

## Controle de caruncho do milho com óleo de nim

Luiz Felipe Bini<sup>1</sup> e Ana Paula Mourão Morais Simonetti<sup>2</sup>

**Resumo:** O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do Nim (*Azadirachta indica*), em diferentes níveis de concentração e diferentes veículos de solução (água e álcool), sobre o caruncho (*Sitophilus zeamais*). O proposto trabalho foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário FAG, teve duração de 30 dias, sendo executado em condições de temperatura e umidade controladas. O delineamento experimental utilizado foi um fatorial 2x4, utilizando fator1: como meios de solução onde se utilizou para dissolver o óleo de nim (água e/ou álcool), aplicando quatro diferentes concentrações de nim (0%, 2%, 4% e 6%). Foi determinada a utilização de quatro carunchos por placa pedri, avaliados 24 horas após o início do teste, quantificando o número de carunchos que vieram a se manter vivos e/ou mortos, perante as concentrações de óleo usado. Pode-se observar que o álcool apresentou-se melhor que a água, e a associação do álcool e da água com a concentração de 6%, pode-se obter o melhor resultado estatisticamente. O proposto trabalho foi realizado no laboratório de sementes do Centro Universitário FAG.

**Palavras – chaves:** *Zea mays*, pragas, grãos armazenados.

## Maize weevil control with Neem Oil

**Abstract:** The objective of the present work was to evaluate the effect of Nim (*Azadirachta indica*), on different levels of concentration and different solution vehicles (water and alcohol), on the caruncho (*Sitophilus zeamais*). The proposed work was carried out in the seed laboratory of the FAG University Center, which lasted 30 days, and was carried out under controlled temperature and humidity conditions. The experimental design used was a 2x4 factorial, using factor 1: as solution media where it was used to dissolve neem oil (water and / or alcohol), applying four different concentrations of neem (0%, 2%, 4% and 6 %). It was determined the use of four carriages per pedri plate evaluated 24 hours after the start of the test, quantifying the number of carriages that were kept alive and / or dead, in relation to the concentrations of used oil. It can be observed that alcohol presented better than water, and the association of alcohol and water with the concentration of 6%, can be obtained the best result statistically. The proposed work was carried out in the seed laboratory of the FAG University Center.

**Key - words:** *Zea mays*, pests, stored grains.

## Introdução

Sobre as perdas que ocorrem durante o armazenamento de grãos, devendo considerar diversas formas de armazenamento como, por exemplo: granel, silos, graneleiros, sacarias e em paiol. Nas três primeiras modalidades de armazenagem, as perdas de peso ocorrem em torno de 1 a 2% (SANTOS *et al.*, 1997).

---

<sup>1</sup> Formando do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG – PR.  
felipe-bini-2011@hotmail.com

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma. Doutoranda em Engenharia Agrícola (UNIOESTE). Coordenadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário FAG-PR. anamourao@fag.edu.br.

Ao que se descreve acima se refere apenas ao ataque contra o embrião e ao endosperma das sementes, não contabilizando outros fatores como o aquecimento da massa de grãos advindo pela atividade dos insetos, e indiretamente o ataque de fungos na massa de grãos levando conseqüentemente à diminuição do valor nutritivo dos grãos (ALMEIDA, 1989).

O gorgulho-do-milho ou caruncho popularmente conhecido, *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae), é uma das mais importantes pragas do milho armazenado, isto devido ao seu elevado potencial biótico, ou seja, capacidade do inseto em causar danos tanto aos grãos como no campo e em armazéns ou silos, e de sobreviver em grandes profundidades na massa de grãos o que dificulta em algumas vezes seu controle (FARONI, 1992).

Diversos estudos assim como o do pesquisador Gwinner *et al.* (1997), mostraram que nos últimos anos houve uma crescente na demanda por utilização dos pós-inertes para o controle de insetos em grãos armazenados, sendo o mais comum realizar sua mistura junto às sementes, geralmente na proporção de 1 g kg<sup>-1</sup>.

Perdas determinadas como qualitativas e quantitativas ocorrem durante o armazenamento de sementes e grãos devido à ação de pragas. Calcula-se que as perdas quantitativas anuais causadas por pragas durante o período de armazenamento de grãos podem chegar a atingir 10% de toda a produção mundial, sendo similares no Brasil, conforme LORINI (1993).

