

Efeito de extractos de folhas de Eucalipto (*Eucalyptus globulos*) e Moringa (*Moringa oleifera*) no controlo de gorgulho (*Sitophilus zea mais*) do Milho (*Zea mays*) Armazenado no Sector familiar

Florência Celeste Jonasse^{1*}, Custódio Ramos Paulo Tacaríndua²

¹Universidade Politécnica de Maputo

²Instituto Superior Politécnico de Gaza

ABSTRACT

OPEN ACCESS

Edited by:

Dr. Mário T. A. Matangue
Mozambique - Instituto Superior
Politécnico de Gaza

Reviewed by:

Dr. Carlos Balate
Mozambique - Instituto Superior
Politécnico de Gaza

Dr. César Zidora

Mozambique - Instituto Superior
Politécnico de Gaza

Received:

10 July 2022

Accepted:

9 November 2022

Published Online:

18 November 2022

Correspondence:

florencijonasse@gmail.com

Citation:

JONASSE, C. F.
Efeito de extractos de folhas de Eucalipto (*Eucalyptus globulos*) e Moringa (*Moringa oleifera*) no controlo de gorgulho (*Sitophilus zea mais*) do Milho (*Zea mays*) Armazenado no Sector familiar

The loss of maize (*Zea mays*) resulting from pest attacks in the warehouse is estimated at 20% of the total harvest, with the black weevil (*Sitophilus zeamais*) being the main pest responsible for economic losses in the family sector in Mozambique. In order to evaluate the efficiency of Eucalyptus (*Eucalyptus globulos*) and Moringa (*Moringa oleifera*) leaf extracts on the control of corn weevil (*Zea mays*) stored in the family sector, a trial was carried out in Inharrime District, Inhambane province from December 2021 to April 2022. The experimental design used was completely randomized (CCD) with seven treatments and five replications. The treatments were: Eucalyptus leaf extract at dosages of 45; 30; 15 kg/ton and Moringa leaves at 45; 30; 15 kg/ton of grain and control. Corn grains without application of any substance were considered control treatment. The Matuba maize variety, locally produced by the family sector, was used. For the experiment, the corn was divided into boxes with a capacity of 10 kg. The boxes simulated the storage conditions of traditional barns. The variables analyzed were percentage of infestation, pest density and mean degree of attack. ANOVA was performed using Fisher's test and the comparison of treatment means with Tukey's test, both at 5% significance. The results obtained showed that the extracts of *Eucalyptus* and Moringa leaves showed a lower percentage of infestation at the dose of 45 kg/ton (22.93% 29.45.1%) compared to the control treatment with 82.7% at the end of 90 days of observation. The pest density was lower in the treatment with eucalyptus leaf extracts, which did not differ with moringa leaf extract at the same dose. As for the average degree of attack, there were no statistically significant differences between the extracts of eucalyptus and moringa leaves when compared to the control treatment that presented severe attack in stored corn (*Zea mays*).

Keywords: Leaf extracts; Eucalyptus; Moringa; Black weevil; Corn; Storage.

RESUMO

As perdas de milho (*Zea mays*) resultantes do ataque de pragas no armazém são estimados em 20% do total da colheita, sendo o gorgulho preto (*Sitophilus zeamais*) a principal praga responsável pelos prejuízos económicos no sector familiar em Moçambique. Com o objectivo de avaliar a eficácia de extractos de folhas de Eucalipto (*Eucalyptus globulos*) e Moringa (*Moringa oleifera*) no controlo de gorgulho de milho (*Zea mays*) armazenado no sector familiar, foi conduzido um ensaio no Distrito de Inharrime, província de Inhambane no intervalo de Dezembro de 2021 a Abril de 2022. O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado (DCC) com sete tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram: Extracto de folhas de Eucalipto nas dosagens de 45; 30; 15 kg/ton e folhas da Moringa a 45; 30; 15 kg/ton de grão e controlo. Foi considerado tratamento controlo os grãos de milho sem aplicação de qualquer substância. Foi usada a variedade de milho Matuba, localmente produzida pelo sector familiar. Para o experimento, o milho foi dividido em caixas com capacidade de 10kg. As caixas simulavam as condições de armazenamento dos celeiros tradicionais. As variáveis anali

