto, pelo dano direto e por facilitar a entrada de pragas secundárias. Este trabalho teve como objetivo avaliar a repelência e a atividade inseticida de pós vegetais obtidos de plantas da flora nordestina no controle do gorgulho do milho em condições de laboratório. O trabalho foi realizado nos Laboratórios de Ciências Animais e Laboratório de Processamento de Alimentos da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus III, Juazeiro (BA). As espécies utilizadas foram aroeira (*Schinus terebinthifolia* R.), erva cidreira (*Melissa officinalis* L.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* M.) e melão de são caetano (*Momordica charantia* L.). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos mais a testemunha. As avaliações de mortalidade foram feitas com 24, 48 e 72 h após a aplicação dos pós vegetais, para cada tratamento foram utilizados 125 insetos da espécie *S. zeamais*. O teste de repelência foi feito utilizando arenas circulares, e a contagem foi feita após 24 h. Na avaliação de repelência foi estabelecido um índice de preferência, e utilizado o teste t para comparação das médias das espécies vegetais. Dentre os pós testados, o único que causou morte significativa dos insetos foi a aroeira, os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha. Com relação a classificação de repelência, a aroeira e a jurema preta foram consideradas neutras, assim como a testemunha. O melão de são caetano foi classificado como atraente. O único tratamento classificado como repelente foi a erva cidreira.

Palavras-Chave: Controle Alternativo; Manejo de Insetos; Flora da Caatinga.

EVALUATION OF THE REPELLENCE AND INSECTICIDE ACTIVITY OF VEGETABLE POWDER OF CAATINGA PLANTS ON MAIZE BEEF (*Sitophilus zeamais* M.)

Abstract: The cultivation of corn (*Zea mays*), has shown increasing commercial efficiency. This species has its origin in the Americas. The economic potential of corn has grown annually, mainly due to the animal breeding of birds and pigs, which can be used in the manufacture of feed or consumed directly by animals. The grains are usually attacked by the weevil, *Sitophilus zeamais*, which is an insect of the order Coleoptera, family Curculionidae that feeds and develops inside the

grain, causing serious damage to the product, by direct damage and by facilitating the entry of secondary pests. This work aimed to evaluate the repellency and insecticidal activity of vegetable powders obtained from plants of the Northeastern flora in the control of corn weevil under laboratory conditions. The work was carried out at the Animal Science Laboratories and the Food Processing Laboratory at the State University of Bahia (UNEB), Campus III, Juazeiro (BA). The species used were aroeira (*Schinus terebinthifolia* R.), lemongrass (*Melissa officinalis* L.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* M.) and são caetano melon (*Momordica charantia* L.). The experimental design used was completely randomized, with four treatments plus the control. Mortality assessments were made at 24, 48 and 72 hours after the application of vegetable powders, for each treatment 125 insects of the species *S. zeamais* were used. The repellency test was performed using circular arenas, and the count was made after 24 hours. In the repellency assessment, a preference index was established, and the t test was used to compare the averages of plant species. Among the powders tested, the only one that caused significant insect death was aroeira, the other treatments did not differ statistically from the control. Regarding the repellency classification, aroeira and jurema preta were considered neutral, as well as the witness. The São Caetano melon was classified as attractive. The only treatment classified as repellent was Lemongrass.

Key words: Alternative Control; Insect Management; Flora of the Caatinga.

EVALUACIÓN DE LA REPELENCIA Y LA ACTIVIDAD INSECTICIDA DE VEGETALES EN POLVO DE PLANTAS DE CAATINGA EN MAÍZ CARNE (*Sitophilus zeamais* M.)

