

a contaminação do ambiente e das aves, e, tais problemas, afetam diretamente na comercialização no mercado exterior, sendo ele mais exigente, principalmente, se tratando do uso de alguns produtos químicos que podem gerar resíduo na carcaça (JAPP et al., 2010).

Com o aumento dos problemas relacionados ao constante e intenso uso de defensivos químicos e a alta demanda por alimentos livres de agrotóxicos fazem-se necessárias utilizações de métodos alternativos para o manejo de pragas. Dentre esses métodos, incluem-se as plantas com potencial inseticida ou herbicida natural, repelindo ou matando os insetos e impedindo a germinação de outras espécies suscetíveis, desse modo, podendo ser empregadas na forma de pós, extratos e óleos (GIRÃO FILHO et al., 2014). A aplicação desses produtos botânicos, principalmente na forma de pós secos, beneficiam ao pequeno produtor devido ao menor custo e facilidade no manuseio. Além disso, não afetam o meio ambiente (MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2003).

O cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) (L.) Merr. & L. M. Perry, é uma espécie que apresenta diversas funcionalidades, entre elas as propriedades repelentes e inseticidas. AFFONSO et al., (2012) enfatiza a espécie cravo-da-índia como um inseticida natural eficiente, ressaltando o eugenol, um fenilpropanóide de uso na odontologia. O eugenol é um composto fenólico que apresenta atividade alelopática, na qual afeta de maneira direta no crescimento e desenvolvimento de sistemas biológicos (TAIZ E ZEIGER, 2004). Sua atividade inseticida também foi relatada contra pragas de grãos armazenados (HUANG et al., 2002). O óleo derivado do cravo está entre os produtos naturais que possuem os maiores potenciais como repelentes de insetos.

O presente trabalho objetivou avaliar a repelência do pó do cravo-da-índia sobre o “cascudinho” de aviário (*Alphitobius diaperinus*) através dos testes com chance de escolha visando o controle alternativo deste inseto.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitossanidade do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, em março de 2018.

A repelência do pó de cravo-da-índia foi observada utilizando adultos de *A. diaperinus* coletados na Granja Avícola situada na zona rural do município de Sumé PB e mantidas em laboratório. Os bioensaios foram conduzidos em arenas com 3 repartimentos para possibilitar as repetições de cada tratamento nas concentrações de 0,25 g/cm²; 0,50 g/cm²; 0,75 g/cm²; 1,0 g/cm² do pó de cravo-da-índia comparadas com a Testemunha (Sem uso do pó). O cravo-da-índia foi adquirido em um mercado local, e em seguida levado para o procedimento de trituração 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. Foram realizadas 10 (dez) avaliações para cada tratamento para se determinar o potencial de repelência contra *A. diaperinus*. Foi utilizado para isso dispositivos de madeira de comparação (6 x 6 cm = 36 cm²) 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-se a simulação das características da cama dos aviários, onde se utilizou o pó de cravo-da-índia em diferentes doses (base do recipiente) e casca de arroz (2cm de altura) na camada acima. Sobre as camadas do cravo-da-índia 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), após 24 horas de inanição. 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 (IR) nas diferentes doses testadas de cravo-da-índia foram 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) e submetidos ao teste de Qui-quadrado ($p < 0,05$) para comparação do NI nas concentrações do pó.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliou-se o potencial do pó vegetal de *Syzygium aromaticum* em repelir adultos de *A. diaperinus*. Neste bioensaio 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 0,23 a 0,43, indicando que todas as doses utilizadas foram consideradas repelentes (Tabela 1). A quantidade de adultos de *A. diaperinus* nos compartimentos tratados com o pó de cravo-da-índia foram inferiores aos não tratados em todas as concentrações estudadas, sendo que na dose de 0,25 g/cm² foram de 7,9 vezes menores, apresentando nesta concentração o maior índice de repelência. Os percentuais de insetos encontrados na testemunha foram superiores a 50% em todas as doses estudadas.

Tabela 1 – Percentagem de insetos no tratamento, testemunha e Índice de Repelência das concentrações de *Syzygium aromaticum* sobre *Alphitobius diaperinus* nos tratamentos estudados. Sumé, PB, 2018.

