

**BIOATIVIDADE DE PÓS-VEGETAIS NO CONTROLE DE
Sitophilus zeamais (MOTSCHULSKY, 1855) (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE)**

**BIOACTIVITY OF POST VEGETABLES IN THE CONTROL OF
Sitophilus zeamais (MOTSCHULSKY, 1855) (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE)**

LETICE SOUZA DA SILVA

Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias, Rio
Largo (AL)
leticesouza@bol.com.br

SIMONE SILVA DA COSTA

Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias, Rio
Largo (AL)
simone_costa85@hotmail.com

ROSEANE CRISTINA PREDES TRINDADE

Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias, Rio
Largo (AL)
roseanepredes@uol.com.br

Resumo: O milho, *Zea mays* L. é uma gramínea pertencente à família Poaceae que apresenta grande importância para a agricultura mundial. No Brasil, é explorado na maioria das propriedades agrícolas, sendo matéria-prima destinada à agroindústria para a fabricação de farinha, óleo, amido e também para ração animal e também usado como alimento básico de alguns países. Entretanto, problemas relacionados com as pragas que atacam grãos armazenados têm preocupado os produtores que precisam estocar sua produção. Considerada uma das principais pragas, o gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*) (Coleoptera: Curculionidae) é uma praga primária que pode comprometer as sementes tanto em campo como nos armazéns, afetando a qualidade física e fisiológica. Devido a esses problemas, um experimento em laboratório foi realizado com o objetivo de avaliar a bioatividade dos pós-vegetais das espécies Mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) (folha), Inhame (*Dioscorea* sp.) (ramos e folhas) e Mandioca (*Manihot esculenta*) (casca) no controle de *S. zeamais*. Foram avaliados a eficiência dos pós-vegetais na mortalidade da praga em teste sem chance de escolha e a repelência dos insetos em teste com chance de escolha. Para o teste sem chance de escolha foram utilizadas as concentrações 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 g dos pós que foram adicionados em recipientes plásticos contendo 10 g de grãos de milho, colocando 20 adultos emergidos com 24 horas. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições para cada concentração. Para o teste com chance de escolha foram confeccionadas arenas com cinco recipientes plásticos interligadas por canudos de plástico transparente. Em quatro recipientes foram colocados 10 g de grão de milho, sendo em duas delas adicionado 1g do pó das diferentes espécies vegetais. Posteriormente, foram colocados 20 adultos com idade até 10 dias, no recipiente central. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro

tratamentos e 10 repetições. O pó da espécie vegetal mastruz provocou a mortalidade dos adultos a 1% em testes sem chance de escolha. Em teste com chance de escolha, os pós-vegetais das espécies Inhame e Mastruz apresentaram atividade repelente sobre os adultos de *S. zeamais* com 28% e 24%, respectivamente.

Palavras-chave: Controle alternativo. Gorgulho-do-milho. Grão-armazenado

Abstract: *Zea mays* L. is a gramineous plant belonging to the Poaceae family, which is of great importance for world agriculture. In Brazil, it is exploited in the majority of the agricultural properties, becoming basic food of the population, being raw material destined to the agribusiness for the manufacture of flour, oil, starch and also for animal feed. However, problems related to pests that attack stored grains have worried growers who need to stockpile their production. Considered one of the main pests, the corn weevil (*Sitophilus zeamais*) (Coleoptera: Curculionidae) is a primary pest that can compromise the seeds both in the field and in the warehouses, affecting the physical and physiological quality. Due to these problems, a laboratory experiment was carried out with the objective of evaluating the bioactivity of post-vegetation of the plant species Mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) (leaf), Yams (*Dioscorea* sp.) (branches and leaves) and Cassava (*Manihot esculenta*) (cassava) in control of *S. zeamais*. The efficiency of the powders in the mortality of the pest under test with no chance of choice and the repellency of the test insects with a chance of choice were evaluated. For the test with no chance of choice, concentrations of 0.25; 0.50; 0.75 and 1.0 g of the powders that were added in plastic containers containing 10 g of corn kernels, placing 20 emerged adults with 24 hours. The experiment was conducted in a completely randomized design with 10 replicates for each concentration. For the test with a chance of choice, arenas were made with five plastic containers interconnected by transparent plastic straws. Ten grams of corn was placed in four containers, two of which added 1g of the powder of the different plant species. Subsequently, 20 adults up to 10 days old were placed in the central container. The experiment was conducted in a completely randomized design with four treatments and 10 replicates. The post-vegetation of the plant species mastruz caused adult mortality at 1% in tests with no chance of choice. In a test with a chance of choice, the post-vegetation of the species Yams and Mastruz presented repellent activity on the adults of *S. zeamais* with 28% and 24%, respectively.