Resumen: El cultivo de maíz (*Zea mays*), ha mostrado una creciente eficiencia comercial. Esta especie tiene su origen en las Américas. El potencial económico del maíz ha crecido anualmente, principalmente debido a la cría de aves y cerdos, que puede ser utilizado en la fabricación de piensos o consumido directamente por los animales. Los granos suelen ser atacados por el gorgojo, *Sitophilus zeamais*, que es un insecto del orden Coleoptera, familia Curculionidae que se alimenta y desarrolla en el interior del grano, provocando graves daños al producto, por daño directo y facilitando la entrada de plagas secundarias. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la repelencia y actividad insecticida de polvos vegetales obtenidos de plantas de la flora nororiental en el control del gorgojo del maíz en condiciones de laboratorio. El trabajo se llevó a cabo en los Laboratorios de Ciencia Animal y el Laboratorio de Procesamiento de Alimentos de la Universidad Estatal de Bahía (UNEB), Campus III, Juazeiro (BA). Las especies utilizadas fueron aroeira (*Schinus terebinthifolia* R.), limoncillo (*Melissa officinalis* L.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* M.) y melón são caetano (*Momordica charantia* L.). El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con cuatro tratamientos más el control. Las evaluaciones de mortalidad se realizaron a las 24, 48 y 72 horas posteriores a la aplicación de los polvos vegetales, para cada tratamiento se utilizaron 125 insectos de la especie *S. zeamais*. La prueba de repelencia se realizó mediante arenas circulares y el recuento se realizó a las 24 horas. En la evaluación de la repelencia se estableció un índice de preferencia y se utilizó la prueba t para comparar los promedios de las especies vegetales. Entre los polvos probados, el único que causó una muerte significativa de insectos fue aroeira, los otros tratamientos no difirieron estadísticamente del control. En cuanto a la clasificación de repelencia, aroeira y jurema preta fueron considerados neutrales, así como el testigo. El melón São Caetano fue clasificado como atractivo. El único tratamiento clasificado como repelente fue Lemongrass.

Palabras clave: Control Alternativo; Manejo de Insectos; Flora de la Caatinga.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é umas das principais culturas comerciais com origem na América. Tem importância econômica pela sua ampla utilização, tanto na alimentação humana, animal e seu uso industrial (Duarte et al., 2007).

Uma característica positiva dos grãos é a possibilidade de serem armazenados por longo período, sem perdas significativas da qualidade. Entretanto, o armazenamento prolongado só pode ser realizado quando se adotam corretamente as práticas de colheita, limpeza, secagem, combate a insetos e prevenção de fungos (Lorini et al., 2015).

Segundo dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, a produção de milho se expandiu exponencialmente no Brasil nas últimas duas décadas. A previsão recorde de produção é três vezes maior do que a safra de milho do Brasil há 20 anos, enquanto a previsão de rendimento médio recorde é mais do que o dobro do rendimento da colheita. A estimativa nacional de produção de milho, considerando a primeira, segunda e terceira safras, na temporada 2019/20, deverá apresentar um volume semelhante ao da safra 2018/19, resultou numa produção de 100,1 milhões de toneladas (Conab, 2019).

Os esforços concentrados no aumento da produção de grãos podem não corresponder às expectativas de maior oferta de alimentos, se não houver uma melhoria nas condições de armazenamento e controle das pragas desses produtos. As perdas causadas pelos insetos durante o armazenamento dos grãos podem equivaler ou mesmo superar aquelas provocadas pelas pragas que atacam a cultura no campo (Andrade, 2015).

Os grãos são normalmente atacados pelo gorgulho, *Sitophilus zeamais* que se alimenta e se desenvolve no interior do grão, ocasionando sérios prejuízos ao produto, pelo dano direto e por facilitar a entrada de pragas secundárias (Toscano et al., 1999).

Devido a estas perdas se faz necessário adotar uma forma de controle para a espécie *S. zeamais*. Atualmente, a principal forma de controle desses insetos se dá por meio da utilização de produtos químicos, porém, esse método pode selecionar indivíduos resistentes. Dessa forma, a integração de diferentes métodos de controle é prática essencial para se obter sucesso na supressão de pragas e reduzir a resistência destas a inseticidas, a partir do uso integrado de outros métodos que não somente os químicos (Lorini et al., 2015).

