

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 13 (4)

April 2021

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/14420211262>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1262>



Bioatividade de pó de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) sobre *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1977) (Coleoptera: Tenebrionidae).

Bioactivity of mastruz powder (*Chenopodium ambrosioides* L.) on *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1977) (Coleoptera: Tenebrionidae).

Author for correspondence

K. G. Abreu

Universidade Federal da Paraíba

khysonabreu@gmail.com

R. Isidro

Universidade Federal De Campina Grande

R. P. Almeida

Embrapa Algodão

Resumo. O grande desenvolvimento e evolução da produção da avicultura brasileira ocorrido nos últimos anos proporcionou a elevação do índice de sua produção, resultando em um significativo desempenho no cenário nacional e internacional da indústria agropecuária. Por outro lado, problemas relacionados aos insetos-praga no aviário, como é o caso do *Alphitobius diaperinus*, conhecido popularmente como “cascudinho”, são considerados fatores limitantes a produção. O presente trabalho buscou avaliar os efeitos bioinseticidas do pó do mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) em diferentes doses no controle do *A. diaperinus*. Para avaliar estes efeitos, bioensaios de eficiência e repelência foram conduzidos. A eficiência do pó de mastruz foi estudada nas doses de 0,0; 0,5; 0,75 e 1,0 g/cm² e em quatro períodos de avaliação (7, 14, 21 e 28 dias), no Laboratório de Fitossanidade do CDSA/UFPG. Foram utilizados recipientes plásticos de 6 x 5 cm (30 cm²), simulando-se as características da cama dos aviários, onde utilizou-se o pó de mastruz (base do recipiente) e casca de arroz (2cm de altura) na camada acima. Sobre as camadas de mastruz e arroz adicionou-se a ração de frango para alimentação de *A. diaperinus*. Em seguida, em cada unidade experimental foram colocados 30 insetos. No primeiro bioensaio a eficiência de controle do pó de mastruz foi calculada pelo método de Abbott (1925). Os dados foram submetidos à Análise de Variância pelo teste F (P≤0,05) e as médias ($\sqrt{x+0,5}$) comparadas pelo teste de Tukey (P≤0,05). O segundo bioensaio avaliou o potencial dos produtos em repelir adultos de *A. diaperinus*, utilizando-se para isto recipientes de madeira com três compartimentos (com e sem mastruz) de 6 x 6 cm (36 cm²), contendo 10 repetições. No centro do dispositivo liberou-se 30 insetos adultos e após 24 horas, registrou-se o número de insetos atraído ou repelidos pelo mastruz em cada recipiente. Para análise do efeito do mastruz sobre *A. diaperinus* foi utilizado-se o índice de repelência (IR) e análise de regressão polinomial. De acordo com os resultados, pode-se concluir que o pó de mastruz a 1,0 g/cm² foi a dose mais eficiente, com valores de eficiência de 69,29% aos 7 dias e 98,46% aos 28 dias. Verificou-se que o IR obtido para os tratamentos foram < 1, indicando que todas as doses testadas são consideradas repelentes ao *A. diaperinus*.

Palavras-chave: Avicultura, Controle, Bioinseticida.

Abstract. The great development and evolution in the Brazilian poultry production in the last times has made possible the production index increase, playing a very significant role both nationally and internationally in the agricultural and livestock industry. On the other hand, problems related to the insect pests, as is the case of *Alphitobius diaperinus*, commonly known as lesser mealworm, has been considered a limiting factor to poultry production. The present research aimed to evaluate the bioinsecticidal effects of *Chenopodium ambrosioides* L. powder in different doses in the control of *A. diaperinus*. To evaluate these effects, efficiency and repellency bioassays were carried out. The efficiency of *C. ambrosioides* powder was studied at doses of 0,0; 0,5; 0,75; 1,0 g/cm² and at four periods (7, 14, 21 and 28 days) at the Phytosanitary Laboratory of CDSA/UFPG. Treatments consisted of plastic containers of 6cm length and 5cm height (30 cm²), simulating the poultry litter conditions, in which *C. ambrosioides* powder was used in the inferior layer of the recipient and rice husk (2 cm height).