sadas foram percentagem de infestação, densidade de praga e grau médio de ataque. A ANOVA foi feita usando o teste de Fisher e a comparação das médias dos tratamentos com o teste de Tukey ambos a 5% de significância. Os resultados obtidos mostraram que os extractos de folhas de Eucalipto e de Moringa, apresentaram menor percentagem de infestação na dose de 45 Kg/ton (22.93% e 29.45.1%) em relação ao tratamento controlo com 82.7% no final de 120 dias de observação. Em relação a densidade da praga foi menor no tratamento com extractos de folhas de Eucalipto que não diferiu estatisticamente com extracto de folha de moringa a mesma dose. Quanto ao grau médio de ataque não houve diferenças estatisticamente significativas entre os extractos de folhas de eucalipto e moringa quando comparados ao tratamento controlo que apresentou ataque severo. Os extractos vegetais a base de Eucalipto e Moringa mostraram-se potenciais substâncias alternativas no controlo de gorgulho preto (*Sitophilus zeamais*) em milho (*Zea mays*) armazenado.

Palavras-chave: Extractos de folhas; Eucalipto; Moringa; Gorgulho preto; Milho; Armazenamento.

INTRODUÇÃO

Moçambique é um país cuja principal actividade económica é a agricultura, a qual absorve mais de 80% da população laboral (MUBAI e LIMA, 2014). Esta actividade é dominada pelo sector familiar, com mais de 95% das áreas cultivadas, em que o destino da produção é essencialmente a subsistência e somente os excedentes são comercializados (MUBAI e LIMA, 2014).

O milho, produzido em condições de sequeiro, é a principal cultura alimentar para o sector familiar em Moçambique, onde para garantir a segurança alimentar e a conservação de excedentes em períodos de escassez, ou então na espera por preços maiores e rentáveis, após a colheita e beneficiamento, os produtores pautam por armazenamento de grãos em depósitos ou paióis tecnicamente deficientes, em que, mudanças qualitativas e quantitativas podem ocorrer, ocasionadas por interações entre os factores físicos, químicos e biológicos (JASSE, 2013).

Segundo QUIRINO (2011), o armazenamento de produtos agrícolas tem por objectivo, manter as características qualitativas e quantitativas dos mesmos, observadas depois da secagem, durante períodos prolongados de tempo. Contudo, existem factores que afectam os grãos durante o armazenamento como temperatura, humidade, concentração de dióxido de carbono e oxigênio no ar intersticial, características do grão, presença de microrganismos, insectos, ácaros, condições do clima e a estrutura do grão (SINHA, 1973).

Os insectos, assumem particular importância, principalmente em condições de armazenamento do sector familiar, pelo facto da massa de grãos constituírem habitat ideal para o seu desenvolvimento (SCHEEPENSet al., 2011). Por outro lado os insectos promovem perda de peso, desvalorização e poluição

da massa de grãos, aquecimento no local da infestação, aumento da actividade respiratória dos grãos, e, consequentemente, maior perda de matéria seca (SCHEEPENSet al., 2011). A perda de peso, devido à respiração dos grãos, durante o período de armazenamento é pequena, quando comparada à causada por organismos vivos, mas, considerada de grande importância, principalmente, para as unidades armazenadoras (PACHECO, 1992; SCHEEPENSet al., 2011).

Dentre os insectos que actacam o milho armazenado em celeiros tradicionais em Inharrime encontra-se o gorgulho preto (*Sitophilus zeamais*), que é a praga chave por ser considerada severa, ou seja, sua densidade populacional está sempre acima do nível económico de dano. Isto porque as perdas que poderiam ser suportadas já ocorreram no campo e, desta forma, não se pode mais permitir perdas após o armazenamento. Portanto, o nível de controlo para esta praga é igual a zero, ou seja, a presença de um único indivíduo no produto armazenado já se justifica a aplicação de métodos de controlo (UFLA, 2011).

Face a problemática que os produtores do sector familiar enfrentam no controlo do gorgulho preto (*Sitophilus zeamais*) pós-colheita do milho, várias são as medidas tomadas. Dentre elas o uso de fumaça em celeiros suspensos em cozinhas, quem parte não proporcionam resultados desejáveis no controlo da praga assim como o uso de insecticidas químicos por parte de alguns produtores (FARONI et al., 1995). Apesar da elevada eficiência que esses produtos possuem, o uso intensivo pode ocasionar diversos problemas como, por exemplo, o surgimento de resistência entre os insectos, acúmulo de resíduos tóxicos nos alimentos de consumo humano, contaminação do ambiente, e ainda o aumento nos custos de produção.