O gorgulho-do-milho ou caruncho, nome específico *Sitophilus zeamais*, é considerado uma das principais e mais importantes pragas do milho armazenado decorrendo do seu alto potencial biótico, capacidade de atacar grãos tanto no campo quanto em armazéns ou silos e de sobreviver em grandes profundidades na massa de grãos (FARONI, 1992).

Os adultos dos carunchos são denominados de gorgulhos, apresentam 2,0 a 3,5 mm de comprimento, de coloração castanha escura, com manchas mais claras nos élitros (asas anteriores). Sua cabeça é projetada à frente, na forma de rostro curvado. Nos machos, o rostro é mais curto e grosso, e nas fêmeas, mais longo e afilado. As larvas apresentam coloração amarelo-clara, com a cabeça de cor marrom-escura, e as pupas são brancas (MOUND, 1989; BOOTH *et al.*, 1990).

O período de oviposição dos carunchos é de 104 dias, e o número médio de ovos posto por cada fêmea pode chegar a 282. O período de vida das fêmeas é de 140 dias dependendo das condições edafoclimáticas. O período de incubação oscila entre 3 e 6 dias, e o ciclo de

ovo até a emergência de adultos aproxima dos 34 dias (LORINI e SCHNEIDER, 1994.; LORINI, 2008).

De acordo com um levantamento feito por amostragem, em milho armazenado em espigas, em Minas Gerais (SANTOS *et al.*, 1983), verificou-se que entre a colheita (maio/junho) e os meses de agosto, novembro e março do ano seguinte, o índice de danos (grãos carunchados) causados pelos insetos ao milho estocado em paiol atingiu 17,3%, 36,4% e 44,5%, respectivamente.

Diante das situações abordadas anteriormente se deu a intensão do emprego de um inseticida natural para o controle do caruncho do milho, afim de propor controles alternativos para diminuir seu potencial de danos causados em massas de grãos armazenados

O Nim (*Azadirachta indica A. Juss*) é uma planta originária da Ásia e nos dias atuais está presente em áreas subtropicais e tropicais da África, da América e da Austrália (SCHUMUTTERER, 1990). No Brasil, entrou a partir de 1993 quando os primeiros plantios, em nível experimental, foram estabelecidos na região do cerrado do Estado de Goiás (NEVES, 2004).

O Nim é uma planta perene ou decídua, resistente e de crescimento considerado rápido. Em condições climáticas favoráveis pode chegar até 25 metros de altura. Os frutos produzem uma vez por ano, muito raramente duas, possuem forma oval com comprimento entre 1,5 e 2,0 cm e, quando maduros, apresentam polpa doce amarelada e tegumento branco com um óleo marrom no interior da semente (SCHUMUTTERER, 1990).

O Nim fornece grande quantidade de metabólitos secundários de atividade biológica, sendo que seu principal produto é o óleo retirado das sementes, o qual contém inúmeros elementos ativos, dos quais a azadiractina é a mais importante (NEVES, 2004). A pesquisa com esses princípios tem aumentado nos últimos anos com o propósito de buscar programas mais seguros para o controle de pragas (MOSSINI e KEMMELMEIER, 2005).

A azadiractina extraída da semente do Nim é um poderoso regulador do crescimento de insetos, inibe a alimentação e apresenta alta toxicidade, porém esse composto se degrada rapidamente por ser muito sensível à ação da luz e a variações de pH (GUERRINI e KRITICOS, 1998). A azadiractina é, sem dúvida, o limonoide com maior potencial de uso contra insetos, pois interfere nas glândulas endócrinas que controlam a metamorfose e impedem o desenvolvimento da ecdise (CORRÊA e VIEIRA, 2007).

A avaliação de efeito tóxico da azadiractina foi revisada recentemente por Boeke *et al.* (2004), que concluíram que quando utilizada de forma adequada, os seus resíduos não

apresentam risco para a saúde humana e para o meio ambiente. O efeito repelente de óleos vegetais tem sido investigado em *S. zeamais*, a exemplo de extratos e óleos de sementes de *A. indica* (JILANI *et al.*, 1988; JILANI e SAXENA, 1990.) e eugenol (BEKELE *et al.*, 1996).

Objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito do óleo de nim sobre os carunchos do milho (*Sitophilus zeamais*).