in the superior layer. Above the *C.ambrosioides* and rice husk layers poultry feed were added. Afterwards, 30 insects were placed in each experimental unit. In the first bioassay, the efficiency of *C.ambrosioides* powder was calculated by the method of Abbott (1925). Data were submitted to analysis of Variance by the F test ($P \leq 0,05$) and the means were compared by the Tukey test ($P \leq 0,05$). The second bioassay evaluated the potential of *C. ambrosioides* powder in repelling adults of *A. diaperinus*, using wood recipients with three compartments (with or without *C. ambrosioides*) of 6cm length and 6cm height (36 cm²), with 10 replicates. In the center of the device, 30 adult insects were released and after 24 hours, the number of insects, attracted or repelled in each recipient, was recorded. The effect of plant powders on *A. diaperinus* was evaluated using the Repellency Index (IR) and polynomial regression. According to the results, we concluded that the *C.ambrosioides* powder at 1,0 g/cm² was the most efficient dose, with efficiency values of 69,29% at 7 days and 98,46% at 28 days. The Repellency Index was lesser than one, indicating that all tested doses are repellent to *A. diaperinus*.

Keywords: Poultry, Control, Bioinsecticide.

Introdução

O sistema de avicultura brasileiro vem se consolidando como uma das principais atividades, sendo considerado um agronegócio nacional eficiente, levando o Brasil a transformar-se no maior exportador mundial de carne de frango (WOJCIEHOVSKI et al., 2015) e servindo de estímulo para pequenos produtores rurais a produção e comercialização.

A. diaperinus (Panzer, 1797), pertencente à família Tenebrionidae e popularmente conhecido como “cascudinho” é considerado um dos grandes problemas enfrentados na avicultura moderna. É registrado como praga secundária de grãos armazenados, se alojando dentro dos galpões e podendo ser encontrado junto às rações fornecidas para as aves causando grandes perdas econômicas na produção. Com a grande expansão avícola industrial, este coleóptero, encontrou, junto às instalações avícolas, habitat ideal para seu desenvolvimento (SILVA, et al., 2001).

De acordo com Rodrigueiro (2008), *A. diaperinus* é conhecido por ser vetor de diversos patógenos causadores de várias doenças aviárias e por seu potencial como inseto-praga, pelos seus danos causados aos materiais de isolamento térmico e estruturas de sustentação dos galpões. Estes coleópteros além de causadores de problemas econômicos representam também sérios problemas à saúde pública nos períodos de aumentos populacionais, quando os adultos deixam os galpões e se aproximam às áreas urbanas.

Uma das formas mais utilizadas no controle do cascudinho é o uso de inseticidas químicos, podendo, entretanto, ser nocivo ao homem, aves e ao meio ambiente. Diante disso, o homem tem buscado na natureza recursos para melhorar a qualidade de vida. Dentre estes recursos, destacam-se a utilização das plantas com atividades biológicas diversas, entre elas, atividades bioinseticidas.

Dentre as inúmeras espécies vegetais com atividade inseticida utilizada para o controle de insetos-praga, destaca-se a erva-de-santa-maria, também conhecida em outras regiões com o nome popular de mastruz (*C.ambrosioides* L.) (TAVARES e VENDRAMIM, 2005).

Assim, objetivou-se com este trabalho, avaliar a ação bioinseticida do pó de mastruz (*C.ambrosioides* L.), em diferentes concentrações no

controle do *A. diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae).

Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Fitossanidade (LAFISA) da UFCG/CDSA, sob condição ambiente registrando-se a temperatura e umidade relativa do ar diariamente com termo higrômetro com Data logger digital.