No entanto, existem alternativas orgânicas que podem possibilitar a redução dos danos causados pelas pragas do milho armazenado e diminuição de custos de aquisição de pesticidas convencionais que muitas vezes o sector familiar não tem condições para sua aquisição. São muitas as plantas possuidoras de actividade insecticida, e que precisam ser estudadas e introduzidas, quando possível, no sector familiar como alternativa de controlo de pragas no milho armazenado (NETEPRO, 2016).

OSIPITAN et al. (2010), avaliando extracto de vegetais de eucalipto no controlo de *P. truncatus* na qualidade de milho armazenado observou uma mortalidade de 30%. Segundo CORREA et al., (2011), devido à grande disponibilidade e facilidade de cultivo desses vegetais, o preparo e uso de extractos aquosos a sua base podem ser indicados como uma forma alternativa e viável para o controlo de pragas no milho durante o armazenamento. Nesse sentido o presente trabalho teve como objectivo avaliar a eficácia de extractos de folhas de eucalipto e moringa no controlo do gorgulho preto do milho armazenado no sector familiar.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no distrito de Inharrime Nhacoongo, localizado na parte meridional da província de Inhambane em Moçambique, a sua sede é a vila de Inharrime, sendo limitado a norte pelo distrito de Jangamo, Homoine e Panda, a Leste com o Oceano Indico e a Sul pelo distrito de Zavala e Manjacaze. Foi usado celeiros modelos (caixas) junto com produtores do sector familiar (uma acção participativa), no período de Dezembro de 2021 a Abril de 2022.

O delineamento utilizado foi completamente casualizado (DCC) com sete (7) tratamentos nomeadamente: Extracto de folhas de Eucalipto nas dosagens de 45; 30; 15kgs/ton e folhas da Moringa a 45; 30; 15kgs/ton de grão e controlo) e quatro (4) repetições. O tratamento controlo foi realizado em caixas tapadas por uma rede contendo grãos de milho livres de qualquer produto, apenas procedendo-se a infestação do gorgulho preto. Para efectivação do experimento foi usado o milho da variedade Matuba, colhido no campo do produtor do sector familiar, e seco até 14% de grão. Na preparação das substâncias para o experimento as folhas de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e Moringa (*Moringa oleifera*) foram colhidas e conservadas imediatamente em sacos plásticos pretos, tendo sido transportadas em seguida para o local de estudo. Deixou-se secar as folhas de Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) e da Moringa (*Moringa oleifera*) na sombra sobre sacos durante 6 dias, onde ficaram totalmente secas. A secagem das folhas foi testada a partir do 4º dia quebrando-as com os dedos. As mesmas tornaram-se facilmente quebradiças. 10kg foram trituradas no pilão até se transformarem em pó (não sendo necessário que o pó estivesse muito refinado); e guardadas em recipientes de vidro até ao dia da experiência.

As substâncias foram aplicadas em 24caixas armazenadas no celeiro e as restantes quatro (4) sendo consideradas controlo sem nenhuma aplicação, totalizando 28 caixas, onde cada caixa continha 10 kg de milho. O sistema de armazenamento simulava as condições dos celeiros construídos na base de madeira ou estacas, as substâncias foram aplicadas obedecendo os seguintes procedimentos.

Os tratamentos foram aplicados num intervalo de 30em 30 dias e observados durante 120 diasde modo aavaliar apercentagemde infestação, densidade da praga e grau médio de ataque do milho armazenado.

Para avaliar a percentagem de infestação seleccionou-se aleatoriamente 100 sementes em cada unidade experimental, e determinou-se usando a fórmula proposta por BRASÍLIA, (2009). (eq.1):

$$\%Inf = \frac{ns}{100} \cdot 100 \text{ eq.1}$$

Onde:

%inf- percentagem de infestação

ns- número de sementes infestadas

A densidade da praga foi avaliada quantificando-se o número de indivíduos em cada unidade amostral, e determinada através da seguinte fórmula (eq. 2):

$$Dp = \frac{ni}{nt} \text{ eq.2}$$

Onde:

Dp-densidade da praga

ni-número de indivíduos

Nt- número total de sementes observadasse uma contagem dos grãos infestados e dos indivíduos.