### **Materiais e Métodos**

O proposto trabalho foi desenvolvido no Centro Universitário FAG, mais precisamente no laboratório de sementes.

O trabalho consiste em um fatorial (2x4), sendo primeiro fator considerado solvente, e segundo fator constituído pelas concentrações de óleo de nim, 0%, 2%, 4% e 6%, constituindo um total de quatro repetições cada concentração, finalizando 32 placas de teste.

Primeiramente nas placas eram colocados duas camadas de papel germiteste, em seguida eram preparadas as soluções onde foram colocados 2 ml para cada placa, as soluções eram feitas a partir de Água e álcool e óleo de nim.

Para as testemunha foi utilizando apenas álcool e água, em seguida para os demais tratamentos, foi determinado uma mistura de, 2%, 4% e 6% de óleo de nim dissolvidos em 100 ml de água e também em 100 ml de álcool, sendo para ambas as repetições todas colocadas uma quantidade de 2 ml de cada mistura, na placa de petri.

Cada mistura feita era feita individualmente, e em constante agitação para que o óleo não se separasse da água, em seguida era colocado na placa e posteriormente os carunchos, em quantidade de quatro eram colocados sobre o papel germiteste já com a solução, finalizando a placa cobrindo com papel filme para evitar que os mesmos fugissem da placa, fazendo pequenos furos no papel filme com auxílio de uma agulha devido à respiração dos mesmos. Todas as placas foram acomodadas na B.O. D, sobre temperatura controlada em 25°C e umidade relativa de 90%.

As avaliações foram realizadas apenas a olho nu, determinando por método quantitativo, determinando o número de carunchos mortos 24 horas após a colocação dos carunchos na placa de petri.

Após coleta total dos dados os mesmos foram submetidos a análise de variância pelo teste de Tukey com o nível de 5% de probabilidade com auxílio do ASSISTAT.

## Resultados e Discussão

**Tabela 1** - Quadro de Análise.

FV	GL	SQ	QM	F
Fator1 (F1)	1	18.00000	18.00000	29.7931**
Fator2 (F2)	3	7.75000	2.58333	4.2759*
Int. F1Xf2	3	25.75000	8.58333	14.2069**
Tratamentos	7	51.50000	7.35714	12.1773**
Resíduo	24	14.50000	0.60417	
Total	31	66.00000		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ )

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 = < p < .05$ )

ns não significativo ( $p \geq .05$ )

Ao que se diz respeito à tabela anterior podemos relatar que houve interação entre os fatores 1 (F1) e 2 (F2) ao nível de 1% de probabilidade, não podendo se observar em nenhum momento que os dados deixaram se interagir dentro do experimento.

Na tabela a seguir (2) podemos observar os dois meios de solução utilizados durante o experimento, que foram água e álcool, sendo ambos abordados estatisticamente a seguir.

**Tabela 2** - Médias do fator água/álcool.

	Solução
1 (Água)	1.75000 b
2 (Álcool)	3.25000 a
CV (%)	31.09
Dms=	0.56

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 relaciona, as questões de água o qual é representado pelo numero 1, e em seguida o fator álcool que está representado pelo número 2. Portanto pode-se concluir perante avaliação estatísticas que se diferiram estatisticamente, sendo o fator álcool o mais eficiente para o controle dos carunchos na proporção de 3.25 para cada 4 carunchos acabaram morrendo.

A tabela a seguir (3), nos propicia a ter a real conclusão sobre qual as concentrações foram as melhores, sendo as mesmas determinadas no gráfico da seguinte maneira, numero 1 corresponde a testemunha, número 2 corresponde a concentração de 2%, número 3 corresponde a concentração de 4% e o conseqüentemente o número 4 corresponde a concentração de 6% de óleo.

**Tabela 3** - Médias dos fatores determinados como concentrações.

Tratamento	Mortalidade			
	1	2	3	4
	2.00000 b	2.12500 b	2.62500 ab	3.25000 a
CV (%)	31.09			

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme abordado a Tabela 3, podemos considerar que as concentrações de 4% e 6% foram estatisticamente iguais em relação ao seu efeito sobre os carunchos, portanto a concentração de 4% também é estatisticamente igual à testemunha e 2% de concentração.

Porém numericamente a concentração de 6% foi a qual apresentou a maior eficiência no controle de carunchos na proporção de 3.25 dos 4 carunchos colocados foram controlados, ou então 81.25% dos carunchos foram controladas na devida concentração de óleo de nim.