Keywords: Alternative control. Corn-weevil. Grain-stored

INTRODUÇÃO

O milho é uma monocotiledônea pertencente à família Poaceae, com ciclo vegetativo bastante variado. Nas condições brasileiras, a cultura apresenta ciclo variável entre 110 e 180 dias (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho e sua diversidade de utilização se estende desde alimentação animal até a indústria de alta tecnologia, classificando esse cereal como um dos de maior importância econômica. O uso do milho em grão como alimento animal representa a maior parte do consumo deste cereal, cerca de 80%. Apesar de não ser tão expressivo, o uso do milho na alimentação humana constitui importante fonte de alimento em regiões de baixa renda, como no semi-árido do Nordeste brasileiro (NAVES et al., 2004; CONAB, 2018).

Perdas na produtividade de grãos de milho, devido ao ataque do gorgulho, *Sitophilus zeamais*, (Mots, 1855) (Coleoptera: Curculionidae) têm sido um dos maiores

problemas para o armazenamento de grãos devido a sua facilidade de multiplicação e a capacidade de atacar grãos tanto no campo quanto em armazéns ou silos (FARONI, 1992). O ataque dessa praga torna o grão impróprio para o consumo humano e industrialização, pois provoca a perda de peso e qualidade nutritiva devido ao consumo do endosperma, sendo classificado como milho carunchado (ABIMILHO, 2002; SOUZA et al., 2012). Se encontrado um inseto vivo em um lote de grãos, todo ele é desclassificado para a comercialização (SANTOS, 1993; LORINI, 2002b).

A utilização de inseticidas é um dos métodos mais empregados para o controle desse curculionídeo, sendo considerada a maneira mais simples, rápida e econômica para impedir infestações de pragas de grãos armazenados (SILVA et al., 2013). Entretanto, o uso dessa técnica vem apresentando problemas, como a resistência das pragas aos inseticidas (LORINI, 2008). Devido aos efeitos adversos que esses produtos causam aos inimigos naturais e a outros animais e os efeitos tóxicos causados ao homem e ao meio ambiente pela utilização desordenada, o Manejo Integrado de Pragas (MIP), surgiu baseado em uma preocupação ambiental, com métodos de controle de pragas que proporcionassem uma produção mais limpa, visando minimizar todos esses problemas (GALLO et al., 2002)

Outro problema é com relação aos resíduos tóxicos que ainda podem permanecer nos grãos, sendo essa a maior preocupação dos consumidores do produto (RIBEIRO et al., 2003). Devido a isso, métodos alternativos que substituam os inseticidas, têm sido amplamente estudados, sendo um deles o tratamento com pós-vegetais.

Várias espécies vegetais já foram estudadas para o controle de pragas de grãos armazenados, apresentando resultados satisfatórios e com inúmeras vantagens, dentre elas pode-se destacar a segurança para os aplicadores e consumidores, baixo custo, não altera a qualidade das sementes, além de não ser prejudicial ao meio ambiente (DEMISSIE et al., 2008). A eficiência do método se deve aos compostos químicos presentes nas plantas que afetam o desenvolvimento, causam mortalidade ou repelência, deterrência na alimentação (MARTINEZ; VAN EMDEN, 2001).

Sendo assim, foi realizado um experimento em laboratório com a finalidade de avaliar a atividade de pós-vegetais no controle de *S. zeamais* em grãos de milho armazenado.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Unidade Acadêmica Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – CECA/UFAL (9°27'57"S, 35°27'50"W e 127 m de altitude).

Primeiramente, peneirou-se a criação estoque da praga para a retirada dos adultos dos grãos de milho, sendo a mesma mantida durante quatro meses em laboratório na temperatura de 25±1°C; umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase de 14 horas. Em seguida os grãos foram acondicionados em potes de vidro lacrados para a obtenção dos insetos emergidos em 24 horas.

Para a avaliação da mortalidade dos adultos em teste sem chance de escolha, foram avaliadas as concentrações 0,25; 0,50; 0,75 e 1,0 g dos pós-vegetais, que foram colocados em recipientes de vidro (10 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura) contendo 10 g de grãos de milho, misturados uniformemente. A testemunha constou somente do substrato alimentar. Foram adicionados 20 adultos, não-sexados, emergidos com 24 horas em cada recipiente. Avaliou-se a mortalidade no intervalo de 72 horas quantificando os adultos mortos. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com dez repetições para cada concentração.