Ultimamente o interesse pelos produtos botânicos para o controle de pragas tem aumentado. Substâncias com menores riscos à saúde humana e ao ambiente vem sendo avaliadas, fato este somado à demanda crescente por produtos alimentícios saudáveis e isentos de resíduos de agrotóxicos (Kim et al., 2003; Menezes, 2005), neste contexto, a utilização de novos produtos com ação inseticida a partir de defesas químicas das plantas, pode vir a se tornar promissor no controle de diversas pragas de grãos armazenados, principalmente as espécies ricas em compostos orgânicos bioativos, de atividade inseticida, fungicida, inibidora de crescimento e repelente (Almeida et al., 2005).

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a repelência e a atividade inseticida de pós vegetais obtidos de plantas da flora nordestina no controle do gorgulho do milho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de condução do trabalho

O trabalho foi realizado nos Laboratórios de Ciências Animais e Laboratório de Processamento de Alimentos da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus III, Juazeiro (BA).

Procedimentos metodológicos

As plantas foram coletadas no Campus III da UNEB, com o uso de tesoura de podas e sacos plásticos para facilitar o transporte. As espécies utilizadas foram aroeira (*Schinus terebinthifolia* R.), erva cidreira (*Melissa officinalis* L.), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* M.) e melão de são caetano (*Momordica charantia* L.). Inicialmente foram selecionadas plantas visualmente saudáveis. Foram cortados os ramos com auxílio de tesoura de poda para posterior separação manual das folhas. Após seleção e coleta das plantas, as folhas foram colocadas pra secar em estufa a 40 °C por 72 h. Depois de totalmente secas, foram moídas com o auxílio de um moinho de facas. Os insetos foram coletados em galpões de armazenamento de rações na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), infestados por essa praga.

Para observação do poder inseticida dos pós-vegetais foi utilizado o teste de confinamento com cinco tratamentos e cinco repetições, sendo 25 insetos para cada repetição, totalizando 125 insetos por tratamento. As parcelas dos ensaios consistiram de placas de Petri, contendo 0,3 g do pó vegetal a ser testado (tratamentos; testemunha sem pó), mais cinco grãos de milho e cinco adultos de *S. zeamais* não sexados. Os quais foram confinados durante três dias, as contagens de insetos mortos se iniciaram a partir das 24 h após o confinamento, sendo três avaliações, a primeira avaliação com 24 h, a segunda avaliação com 48 h e a terceira avaliação com 72 h.

Para as avaliações foram utilizadas peneiras e bandejas. Peneirou-se o pó, e sobre a peneira restaram só os grãos com os insetos (Figura 1), facilitando a contagem dos mesmos, com esses insetos sobre a peneira, eram feitos alguns estímulos, com auxílio de pinças para verificar se o inseto estava morto, não havendo movimentos, era feita a contagem e o inseto era descartado.



Figura 1. Peneiragem para contagem de insetos mortos.
Fonte: Coleção dos autores, 2020.

A repelência dos pós vegetais foi observada utilizando arenas circulares, sendo uma arena central maior e outras cinco periféricas menores, a arena central foi ligada as arenas periféricas por tubos plásticos (Figura 2). Em cada arena periférica tinha 0,3 g do pó vegetal + 5 grãos de milho, sendo a testemunha apenas grãos. Na arena central, foram soltos 50 insetos de *S. zeamais*. Após 24 horas da liberação dos insetos na arena central, as tubulações de acesso as arenas periféricas foram fechadas com algodão e os insetos escolheram um determinado recipiente (tratamento).

Na análise dos tratamentos, foi estabelecido um Índice de Preferência (I.P.), em que: $I.P. = (\% \text{ de insetos na planta-teste} - \% \text{ de insetos na testemunha}) / (\% \text{ de insetos na planta-teste} + \% \text{ de insetos na testemunha})$, em que: I.P.: -1,00 a -0,10, planta-teste repelente; I.P.: -0,10 a +0,10, planta-teste neutra; I.P.: +0,10 a +1,00, planta-teste atraente.



Figura 2. Arenas circulares.
Fonte: Coleção dos autores, 2020.