Assim a morte dos adultos de *S. zeamais* foi decorrente das ações de contato e ingestão, pois as mesmas são as principais características que estes óleos vegetais podem apresentar principalmente os óleos essenciais (SHAAYA *et al.*, 1997; HUANG *et al.*, 2000; LEE *et al.*, 2003).

Também o pesquisador Maredia *et al.* (1992) em seu trabalho acabou encontrando baixa sobrevivência desse inseto quando submeteu os mesmos a um substrato tratado com o óleo das sementes de nim. Kossou em seu trabalho em (1989), quando testou o efeito do pó oriundo das sementes de *A. indica* sobre *S. zeamais*, constatou 90% de mortalidade.

Portanto como compreendido acima, podemos determinar separadamente como os fatores e as concentrações se apresentaram e quais foram os melhores estatisticamente. No entanto vale lembrar que pode haver alguma interação entre os mesmos, portanto se faz necessário à realização da interação entre os dois fatores abordados nas tabelas 1 e 2 anteriormente, assim como pode ser observado na tabela a seguir (4) que nos mostra a interação dos mesmos.

**Tabela 4** - Interação entre Fator 1 x Fator 2 (AxB).

	AXB			
	(0%)	(2%)	(4%)	(6%)
A1 (Água)	0.0000 bB	1.0000 bB	3.0000 aA	3.0000 aA
A2 (Álcool)	4.0000 aA	3.2500 aAB	2.2500 aB	3.5000 aAB
CV% =	31.09			

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dms para colunas =1.1348 Dms para linhas = 1.5157 Classific. c/letras minúsculas Classific.c/letras maiúsculas

Na tabela acima podemos observar os valores da interação entre os dois fatores abordados separadamente, onde letra A1 corresponde à água, A2 representa álcool, 0%, 2%, 4% e 6% respectivamente correspondem às concentrações.

Portanto conforme análise detalhada podemos observar primeiramente quando analisamos fator água, as mesmas foram estatisticamente mais eficientes onde se usou concentrações de 4 e 6% de óleo de nim a quais corresponde com a mesma letra (A). Quando observamos fator de álcool podemos determinar que os melhores controles foram notáveis na testemunha, 2% e em 6% de concentração. Observando fator da dosagem podemos afirmar que onde se usou 4% e 6% possuíram maiores eficiência estatisticamente tanto na água como no álcool.

Alguns poucos autores também observaram que nas maiores doses do produto utilizado houve efeito mais relativo na mortalidade de insetos, onde se avaliaram extratos de nim (*Azadirachta indica*) e de Kanair para o controle de *Tribolium castaneum* que é uma das principais pragas do trigo armazenados por todo o mundo, para o trabalho os pesquisadores usaram as doses de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5% de cada inseticida por um período de exposição de 24, 48, 72 e 168 h; portanto estes autores concluíram que tanto a dose como o tempo de exposição aumentaram a taxa de mortalidade, assim como foi possível obter no trabalho apresentado, onde as doses mais elevadas foram responsáveis pelos melhores controles.

### Conclusão

Concluiu-se que a melhor solução para se dissolver o óleo de nim foi o álcool, e o melhor efeito na mortalidade dos carunchos foi obtida na concentração de 6% de óleo de nim.

### Referências

- ALMEIDA, A.A. Natureza dos danos causados por insetos em grãos armazenados. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 11., Campinas, 1987. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, v. 4, p. 16-32, 1989.
- BEKELE, J.; HASSANALI, A. Blend effects in the toxicity of the essential oil constituents of *Ocimum kilimandscharicum* and *Ocimum kenyense* (Labiatae) on two post-harvest insect pests. **Phytochemistry**, v.57, p.385-391, 2001.
- BOEKE, S. J.; BOERSMA, M. G.; ALINK, G. M.; VAN LOON, J. J. A.; VAN HUIS, A.; DICKE, M., RIETJENS, M. C. M. Safety evaluation of neem (*Azadirachta indica*) derived pesticides. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 94, p. 25-41, 2004.
- BOOTH, R.G.; COX, M.L.; MADGE, R.B. **IIE Guides to insects of importance to man 3. COLEOPTERA**. London: C.A.B. International, 1990. 384p.