As espécies vegetais testadas foram Mastruz (folha) (*Chenopodium ambrosioides* L.) (Chenopodiaceae), Inhame (Ramos e folhas) (*Dioscorea* sp.) (Dioscoreaceae) e Mandioca (casca) (*Manihot esculenta*) (Euphorbiaceae), obtidas do estoque pertencente ao Laboratório de Controle Alternativo de Pragas.

Para a avaliação da repelência dos pós-vegetais em teste com chance de escolha, foram montadas 10 arenas contendo cinco recipientes plásticos (7,0 cm de diâmetro x 4,0 cm de altura), sendo o central ligado aos demais por canudos plásticos transparentes. Em quatro recipientes foram colocados 10g de milho, sendo em dois deles, adicionado 1g dos pós-vegetais. Posteriormente, foram colocados 20 adultos da praga com idade até 10 dias, não-sexados, no recipiente central. Após 24 horas, foi avaliado o efeito repelente das espécies vegetais por meio da quantificação dos adultos nos recipientes. A repelência foi calculada por meio da fórmula $PR = [(NC - NT) / (NC + NT) \times 100]$, sendo PR= percentual médio de repelência, NC= média de insetos na testemunha e NT= média de insetos no tratamento (OBENG-OFORI,1995).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e 10 repetições. Os dados obtidos foram analisados pelo programa

estatístico SAS (SAS INSTITUTE 2002). Realizou-se a análise estatística dos dados, aplicando-se o teste F e Tukey, ao nível de probabilidade de 5% para comparação das médias dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a mortalidade, o pó de *C. ambrosioides* na concentração de 1% apresentou 85% de mortalidade de adultos, a maior observada. O pó de *Dioscoria* sp. provocou mortalidade da praga em todas as concentrações, destacando a concentração 1% com 60% de mortalidade, porém não foi significativo quando comparado ao mastruz a 1%. As concentrações 0,5%; 0,75% e 1 % do pó de *M. esculenta* apresentaram mortalidade de 5%; 10% e 15% dos adultos de *S. zeamais*, respectivamente (figura 1).

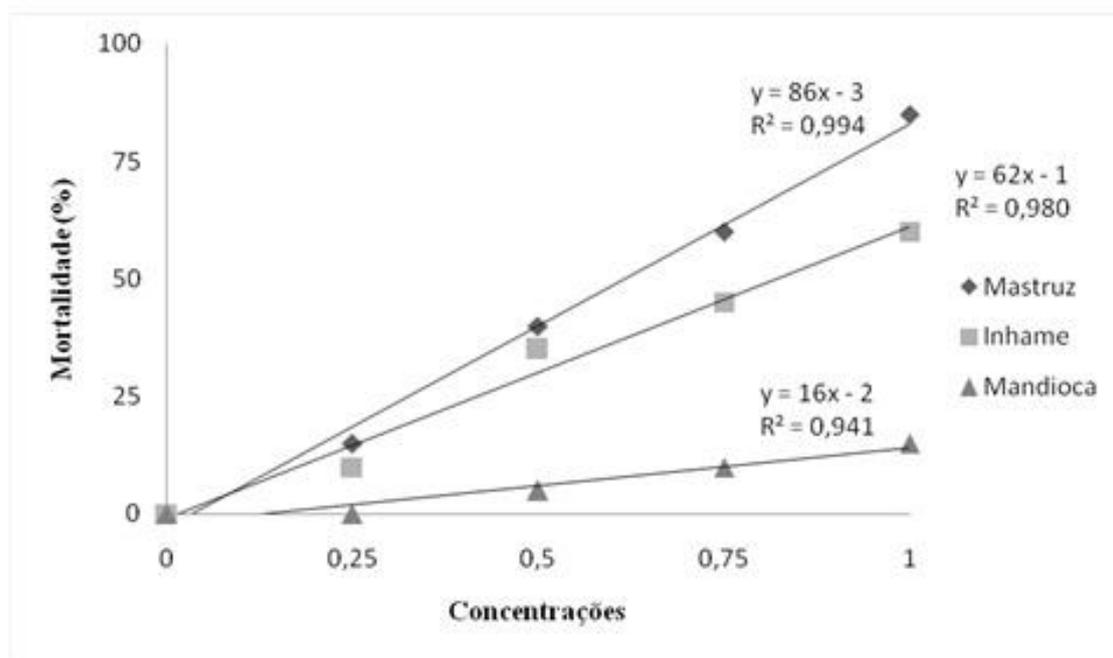


Figura 1- Mortalidade (%) em 72 horas de adultos de *Sitophilus zeamais* submetidos a diferentes concentrações de pós-vegetais de mastruz, inhame e mandioca.