Análise da eficiência

Foi realizada a análise de sobrevivência dos gorgulhos através do pacote “survival” (Therneau e Lumley, 2010) para o software R (R Development Core Team, 2013) e os dados foram submetidos a uma análise de distribuição Weibull. Determinou-se o tempo letal 50 (TL₅₀) para cada pó vegetal, ou seja, o tempo que leva para que 50% dos gorgulhos morreram quando em contato com os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que dentre as espécies vegetais avaliadas, a única que provocou mortalidade significativa do gorgulho do milho foi a aroeira, ao longo dos 3 dias de contato com os pós vegetais. Quanto ao tempo letal (TL₅₀), a aroeira apresentou o seu TL₅₀ de 70 h. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha, causando baixa mortalidade e o tempo letal não foi possível identificar ao longo das avaliações (Figura 3).

Souza et al. (2013) avaliando a atividade inseticida de extrato aquoso de aroeira sobre ovos de *Zagreus bimaculosus*, relatam que as concentrações de 5 e 10 g, foram capazes de causar a mortalidade de 50 a 100%, respectivamente. Procópio et al. (2003), avaliaram seis espécies

vegetais, sobre *S. zeamais*, as espécies foram: nim (*Azadirachta indica*), pimenteira (*Capsicum frutescens*), erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides*), eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), cinamomo (*Melia azedarach*) e *Ricinus communis*, e observaram que o único tratamento que causou uma alta mortalidade foi o *C. ambrosioides*, que foi capaz de causar 100% de mortes.

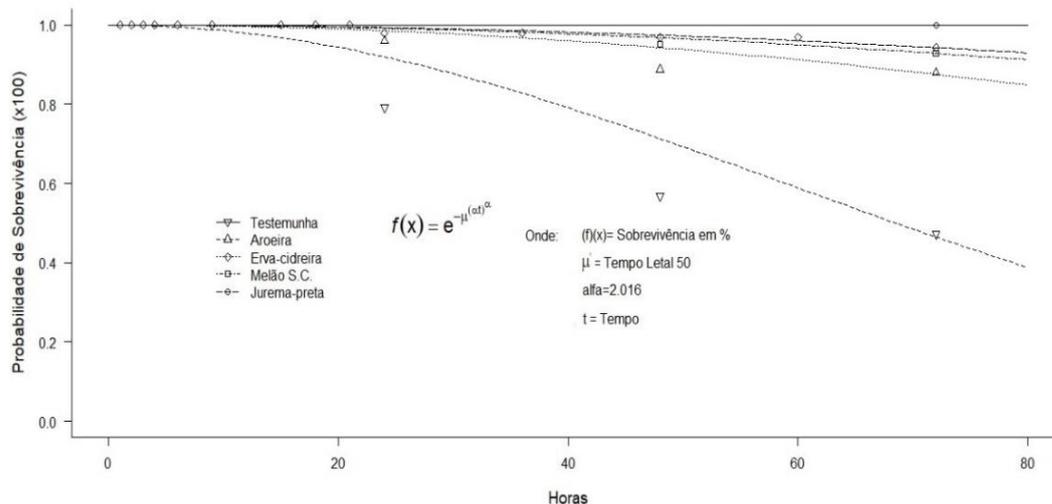


Figura 3. Sobrevivência (%) de *Sitophilus zeamais* submetido a diversos pós vegetais e respectivos tempos letais (TL₅₀) em horas.

Os resultados mostraram que dentre os tratamentos, houve uma variação, quanto a classificação, a aroeira e a jurema preta foram consideradas como neutra, assim como a testemunha, mesmo a aroeira atraindo uma quantidade baixa de insetos, não se detectou atividade de repelência.

O pó vegetal de melão de são caetano foi classificado como atraente devido ao grande número de insetos que foram atraídos, já a erva cidreira se mostrou muito eficiente na repelência dos insetos, onde foi possível observar que as arenas contendo esse tratamento, não houve preferência pelos insetos (Tabela 1).

Os resultados desse trabalho diferem dos encontrados por Lima-Mendonça et al. (2013) que também avaliaram a repelência do pó de melão de são caetano sobre o *S. zeamais* e verificaram a repelência dessa espécie vegetal. Isso pode ser explicado nas partes do vegetal em que foram utilizados para obtenção do pó, que foram folhas e frutos, enquanto os resultados dessa pesquisa foram obtidos apenas com os as folhas.