As plantas foram coletadas na zona rural do município de Sumé – PB e em cidades vizinhas, com ajuda de agricultores e alunos do curso superior de Tecnologia em Agroecologia, onde foi feita a coleta de mastruz para a realização dos experimentos, que permaneceram por cerca de seis a oito dias para secagem sob a forma de exsicata. Depois de coletada, foi armazenada e, posteriormente, fez-se a secagem e a obtenção do pó para a realização dos bioensaios. O processo de desidratação e secagem do mastruz foi realizado no Laboratório de Solos (LASOL) do CDSA.

O processo de secagem durou 120 h, a uma temperatura de 45° em estufa. Após a secagem do mastruz, o material foi moído e triturado em um moinho do tipo Willye TE-650 TECNAL, onde foi obtido um pó fino de granulação uniforme, os quais foram armazenados em recipientes de plásticos e mantidos em B.O.D, a temperatura ambiente. A partir do qual foram obtidas as dosagens desejadas, pesadas em balança digital de precisão para, em seguida, serem utilizadas nos bioensaios. Essa metodologia foi adaptada de SOUZA; MELO TROVÃO (2009).

Os insetos de *A. diaperinus* foram coletados na Granja Avícola situada na zona rural do município de Sumé PB, na comunidade Poço da Pedra, localizada a aproximadamente 8 km do centro da cidade e mantidas em laboratório tendo, como substrato, farelo de milho peneirado ou em sementes de cereais. Para a realização dos bioensaios os insetos foram criados sob condições ambientais e multiplicados em recipientes plásticos, com capacidade de 500 mL.

Bioensaio 1. Eficiência do pó de mastruz sobre adultos de A. diaperinus

Este bioensaio buscou avaliar a eficiência do pó de mastruz sobre adultos de *A. diaperinus*. Para análise dos dados foi utilizado o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com quatro

tratamentos e seis repetições. Os tratamentos (doses) do pó de mastruz foram de 0,5; 0,75 e 1,0 g/cm²+ Testemunha (Sem uso de mastruz) em quatro períodos de avaliação (7, 14, 21 28 dias), no Laboratório de Fitossanidade do CDSA/UFCG. Foram utilizados recipientes plásticos de 6 x 5 cm (30 cm²), simulando-se as características da cama dos aviários, onde utilizou-se o pó de mastruz em diferentes doses (base do recipiente) e casca de arroz (2cm de altura) na camada acima. Sobre as camadas de mastruz e arroz adicionou-se a ração de frango para alimentação de *A.diaperinus*. Os recipientes foram hermeticamente fechados com tampa, nas condições ambientais, por um período de 24 h. Após este período, em cada unidade experimental receberam 30 insetos adultos de *A. diaperinus* de até 30 dias da emergência. As variáveis analisadas foi o número de insetos mortos nos tratamentos durante os períodos avaliados. O cálculo da eficiência dos produtos foi realizado pelo método de Abbott (1925). Os dados foram submetidos à análise de Variância pelo teste de F (P ≤ 0,05) e as médias ($\sqrt{x+0,5}$) comparadas pelo teste de Tukey (P≤0,05).

Bioensaio 2. Repelência do pó de mastruz sobre adultos de *A. diaperinus*

Este bioensaio buscou avaliar a repelência do pó de mastruz sobre adultos de *A.diaperinus*. Foi testado o pó de mastruz nas doses 0,5; 0,75 e 1,0 g/cm² comparadas com a Testemunha (Sem uso de mastruz) e realizadas 10 (dez) avaliações para cada concentração do pó em comparação com a Testemunha, para se determinar o potencial de repelência contra *A.diaperinus*. Utilizou-se dispositivos de comparação (6 x 6 cm = 36 cm²) de madeira com três compartimentos (1-Tratado; 2 - Liberação de insetos; 3 - Não tratado), em cinco dispositivos conjugados, ou seja, 5 repetições. Nos compartimentos (Tratado e Não tratado) se