A análise estatística serviu para validar os resultados obtidos. O efeito dos tratamentos sobre as variáveis em estudo foi feito com base no pacote estatístico Graphprisma 5.0 considerando o nível significância de 5% para todos os testes estatísticos feitos. Antes da ANOVA verificou-se a homogeneidade dos dados com base no teste de normalidade (teste de Shapiro-wilk) e a distribuição normal dos resíduos com base no teste de heteroskedacidade dos resíduos (teste de Breusch-Pagan - BP). De seguida foi realizado o teste de Duncan para comparações múltiplas das médias dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante as observações feitas pode se afirmar que a infestação variou em diferentes tratamentos, sendo que os tratamentos que se mostraram eficazes na redução da infestação são extractos das folhas de Eucalipto e Moringa em cada 30 dias até aos 120 dias (Tabela 1).

Os resultados da tabela 1, revelam que a percentagem de infestação varia de 9.65 a 82.7%, onde observou-se uma tendência decrescente no decorrer das avaliações. Não foi observado efeito significativo dos tratamentos na primeira observação ($p = 0.7716$). O tratamento controlo apresentou significativamente maior percentagem de infestação quando comparado aos outros tratamentos.

A baixa percentagem de infestação observada no extracto de eucalipto na dose de 30 e 45Kg/ton, e no extracto da moringa na mesma dose, está relacionada com a baixa densidade populacional da praga observada nos mesmos tratamentos e, o elevado nível de infestação verificado no tratamento controlo (sem aplicação), é consequência da alta densidade de insectos verificada neste tratamento durante o experimento.

Estes resultados entram em concordância com os obtidos por DANGA et al (2015), que usaram doses diferentes de produto de extracto de eucalipto 100g feijão, variedade IT 18 e observaram uma variação em termos de percentagem de infestação de 15 e 8% com aplicação de 3 e 6 g, respectivamente.

Estudo feito por OSIPITAN et al. (2010), avaliando o efeito de extracto de folhas de eucalipto na dosagem acima de 40gno controlo de *P. truncatus* no grão de Feijão nhemba observaram um nível de infestação de 20%. Estes resultados entram em concordância com os resultados do presente estudo, embora não tenha sido usado o grão de feijão nhemba.

Tabela 1: Percentagem de infestação em função dos tratamentos.

Tratamento	Porcentagem de infestação (%)			
	30 Dias	60 Dias	90 Dias	120 Dias
E. F.E. 45 kg/ton	12.25 a	30.2 a	25.78 a	22.93 b
E. F.E. 30Kg/ton	15.41ab	33.49 ab	30.1a	21.32ab
E. F.E. 15Kg/ton	18.47 b	37.14 abc	34.25 c	37.04 a
E. F.M. 45Kg/ton	9.65ab	31.4b	28.1a	29.45ab
E. F.M. 30Kg/ton	14.24 a	36.2 b	31.41 ab	35.45 a
E. F.M. 15Kg/ton	17.31 a	39.95bc	33.75bc	35.61 b
Controlo	24.03 b	51.03 d	64.51 d	82.7 c
P>F	0.00	0.00	0.00	0.00
CV	14.61	48.11	28.19	19.01

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. CV- coeficiente de variação, E.F.E.- extracto de folha com eucalipto, E. F.M.- extracto de folha de moringa

Densidade da praga (Gorgulho preto) em função dos tratamentos

Os resultados da densidade da praga em função dos tratamentos mostraram que, o uso de extracto de eucalipto e moringa a dose de 30 e 45 Kg/ton respectivamente não diferiram estatisticamente entre si (figura 1), na segunda avaliação aos 60 dias de armazenamento. Resultados encontrados justificam-se provavelmente pela composição entre os princípios activos, que são responsáveis por promover a repelência da praga demonstrando eficiência no controlo da mesma (MELO, 2014). Por outro lado, a lectina, proteína encontrada na moringa é responsável por impedir o processo de digestão e absorção dos alimentos dos insectos promovendo a desnutrição e morte (ZORZETTI et al., 2011).

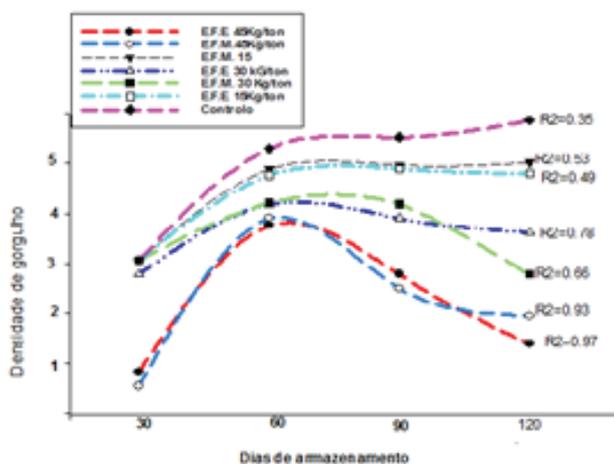


Figura 1. Densidade da praga do milho em função dos tratamentos. R2 – quadrado de person