Fonte: Autores, 2018.

O efeito tóxico de mastruz sobre *S. zeamais* também foi constatado por Procópio et al. (2003), sendo observado neste caso mortalidade total dos adultos do gorgulho após dez dias do contato com pó de seis espécies vegetais. Resultados

semelhantes também foram obtidos por Lima-Mendonça et al. (2013) ao testar a atividade inseticida de diferentes pós-vegetais, onde o mastruz provocou 100% de mortalidade em adultos de *S. zeamais* na concentração de 0,125 g no primeiro dia de avaliação.

Analisando a porcentagem de adultos atraídos pelos pós-vegetais, pode-se observar que o inhame (*Dioscorea* sp.) apresentou um percentual menor 36%, e com percentual médio de repelência de 28% (tabela 1). Entretanto, esse resultado não foi suficiente para que houvesse diferença significativa quando comparado ao mastruz. No caso do inhame, não existem trabalhos relacionando o efeito inseticida sobre pragas de grãos armazenados. Contudo, sua eficiência tem sido constatada no controle de outras pragas como a lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae).

Tabela 1 – Efeito repelente de diferentes pós de origem vegetal (\pm EP) sobre adultos de *S. zeamais*.

Tratamento	Estrutura vegetal	Porcentagem de adultos atraídos		Repelência (%) ¹
		Testemunha	Pó-vegetal	
Inhame	Folha e ramos	64,00 \pm 2,57 a	36,00 \pm 2,56 b	28,00 \pm 5,13 a
Mandioca	Casca	57,00 \pm 2,36 a	43,00 \pm 2,38 a	14,00 \pm 4,77 b
Mastruz	Folha e ramos	62,00 \pm 2,38 a	38,00 \pm 2,38 b	24,00 \pm 4,77 a
F		1,94	1,94	2,10
CV(%)		12,61	20,00	47,60

Médias seguidas pela mesma letra na vertical e na horizontal não diferem significativamente entre si pelo teste de tukey 5%.

¹ Dados transformados em $\sqrt{x} + 0,5$

Fonte: Autores, 2018.

O mastruz é considerada uma planta com grande potencial inseticida, sendo utilizada para o controle de diversas pragas, inclusive para o *S. zeamais* com resultados bastante satisfatórios. Sua eficiência no controle de pragas de grãos armazenados de várias famílias se deve a sua elevada toxidez causada por um monoterpene constituinte de seu óleo essencial conhecido por ascaridol (SOUZA et al., 1991). Lagunes e Rodriguez (1989) observaram efeito repelente do mastruz sobre adultos de *S. zeamais*. Mazzonetto e Vendramim (2003) observaram atividade repelente de pós, obtidos da parte aérea de *C. ambrosioides* em relação aos adultos de *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae). Lima-Mendonça et al.(2013) avaliaram a atividade inseticida

de pós de várias espécies vegetais sobre *S. zeamais*, onde observou que a espécie *C. ambrosioides* provocou efeito repelente, com 25% de adultos atraídos. Em relação à mandioca, os resultados não foram significativos com porcentagem de adultos atraídos e percentual médio de repelência de 43% e 14%, respectivamente.

Estudos têm sido realizados sobre os compostos existentes nas estruturas vegetativas da mandioca e que são utilizados no controle de pragas. As pesquisas realizadas se referem aos compostos cianogênicos presentes nas folhas, raízes e, principalmente, na casca, que sob a ação de enzimas liberam o ácido cianídrico responsável pela toxidez, sendo considerado um mecanismo de defesa da planta contra o ataque de insetos (FAZEOLIN et al., 2007). A manipueira, um líquido de aspecto leitoso extraído das raízes da mandioca, é facilmente encontrada na maioria das propriedades de agricultura familiar e vem sendo utilizada no controle de diversas pragas de importância econômica, confirmando que a mandioca possui um grande potencial inseticida a ser explorado, especialmente sobre os grãos armazenados (PONTE, 1999).