disponibilizou uma passagem para livre escolha dos insetos após a liberação. Dentro dos compartimentos tratados e não tratados fez a simulação das características da cama dos aviários, onde se utilizou o pó de mastruz em diferentes doses (base do recipiente) e casca de arroz (2cm de altura) na camada acima. Sobre as camadas de mastruz e arroz adicionou-se a ração de frango para alimentação de *A.diaperinus*. No centro da arena foram liberados 30 insetos adultos de *A. diaperinus* (Adaptado de PEDOTTI-STRIQUER et al., 2006). O número de insetos (NI) nos recipientes tratados e não tratados foram avaliados 24 horas após a liberação dos insetos nos compartimentos. Os índices de repelência nas diferentes doses testadas de mastruz foram submetidos à análise de regressão polinomial. Foi-se utilizado ainda o teste de Qui-quadrado (χ^2) ($p<0,05$) para comparação do NI nas doses do pó. Também foi determinado o Índice de Repelência (IR) calculado pela fórmula $IR=2G/(G + P)$, onde G = % de insetos no tratamento e P = % de insetos na testemunha. Os valores de IR variam entre 0 - 1, indicando: IR = 1, produto neutro; IR> 1, produto atraente e IR < 1, produto repelente (LIN et al.,1990).

Resultados e Discussão

Bioensaio 1. Eficiência do pó de mastruz sobre adultos de *A. diaperinus*

Na tabela 1 são apresentadas as médias do número de insetos vivos e a eficiência (%E) do pó vegetal do mastruz nas diferentes doses sobre *Alphitobius diaperinus*, calculadas pelo método Abbott em quatro períodos de avaliação. Em todas as avaliações (1^a - 7dias; 2^a – 14 dias; 3^a – 21 dias; e 4^a – 28 dias) o maior e menor número de insetos sobreviventes foi detectado na Testemunha (sem tratamento) e dose de 1,0 g/cm²do pó de mastruz. De forma geral, a Testemunha diferiu estatisticamente de todos os tratamentos, com exceção da 1^a avaliação.

Tabela 1 - Média¹ do número de insetos vivos eficiência (E%) de *C. ambrosioides* e sobre *A. diaperinus* nas avaliações estudadas.

Tratamento ¹	1 ^a Avaliação		2 ^a Avaliação		3 ^a Avaliação		4 ^a Avaliação		
	(g/cm ²)	NI ²	E% ²	NI	E%	NI	E%	NI	E%
1- Test.		21,17 ± 1,34a	-	15,67± 2,36a	-	12,67 ± 1,37a	-	10,83 ± 1,34a	-
2-0,50		11,83 ± 2,91ab	44,09	7,67 ± 2,56 b	51,06	3,33± 2,56 b	73,68	1,83± 1,07 b	83,08
3-0,75		16,50 ± 0,50 b	22,05	8,33 ± 1,70 b	46,81	3,50 ± 1,26 b	72,37	1,33 ± 0,75 b	87,69
4-1,00		6,50 ± 2,63 c	69,29	1,50 ± 1,26 c	90,43	0,67 ± 0,75 c	94,74	0,17 ± 0,37 c	98,46
CV (%)		11,32	-	15,92	-	19,22	-	16,67	-

Médias (dados originais) seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P≤0,05). Análise estatística de dados transformados ($\sqrt{x+0,5}$). ²NI – Número de insetos vivos. ³E% - Eficiência de controle