CORRÊA, A. G.; VIEIRA, P. C. **Produtos naturais no controle de insetos**. 2. ed. São Carlos, SP: EdUFSCar, 2007. 150p.

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.

GUERRINI, V. H.; KRITICOS, C. M. Effects of azadirachtin on *Ctenocephalites felis* in the dog and the cat. **Veterinary Parasitology**, v. 74, p. 289-297, 1998.

GWINNER, J.; HARNISCH, R.; MÜCK, O. **Manual sobre prevenção das perdas de grãos depois da colheita** [1997].

HUANG, Y.; LAM, S.L.; HO, S.H. Bioactivities of essential oil from *Ellateria cardamomum* (L.) Maton. to *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium castaneum* (Herbst). **Journal of Stored Products Research**, v.36, p.107-117, 2000.

JILANI, G.; SAXENA, R.C.; RUEDA, B.P. Repellent and growth-inhibiting effects of tumeric oil, sweetflag oil, neem oil, and “Margosan-O” on red flour beetle (Coleoptera: Tenebrionidae). **Journal of Economic Entomology**, v.81, p.1226-1230, 1988.

JILANI, G.; SAXENA, R.C. Repellent and feeding deterrent effects of tumeric oil, sweetflag oil, neem oil, and a neem-based insecticide against lesser grain borer (Coleoptera: Bostrichidae). **Journal of Economic Entomology**, v.83, p.629-634, 1990.

KOSSOU, D. K. Evaluation of different products of neem *Azadirachta indica* A. Juss for the control of *Sitophilus zeamais* Mots. on stored maize. **Institute of Science Applied**, [S.I.], v. 10, p. 365-372, 1989.

LEE, S.; PETERSON, C.J.; COATS, J.R. Fumigation toxicity of monoterpenoids to several stored product insects. **Journal of Stored Products Research**, v.39, p.77-85, 2003.

LORINI, I.; SCHNEIDER, S. **Pragas de grãos armazenados: resultados de pesquisa**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 47p.

LORINI, I. **Manejo Integrado de Pragas de Grãos de Cereais Armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 72p.

LORINI, I. Aplicação do manejo de integrado de pragas em grãos armazenados,. In: Simpósio Proteção de Grãos Armazenados, 1., Passo Fundo, 1993. **Anais...** Passo Fundo: Embrapa – CNPT, p. 117 – 126, 1993.

MAREDA, K. M.; SEGURA, O. L.; MIHM, J. A.; Effects of neem, *Azadirachta indica*, on six species of maize insect pests. **Tropical Pest Management**. 1992.

MOSSINI, S. A. G.; KEMMELMEIER, C. A árvore Nim (*Azadirachta indica* A. Juss): múltiplos usos. **Acta Farmacologica Bonaerense**, n. 24, v. 1, p. 139-48, 2005.

MOUND, L. **Common insect pests of stored food products**. London: British Museum of Natural History, 1989. 68p



NEVES, E. J. M. **Importância dos fatores edafo- climáticos para o uso do nim (Azadirachta indica A. Juss) em programas florestais e agroflorestais nas diferentes regiões do Brasil.** Colombo: Embrapa Florestas, 2004. (Embrapa Florestas. Boletim de Pesquisa Florestal, 49). p. 99-107, 2004.

SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. **Annual Review of Entomology**, v. 35, p. 271-297, 1990.

SHAAYA, E.; KOSTJUKOVSKI, M.; EILBERG, J.; SUKPRAKARN, C. Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects. **Journal of Stored Products Research**, v.33, p.7-15, 1997.

SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assisat-Statistical Attendance. In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7, Reno-NV-USA: **American Society of Agricultural and Biological Engineers**, 2009.

SANTOS J. P.; MANTOVANI, E.C. Perdas de grãos na cultura do milho; pré-colheita, transporte e armazenamento. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. 40p. (**EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 24**).

SANTOS, J. P.; FONTES, R. A.; CRUZ, I., FERRARI, R. A. R. Avaliação de danos e controle de pragas de grãos armazenados a nível de fazenda no Estado de Minas Gerais, Brasil. In: **SEMINÁRIO LATINO DE PERDAS PÓS-COLHEITA DE GRÃOS**, 1., 1983. Viçosa, MG. Anais... [Viçosa]: CENTREINAR, 1983. p.105-110.