

Extratos botânicos no controle de Sitophilus zeamais Motschulsky 1885 (Coleoptera: Curculionidae)

Botanical extracts in control Sitophilus zeamais Motschulsky 1885 (Coleoptera: Curculionidae)

Francisco de Assis Cardoso Almeida¹; Juliana Ferreira da Silva²; Bruno Adelino de Melo³; Josivanda Palmeira Gomes⁴; Renan Gomes da Silva⁵

RESUMO: O uso crescente e indiscriminado de inseticidas sintéticos vem acarretando diversos problemas para saúde humana e para o meio ambiente. Uma alternativa é o emprego de plantas com ação inseticida, podendo ser aplicados na forma de pó, extratos ou óleos. Diante o exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a ação de extratos hidroalcoólicos de *Mormodica charantia* (Melão-de-São-Caetano) e *Capsicum baccatum* (Pimenta Dedo-de-Moça) no controle do *Sitophilus zeamais*. Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes, da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus I*, Campina Grande, Paraíba. Os extratos vegetais foram avaliados quanto a sua atratividade/repelência e quanto à mortalidade. Ambos os bioensaios foram organizados de acordo com o delineamento inteiramente casualizado, dispostos em esquema fatorial 2 x 2 (extratos e procedimentos) e 4 x 5 (extratos e doses). As médias dos fatores foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Com base nos resultados concluiu-se que os extratos hidroalcoólicos *M. charantia* e *C. baccatum* foram eficientes no controle dos adultos de *S. zeamais*, com destaque para o extrato de *C. baccatum* que a partir da dose de 6 mL foi 100% eficiente na mortalidade deste inseto praga.

Palavras-chave: gorgulho-do-milho; bioatividade; plantas inseticidas; controle alternativo

ABSTRACT: The increasing and indiscriminate use of synthetic insecticides has been causing many problems for human health and the environment. An alternative is the use of plants with insecticidal action and can be applied in the form of powders, extracts or oils. Given the above, the aim of this work was to evaluate the effect of hydroalcoholic extracts *Mormodica charantia* L. (Melão-de-São-Caetano) and *Capsicum baccatum* L. (Pimenta Dedo-de-Moça) in control of *Sitophilus zeamais*. Bioassays were performed in the Laboratory of Seed Analysis, Federal University of Campina Grande, *Campus I*, Campina Grande, Paraíba. The plant extracts were evaluated for their attractiveness/repellency and for mortality. Both bioassays were arranged according to a completely randomized design in a factorial 2 x 2 (proceedings, extract) and 4 x 5 (extract, dose). The averages were compared when necessary by Tukey test ($P \leq 0.05$). Based on these results it was concluded that the hydroalcoholic extracts *M. charantia* and *C. baccatum* were efficient in controlling adults of *S. zeamais*, highlighting the extract of *C. baccatum* controlling 100% of adult insects from the dose of 6 mL.

Keywords: maize weevil; insecticidal activity; insecticidal plants; alternative control

Recebido em 10/02/2013 e Aceito em 13/10/2013

¹ Eng. Agrônomo, Dr. Professor do Dep. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba. E-mail: almeida@deag.ufcg.edu.br

² Bióloga, Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba. E-mail: julianamarinho21@gmail.com

³ Eng. Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba. E-mail: b.amelo@yahoo.com

⁴ Eng. Agrícola, Dr^a, Professora do Dep. de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba. E-mail: josivanda@gmail.com

⁵ Graduando em Eng. Mecânica, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba. E-mail: rnngomes@gmail.com

INTRODUÇÃO

Sementes e grãos de cereais e seus subprodutos estão sujeitos ao ataque de pragas que causam perdas qualitativas e quantitativas, reduzindo os valores nutricionais e comerciais dos produtos (Anderson et al., 1990)

As perdas podem ocorrer antes, durante e depois da colheita, no transporte, industrialização e armazenamento. As perdas de armazenamento afetam o produto final pronto para comercialização que segundo Sinhá (1995) dos 30% em alguns casos, 10% são causados diretamente pelo ataque de pragas de armazenamento.