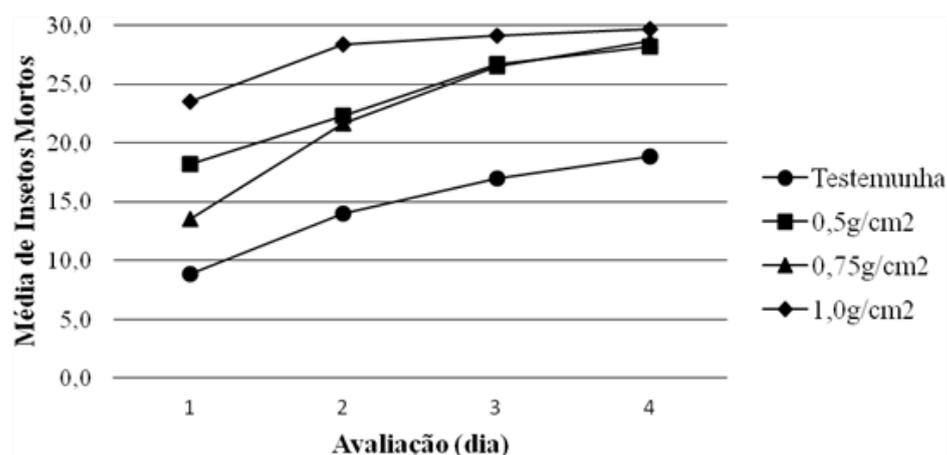


Figura 1 - Mortalidade média cumulativa de *A. diaperinus* submetidos a diferentes doses de *C. ambrosioides*.

A eficiência de controle dos tratamentos com mastruz foi crescente com o tempo, culminando com valores superiores a 80,0% para duas doses mais baixas (0,50 e 0,75 g/cm²), sendo que a maior dose (1,0 g/cm²) atingiu quase a mortalidade total com 98,46%. Na figura 1, é apresentada a mortalidade cumulativa de *A. diaperinus* submetidos as diferentes doses do pó de mastruz. Pode-se verificar que, já aos 7 dias da aplicação da planta inseticida, pode-se constatar uma alta resposta de mortalidade de insetos na dose de 1,0 g/cm² de 78,33%, identificando-se o potencial do pó em causar a mortalidade dos insetos para as condições estudadas. Em todos os tratamentos houve mortalidade ascendente, verificando-se para os tratamentos com mastruz alta redução de sobrevivência na quarta semana de avaliação aos 28 dias após a aplicação.

A utilização de novos produtos alternativos no controle de insetos-praga, vem como uma alternativa viável e ambientalmente correta para os pequenos produtores rurais. A diversas plantas ricas em compostos orgânicos bioativos, com atividade inseticida, fungicida, e repelente, entre outros, e que pode ser de grande importância na busca de uma agricultura sustentável. Quando o *A. diaperinus* foi exposto as diferentes doses do pó vegetal do mastruz, obteve-se índices de eficiência relevantes para todas as concentrações expostas ao inseto, a partir do momento que o *A. diaperinus* foi exposto a maior concentração na dose de 1,0 g/cm² e quanto

ao tempo das avaliações, pôde obter um índice de mortalidade de quase 100% de eficiência, com 98,46% respectivamente. Verificando-se assim que, o índice de mortalidade é alto a partir da medida que a dose aumenta.

Cunha (2008) ao estudar controle de *A. diaperinus* em sementes de amendoim armazenado com pó da folha de nim verificou que nos períodos de 90 e 120 dias, as concentrações a 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0% obtiveram eficiências que variaram de 84,97 a 100% e de 98,57 a 100%, respectivamente, demonstrando o potencial do pó das folhas de nim sobre a mortalidade de *A. diaperinus*.

Bioensaio 2. Repelência do pó de mastruz sobre adultos de *A. diaperinus*

Neste bioensaio, avaliou-se o potencial do pó vegetal de *C.ambrosioides* em repelir adultos de *A. diaperinus*. O efeito deste pó nas diferentes doses estudadas foi analisado utilizando o Índice de Repelência (IR). Verificou-se que o IR nos tratamentos foram menores que 1 para todas as concentrações estudadas, variando de 0,098 a 0,064, indicando que todas as doses utilizadas foram consideradas repelentes (Tabela 2). A quantidade de adultos de *A. diaperinus* nos compartimentos tratados com o pó de mastruz foi inferior aos não tratados, de 9,23; 11,09; e 14,63 vezes menor para as doses de 0,50; 0,75 e 1,00 g/cm², respectivamente.