VIANA et al. (2006) ao estudarem os efeitos de extractos das folhas de eucalipto, no controlo do gorgulho do Feijão nhemba, constataram uma redução da densidade de indivíduos de 20 para 4 quando usado 75g para cada 2kgs de Feijão nhemba. Isto mostra que, quanto maior for a dose aplicada, maior será o controlodas pragas, porém, resultados similares foram observados na presente pesquisa.

De acordo com LORINI (2003), os métodos alternativos de controlo estão sendo mais difundidos, a fim de reduzir o uso de produtos químicos, diminuir o potencial de exposição humana e reduzir a velocidade e o desenvolvimento de resistência de pragas a insecticidas. Do mesmo modo, LOPES et. al., (2000) referenciou, nos seus estudos folhas de eucalipto em pó e Folhas moídas (pó) de Moringa como insecticidas naturais eficientes no controlo de insectos-praga de feijão nhemba armazenado e o seu uso não afectou a qualidade física e fisiológica destas sementes.

Grau Médio de ataque

Dos resultados encontrados pode se notar que o grau médio de ataque varia de 0.7 á 4.2, sendo que, a medida que o tempo avança as sementes se mostravam mais atacadas por gorgulho preto (*Sitophilus zeamais*) com maior ênfase nas sementes não tratadas (Tabela 2).

A acção dos insecticidas naturais, segundo PRASANNA et al. (2018), justificou a redução do grau de ataque do milho por gorgulho, o que foi observado no presente estudo.

Resultados encontrados neste estudo são fundamentados por ENNAN et al., 1998;

Tabela 2. Grau médio de ataque do milho por gorgulho preto

Tratamento	Grau médio de ataque			
	30 Dias	60 Dias	90 Dias	120 Dias
E.F.E. 45kg/ton	0,03 a	0.735 a	0,7 a	1,1 a
E.F.E. 30Kg/ton	0,06 a	1.025 ab	1,75 ab	1,95 ab
E.F.E. 15Kg/ton	0,11 a	1.725 bc	1,9 ab	2,47 b
E.F.M. 45Kg/ton	0,05 a	1.04 ab	1,75 ab	2,425 b
E.F.M. 30kg/ton	0,16 a	1.225 abc	2,2 ab	2,075 ab
E.F.M. 15kg/ton	0,18 a	2.15 c	2,65 b	1,025 a
Controlo	0,33 a	3.125 d	2,85 b	4,2 c
Prob>F	0,0845	0.00190	0,1387	0,0001
Cv	26,64	46.77	47,76	28,72

Valores seguidos pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%. CV- coeficiente de variação, E.F.E.- extracto de folha com eucalipto, E. F.M.- extracto de folha de moringa

DUBREY et al., 2010, ao afirmarem que os extractos de Eucalipto apresentam substâncias capazes de interromper as funções do sistema nervoso dos insectos, interferindo nos receptores de octopamina, alterando os movimentos, comportamento e metabolismo dos insectos (ROEDER, 1999).

Segundo ISMAN (2006), difine octopamia como um neurotransmissor excitatório que tem função similar a da adrenalina em vertebrados.

Analisando os resultados reflectidos na tabela 2, nota se que, nos primeiros trinta (30) dias de armazenamento não houve sinal de ataque em todos os tratamentos; aos 30 dias de armazenamento o milho não tratado mostrou-se com sinais ligeiros de ataque;

Aos 60 e 90 dias o milho não tratado apresentou-se deformado nas estruturas da semente (ataque severo) enquanto o milho tratado com extractos de folhas de eucalipto e moringa, apresentou sinais ligeiros de ataque; Aos 90 e 120 dias o milho não tratado apresentou-se totalmente atacado (severo) quando comparado com o milho tratado com folhas de eucalipto e moringa nas doses de 30 e 45g/ton.

Segundo SANTOS et al., (2007), a mortalidade dos insectos também pode ser explicado pela asfixia, quando a substância activa nela contida obstrui os espiráculos corroborando com o encontrado neste estudo. Outro possível evento fundamentado explica que a mortalidade do *S. Zeamais* observada nesse trabalho esteja relacionada com a estrutura química e actividade física e biológica dos compostos presentes nos extractos das folhas de eucalipto e moringa.