Procópio et al. (2003) avaliando a repelência de diversas espécies vegetal, observaram que os pós vegetais obtidos das folhas de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) e pimenteira (*Capsicum frutescens*), mostraram-se repelente sobre adultos de *S. zeamais*.

Tabela 1. Insetos atraídos (%), Índice de preferência (I.P.) e classificação de *Sitophilus zeamais* submetidos a diferentes pós vegetais, após 24 horas de exposição.

Tratamentos	Insetos atraídos (%)	Índice de preferência (I.P.)	Classificação
Testemunha	24,66 a	0	Neutra
<i>Schinus terebinthifolia</i> (aroeira)	3,33 ab	-0,76	Neutra
<i>Melissa officinalis</i> (erva cidreira)	0 b	-1	Repelente
<i>Mimosa tenuiflora</i> (jurema preta)	8,66 c	-0,48	Neutra
<i>Momordica charantia</i> (melão de são caetano)	62,66 d	0,43	Atraente

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

CONCLUSÕES

A única espécie vegetal capaz de causar mortalidades significativas ao longo das avaliações foi a aroeira, ao passo que em relação a repelência, a única espécie com capacidade de repelir os insetos, foi a erva cidreira. Indicamos, portanto, o uso do extrato de aroeira pelos produtores rurais por ser este de fácil produção, economicamente viável, representando uma alternativa ao controle de pragas do milho armazenado, devido a sua ação inseticida e repelente.

REFERÊNCIAS

- Almeida, F. A. C.; Pessoa, E. B.; Gomes, J. P.; Silva, A. S. Emprego de extratos vegetais no controle das fases imatura e adulta de *Sitophilus zeamais*. Revista Agropecuária Técnica, 26(1), 58-68, 2005.
- Andrade, J. C. Qualidade do milho safrinha em função do tempo de transporte após a colheita. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. 2015.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira, 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/30955_26ec161fad3f2214156b7ef53a196d8d>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- Duarte, J.; Mattoso, M. J.; Garcia, J. C. Árvore do conhecimento – Milho. In: CRUZ, J. C. (Ed.). Cultivo do milho. 3. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007.
- Kim, S. I.; ROH, J. Y.; KIM, D. H.; LEE, H. S.; AHN, Y. J. Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Sitophilus oryzae* and *Callosobruchus chinensis*. Journal of Stored Products Research, 39(3), 293-303, 2003. doi.org/10.1016/S0022-474X(02)00017-6.
- Lima-Mendonça, A.; Broglio, S. M. F.; Araújo, A. M. N.; Lopes, D. O. P.; Dias-Pini, N. S. Efeito de pós vegetais sobre *Sitophilus zeamais* (Mots., 1855) (Coleoptera: Curculionidae). Arquivos do Instituto Biológico, 80(1), 91-97, 2013.
- Lorini, I.; Krzyzanowski, F. C.; França-Neto, J. B.; Henning, A. A.; Henning, F. A. Manejo Integrado de pragas de Grãos e Sementes Armazenadas. 1 ed. Brasília: Embrapa, 2015.

Menezes, E. L. A. Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola. Seropédica, Rio de Janeiro: Embrapa Agrobiologia, 2005.

Procópio, S. O. et al. "Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação a *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae)." *Ciência e Agrotecnologia*, 27(6): 1231-1236. 2003.

Therneau, T.; Lumley, T. Survival: Survival analysis, including penalised likelihood. R package version 2.36-2, 2010. Disponível em: <<http://CRAN.Rproject.org/package=survival>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

Toscano, L. C.; Boiça Junior, A. L.; Lara, F. M.; Waquil, J. M. Resistência e mecanismos envolvidos em genótipos de milho em relação ao ataque do gorgulho, *Sitophilus Zeamais* Mots (Coleoptera, Curculionidae). *Anuário Sociedade Entomologia Brasileira*, 28(1), 141-147, 1999.