Tratamento (g/cm ²)	ITrat	ITest	IR	Ação do Produto
1-0,25	6,67	52,33	0,23	Repelente
2-0,50	12,33	68,33	0,31	Repelente
3-0,75	16,00	58,00	0,43	Repelente
4-1,00	11,33	65,00	0,30	Repelente

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

O teste de Qui-quadrado ($p < 0,05$) foi realizado para comparação do número de insetos nas diferentes doses do pó (Tabela 2). De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que as concentrações estudadas não diferiram estatisticamente entre si para as comparações do número de insetos de *A. diaperinus* submetidos a diferentes doses de *Syzygium aromaticum* coletados nos compartimentos tratados e não tratados.

Tabela 2 – Valores de Qui-quadrado para comparações do número insetos. Sumé, PB, 2018.

Tratamento (g/cm ²)	0,50	0,75	1,00
0,25	0,14 ^{ns}	0,74 ^{ns}	0,11 ^{ns}
0,50	-	0,31 ^{ns}	0,00 ^{ns}
0,75	-	-	0,17 ^{ns}

^{ns} Não significativo

GIRÃO FILHO et al., 2014 observaram que no teste de confinamento os pós-vegetais que tiveram maior efeito sobre a morte dos gorgulhos foram aqueles oriundos da pimenta do reino



e pimenta de macaco com 100% de adultos mortos ao quinto dia, seguido por cravo da índia com 96% e matruz com 76 %, os quais não diferiram estatisticamente entre si pelo teste SNK, no entanto, diferindo dos demais pós estudados, os quais se igualaram estatisticamente à testemunha, não demonstrando letalidade sobre adultos de *Z. subfasciatus*.

Resultados semelhantes aos desta pesquisa em relação ao cravo da índia, foram encontrados por PARANHOS et al. (2005), onde observaram que o uso do cravo da índia se igualou ao uso do inseticida comercial Gastoxin®. Neste mesmo trabalho os autores recomendaram a dose de 25g de pó de cravo da índia por quilo de feijão, sugerindo ainda pesquisas com doses mais baixas.

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

- Todas as doses do pó de cravo-da-índia testadas foram repelentes *A. diaperinus*.
- O pó de cravo-da-índia apresentou potencial para ser utilizado no manejo do contole do *A. diaperinus* em aviário.

AGRADECIMENTOS: A equipe que compõe o Laboratório de Fitossanidade do Semiárido (LAFISA) pelo apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AFFONSO, R.S; RENNÓ, M.N; SLANA, G.B.C.A; FRANÇA, T.C.C. Aspectos Químicos e Biológicos do Óleo Essencial de Cravo da Índia. **Revista Virtual de Química**, Rio de Janeiro, v. 4, n.2, p. 146-161, 2012.

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. 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.

GIRÃO FILHO, J. E; ALCÂNTARA NETO, F.; PÁDUA, L. E. M.; PESSOA, E. F. Repelência e atividade inseticida de pós vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus* Boheman em feijão-fava armazenado. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v. 16, n. 3, p. 499 -504, 2014.

GUILLEBEAU, P.; HINKLE, N.; ROBERTS, P. **Summary of losses from insect damage and costs of control in Georgia 2004**. Athens, GA: CAES/University of Georgia, 2006.





HUANG, Y.; HO, S.H.; LEE, H.C.; YAP, Y.L. Insecticidal properties of eugenol, isoeugenol and methyleugenol and their effects on nutrition of *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal of Stored Products Research**, v.38, p.403–412, 2002.

JAPP, A. K; BICHO, C. L; SILVA, A. V. F. **IMPORTÂNCIA E MEDIDAS DE CONTROLE PARA *Alphitobius diaperinus* EM AVIÁRIOS**. Santa Maria: ISSN 0103-8478, v.40, n. 7, jul. 2010.

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.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de Pós de Origem Vegetal sobre *Acanthoscelide sobtectus*(Say) (Coleoptera: Bruchidae) em Feijão Armazenado. **Neotropical Entomology**, v. 32, n.1, p. 145-149, 2003.

PARANHOS, B. A. J.; CUSTÓDIO, C.C.; NETO, N.B.M.; RODRIGUES, A. S. Extrato de neem e cravo da Índia no controle de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijão armazenado. **Colloquium Agrariae**, 1(1), 1-7, 2005.

PEDOTTI-STRIQUER, L.; BERVIAN, C. I. B.; FÁVERO, S. Ação repelente de plantas medicinais e aromáticas sobre *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). **Ensaio e Ciência**, v. 10, n. 1, p. 55 - 62, 2006.

TAIZ L; ZEIGER E. **Fisiologia Vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 719.