CONCLUSÃO

Os extractos de folhas de Eucalipto e de Moringa mostraram-se eficazes no controlo do gorgulho em milho armazenado na dose de 30 e 45kg/ton.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTTON; M. O gorgulho do milho *Stophilus zeamais* (Coleoptera: curculionidae). EMBRAPA. 2005.

CARVALHO, R.P.L. Pragas do milho. In: PATERNIANI, E. (Coord.) Melhoramento e produção de milho no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1978.

DUBEY, N. K.; SHUKLA, R.; KUMAR, A.; SINGH, P.; PRAKASH, B. Prospects of botanical pesticides in sustainable agriculture. *Current Science*, v. 98, n. 4, p. 479-480, 2010.

ENAN, E.; BEIGLER, M.; KENDE, A. Insecticidal action of terpenes and phenols to cockroaches: effect on octopamine receptors. In: Proceedings of the International Symposium on Plant Protection, p. 5-10, 1998.

FARONI, L. R. A.; MOLIN, L.; ANDRADE, E. T.; CARDOSO, E. G. Utilização de produtos naturais no controlo de *Acanthosceli desobtectus* em feijão armazenado. *Revista Brasileira de Armazenamento*, v.20, n.1-2, p. 44- 48, 1995.

ISMAN, M. B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, v. 51, p. 45-66, 2006.

JASSE, A. P. Promoção do Desenvolvimento das Feiras de Cereais e Oleaginosas Distrito de Nhamatanda – Sofala, Moçambique Decreto D.M.. 2013

LAZZARI, F. Proteção de grãos armazenados, Embrapa, 1993.

LOPES, A.B.R.C. Silagem de grãos úmidos de milho em rações de suínos nas fases inicial, de crescimento e de terminação. 2000.

LORINI, I. Descrição, biologia e danos das principais pragas de grãos armazenados. In: IRINEU, L.; MIIKE, L.H.; SCUSSEL, V.M. (Ed). Armazenagem de Grãos. Campinas: Instituto Biogeneziz, 2008.

LORINI, I. Manejo Integrado de Pragas de Grãos de Cereais Armazenados. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003.

MELO, C.R. Actividade de insecticida de quimiotipos de *lippia gracilis* sobre *diaphania hyalinata* e *cryptolestes ferrugineus*. Dissertação de mestrado Universidade Federal de são critovao-SE. 2014.

MUBAI, B. A; LIMA. M. G. A extensão agrícola pública e o apoio ao desenvolvimento da pequena agricultura familiar do distrito de boane-moçambique, 2014.

PACHECO, I. A.; PAULA, D. C. Insetos de grãos armazenados: identificação e biologia. Campinas,SP:, Fundação Cargill, 228p. 1995.

QUIRINO, J. R.; LACERDA FILHO, A. F. DE; DEMITO, A. Utilização do resfriamento artificial na armazenagem de grãos. *Sistemas Operacionais de Pós-Colheita*. 2011.

ROEDER, T. Octopamine in invertebrates. *Progress in Neurobiology*, v. 59, n. 5, p. 533-561, 1999.

SANTOS, C.M.R., MENEZES, N.L., VILLELA, F.A. Alterações fisiológicas e bioquímicas em sementes de feijão envelhecidas artificialmente. *Rev. bras. sementes*, 2007.

SCHEEPENS, P.; HOEVERS, R.; ARULAPPAN, F. X.; PESCH, G. Armazenamento de produtos agrícolas. *Wagenin-gen*.85p. 2011.

SINHA, R.N. Interrelations of physical, chemical and biological variables in the deterioration of stored grains. *Westport*, 1973.

U.F.L. Manejo integrado de pragas de produtos armazenados. PRAGAS GRAOS ARMAZ. 2011.

Viana, P. A.; Prates, H. T.; Ribeiro, P.E. (2006) de A. Uso do extracto aquoso de folhas de nim para o controlo de gorgulho frugiperda na cultura de feijão nhemba. 1.ed. Sete Lagoas: Embrapa.

ZANELA, C.A.; BORGES, L.R.; KUBIAK, F.R.; ZBORLSKI, G.B.; SLAVIERO, L.B.; MIOTTO, S.P. Efeito repelente no controlo de *sitophilus zea meays* em grão de milho. In: III congresso Latino americano de ecologia. 2009.