Tabela 2 – Percentagem de insetos no tratamento, testemunha e Índice de Repelência das concentrações de *C. ambrosioides* sobre *Alphitobius diaperinus* nos tratamentos estudados.

Tratamento (g/cm ²)	ITrat	ITest	IR	Ação do Produto
1-0,50	7,33	67,67	0,098	Repelente
2-0,75	6,67	74,00	0,083	Repelente
3-1,00	4,33	63,33	0,064	Repelente

ITrat – Percentual de Insetos no Tratamento; ITest – Percentual de insetos na testemunha; IR – Índice de Repelência.

Melo (2013) em estudo dos índices de repelências obtidos para *A. diaperinus* em sementes de amendoim tratadas com extrato de nim e outros extratos, associado ou não a polímero para recobrimento de sementes, constatou diferença estatística entre os tratamentos para o IR, em que todos apresentaram índices menores que 1 (um).

De acordo com Gullan & Cranston (2008) a repelência é uma reação do sistema sensorial do inseto, quando o mesmo é exposto a substâncias indesejáveis. Os insetos possuem quimiorreceptores localizados em diversas partes do seu corpo, tais como tíbias, tarsos, antenas e outros. Esses são responsáveis por avaliar as condições do ambiente onde o inseto se encontra. Se essas condições não forem favoráveis, o inseto procura fugir, deslocando-se para outra localidade.

Foi realizado ainda o teste de Qui-quadrado ($p < 0,05$) para comparação do número de insetos nas diferentes doses do pó (Tabela 3). De acordo com os resultados, verificou-se índices de repelência < 1

para todas as concentrações estudadas. As concentrações não diferiram estatisticamente entre si para número de insetos coletados nos compartimentos tratados e não tratados.

Tabela 3 – Valores de Qui-quadrado para comparações do número insetos de *A. diaperinus* submetidos a diferentes doses de *C. ambrosioides*.

Tratamento (g/cm ²)	0,50	0,75	1,00
0,50	-	0,0326 ^{ns}	0,1618 ^{ns}
0,75	-	-	0,0000 ^{ns}

^{ns} Não significativo

Houve tendência negativa para curva de regressão, verificando-se que o valor índice de repelência diminui à medida que a dose aumenta, indicando uma maior efetividade do pó de mastruz (Figura 2). A função de segundo grau foi a que melhor se ajustou a análise de regressão.

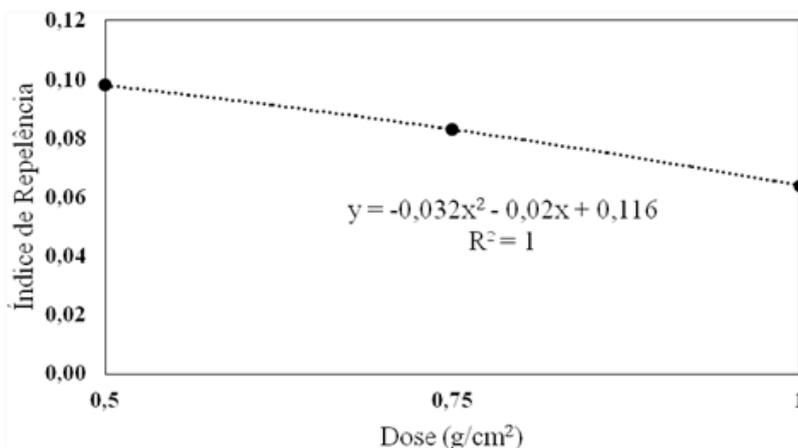


Figura 2 - Comparação do Índice de Repelência de *A. diaperinus* submetidos a diferentes concentrações de *C. ambrosioides*.

Barbosa et al., (2015) avaliaram a repelência dos pós vegetais em adultos de *A. diaperinus* e verificaram que os índices obtidos nos tratamentos foram todos menores que 1, indicando que todos os produtos utilizados na concentração de 10% foram considerados repelentes. Os pós de capim santo e mastruz repeliram 100% dos insetos em todas as concentrações testadas. Constatou-se ainda que dos pós-testados a faveleira foi a que menos repeliu *A. diaperinus*.