Portanto, é evidente que a utilização de partes de plantas para obtenção de inseticidas naturais constitui uma ferramenta vantajosa em relação aos inseticidas sintéticos por apresentarem moléculas biodegradáveis, menos toxicidade a mamíferos e potencial para utilização no controle de pragas. Devido a isso, é de extrema importância a realização de mais pesquisas, pois as mesmas ainda são incipientes comparadas ao grande potencial botânico existente na natureza.

CONCLUSÕES

C. ambrosioides provoca mortalidade de *S. zeamais* a 1% em 72 horas.

O pó vegetal das espécies *Dioscoria* sp. e *C. ambrosioides* possuem efeito repelente sobre *S. zeamais* em 24 horas.

M. esculenta não tem efeito inseticida nem repelente sobre *S. zeamais*.

REFERÊNCIAS

ABIMILHO. Colheita, recebimento, limpeza, secagem e armazenamento de milho. Abimilho (Associação Brasileira das Indústrias Moageiras de Milho): **Boletim Técnico**. Apucarana. 2p. 2002.

CONAB 2018. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: safra 2016/2017. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/safra/safra-graos>>. Acesso em 02 abr. 2018.

DEMISSIE, G.; TESHOME, D.; ABAKEMAL, A.; TADESSE, A. Cooking oils and “Triplex” in the control of *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products**, v.44, p.173-178, 2008.

FANCELLI, A.L., DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, v.18, p.360, 2000.

FARONI, L.R.A. Manejo das pragas de grãos armazenados e sua influência na qualidade do produto final. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v. 76, p. 36-43, 1992.

FAZOLIN, M., J.L.V. ESTRELA, V. CATANI, M.R. ALÉCIO, M.S. Atividade inseticida do óleo de *Tanaecium nocturnum* (Barb. Rodr.) Bur. & K. Schum (Bignoneaceae) sobre *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). **Acta Amazonica**, v. 37, p. 599-604, 2007.

LAGUNES, T. A.; RODRÍGUEZ, H. C. **Busqueda de tecnología apropiada para el combate de plagas del maíz almacenado en condiciones rústicas**. Chapingo:[s.n.], 150 p.1989.

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 Instituto Biológico**. São Paulo, v.80, n.1, p.91-97, jan./mar., 2013.

LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados** 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, (Embrapa Trigo. Documentos, 73). 71 p. 2008.

LORINI, I. Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados. **Embrapa: Comunicado Técnico**. Passo Fundo: Embrapa trigo, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. n.17, p. 1-4, maio, 2002b.

MARTINEZ, S.S.; VAN EMDEN, H.F. Growth disruption, abnormalities and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by azadirachtin. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, p.113-124, 2001.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J.D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, v. 32, p.145-149, 2003.

NAVES, M. M. V.; SILVA, M. S.; CERQUEIRA, F. M.; PAES, M. C. D. Avaliação química e biológica da proteína do grão em cultivares de milho de alta qualidade protéica. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n. 1, p. 1-8, 2004.

OBENG-OFORI, D. Plant oils as grain protectants against infestations of *Cryptolestes pusillus* and *Rhyzopertha dominica* in stored grain. **Journal of Applied Entomology**, v. 77, p.133-139, 1995.

PONTE, J.J. **Cartilha da manipeira** – uso do composto como insumo agrícola. Fortaleza, 1999.

PROCÓPIO, S.O.; VENDRAMIM, J.D.; RIBEIRO JÚNIOR, J.; SANTOS, J.B. Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação a *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.6, p.1231-1236, 2003.

RIBEIRO, B.M.; GUEDES, R.N.C.; OLIVEIRA, E. E.; SANTOS, J. P. Insecticide resistance and synergism in Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Stored Products Research**, v.39, n.1. p. 21–31. 2003.

SANTOS, J.P. Recomendação para o controle de Pragas de Grãos e de Sementes armazenadas. In: BULL, L.T.; CANTARELLA, H. (Ed.) **Cultura do milho**: Fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafos, p. 197 – 233, 1993.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide: statistics, version 9.0**. Cary: SASInstitute, 2002.
SILVA, L. B. et al. Comportamento do gorgulho-do-milho frente às doses de permetrina. **Comunicata Scientiae**, 4(1), p. 26-34, 2013.

SOUZA, A. R.; SILVA, T. M.; SANTOS, J. F. L. Seleção e desenvolvimento de *Sitophilusoryzae* (Linné, 1763) em três substratos. **Magistra**, v.24, p.160-163,2012.

SOUZA, M. P.et al. **Constituintes químicos ativos de plantas medicinais brasileiras**. Fortaleza, Editora da UFC, 416 p.1991.