Segundo COITINHO et al. (2006) a ação repelente é uma propriedade relevante a ser considerada no controle de praga de produtos armazenados, pois quanto maior a repelência menor será a infestação, reduzindo ou suprimindo a postura e, conseqüentemente, com menor número de insetos

emergidos.

Conclusões

A dose de pó de mastruz mais eficiente para o controle de *Alphitobius diaperinus* foi a 1,0 g/cm². Todas as doses de pó de mastruz testadas são repelentes sobre o *A. diaperinus*.

O pó de mastruz apresenta potencial para ser utilizados no manejo do *A. diaperinus* em aviário.

Referências

BARBOSA, F.R. de S.; LIMA, M. F.; ISIDRO, R.; ALMEIDA, R. P. de. Eficiência de pós vegetais no controle de *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae) em sementes de amendoim. In: VII Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais. VII COBRADAN.

- Abreu et al. Bioatividade de pó de mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.) sobre *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1977) (Coleoptera: Tenebrionidae). Anais. n.72. p.71. 99p. 2015.
- COITINHO, R. L. B. C.; OLIVEIRA, J. V.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; CAMARA, C. A. G. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 176-182, 2006.
- CUNHA, L. C. DA. Controle de *Alphitobius diaperinus* (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) em Sementes de Amendoim Armazenado com Pó da Folha de Nim. 2008. (Monografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, PB. 2008.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P.S. Os insetos: um resumo de entomologia. 3ª. ed. São Paulo: Roca Ltda, 2008. 440 p
- LIN, H.; KOGAN, M.; FISCHER, D. Induced resistance in soybean to the Mexican bean beetle (Coleoptera: Coccinellidae): comparisons of inducing factors. **Environmental Entomology**, v. 19, p.1852-1857, 1990.
- MELO, B. A. Associação de defensivos natural e sintético à polímero para o controle de *Alphitobius diaperinus* (PANZER, 1797) (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE) em sementes de amendoim. - 2013. 67p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Brasil, 2013.
- PEDOTTI-STRIQUER, L.; BERVIAN, C. I. B.; FÁVERO, S. Ação repelente de plantas medicinais e aromáticas sobre *Sitophilus zea mais* (Coleoptera: Curculionidae). **Ensaio e Ciência**, v. 10, n. 1, p. 55 - 62, 2006.
- RODRIGUEIRO, T.S.C. Distribuição espacial, bioensaios com nematoides entomopatogênicos e inseticidas em população de *Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) (Coleoptera: Tenebrionidae), de aviário de corte do Estado de São Paulo: subsídios para programas de manejo integrado e controle biológico. 131 p. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. UNICAMP. Campinas, Brasil, 2008.
- SILVA, G.S; VERONEZ, V.A; OLIVEIRA, G.P; BORGES, F. A; SILVA, H.C; MEIRELES, M. V. Avaliação de métodos de amostragem de “cascudinhos” *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) em cama de frangos de corte. **Ciências Agrárias**, v. 22, n. 1, p.73-76, 2001.
- SOUZA, M. C. C.; TROVÃO, D. M. B. M. Bioatividade do extrato seco de plantas da caatinga e do Nim (*Azadiractha indica*) sobre *Sitophilus zeamais* Mots em milho armazenado. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 4, n. 1, p. 120-124, 2009.
- TAVARES M.A.G.C.; VENDRAMIM J.D. Atividade inseticida da erva-de-santa-maria *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae) em relação a *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 (Coleoptera:Curculionidae). **Arquivo Instituto de Biologia**, São Paulo, v.72, n.1, p.51-55. 2005.
- WOJCIEHOVSKI, P; PEDRASSANI, D; FEDALTO, L. M. Terra de diatomáceas para controle do *Alphitobius diaperinus* em granjas de frango de corte. **Saúde Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 66-78, 2015.