Dentre as pragas associadas aos grãos armazenados no Brasil, o gorgulho *Sitophilus zeamais*, destaca-se como uma das mais importantes, devido ao grande número de hospedeiros, elevado potencial biótico, capacidade de penetração na massa de grãos e infestação cruzada, ocasionando danos, principalmente as sementes e grãos de milho, arroz e trigo (Gallo et al., 2002).

O controle às pragas dos produtos armazenados tem sido realizado preferencialmente com fumigantes liquefeitos ou solidificados a exemplo da fosfina (Almeida et al., 1997). Entretanto, o uso indevido desses produtos levou o surgimento de populações de insetos resistentes e a detecção de resíduos em sementes e grãos expurgados com altos teores de umidade. Para minimizar perdas, o manuseio de plantas com ação inseticida vem sendo utilizado com extratos botânicos no controle das pragas de armazenamento.

Segundo Saito et al. (2004), dentre as substâncias para o controle de insetos, destacam-se aquelas com ação inseticida, ação esterilizadora, ou que apenas afastam os insetos das plantas como os repelentes ou inibidores da alimentação. De acordo com Gallo et al. (2002) o objetivo principal do uso de extratos vegetais é reduzir o crescimento da população de pragas.

O uso de extratos vegetais no controle das pragas vem crescendo, devido a alguns fatores como: exigências dos consumidores em ter a disposição produtos livres de agrotóxicos, consciência de estar contribuindo positivamente para a continuidade da biodiversidade local, preocupação com a qualidade da água consumida atualmente e pelas gerações futuras e melhor qualidade de vida aos agricultores responsáveis pela produção (Fernandes, 2005).

Atualmente, as plantas representam um considerável recurso para o controle alternativo de pragas e doenças, porém esta informação é desconhecida pela grande maioria dos agricultores. Os inseticidas naturais podem ser ecologicamente corretos por não colocar em risco a existência do inseto que apresenta como uma característica a infestação cruzada, ou seja, desenvolve-se tanto no campo quanto nos armazéns e esta forma de controle visa à eliminação da praga só nos produtos armazenados, permanecendo sua existência no campo.

Com base nessas considerações, objetivou-se com esse trabalho avaliar a eficiência dos extratos hidroalcoólicos

de *Momordica charantia* e *Capsicum Baccatum* no controle de *Sitophilus zeamais*.

MATERIAL E MÉTODOS

Local dos bioensaios

Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes, da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus I*, Campina Grande, Paraíba.

Criação de *Sitophilus zeamais*

Realizou-se a coleta do gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*) em grãos que se encontravam em armazéns localizados no Mercado Central de Campina Grande, Paraíba. Os insetos coletados foram colocados juntamente com grão íntegros de milho, previamente expurgados, em recipiente de vidro com capacidade de 300 mL, sendo vedado com tecido de *voil* para permitir a ventilação em seu interior. Após isso, os recipientes foram levados a B.O.D. a $26,0 \pm 2,0^\circ \text{C}$ e $95,0 \pm 2,0\%$. Esses recipientes foram mantidos nessas condições por um período de 35 dias para cópula e postura. Em seguida, os insetos adultos foram retirados da massa de grãos, utilizando-se uma peneira de 4 mesh, deixando-se apenas os grãos e as posturas no local até a emergência dos insetos da F1 que foram utilizados nos bioensaios.

Obtenção dos extratos vegetais

Os extratos foram preparados a partir de folhas, ramos e frutos de Melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia* L.) e de frutos de Pimenta Dedo-de-Moça (*Capsicum baccatum* L.). Essas estruturas vegetais foram submetidas à secagem em estufa a 40°C durante 48 h (OLIVEIRA e VENDRAMIN, 1999). Posteriormente, o material seco foi triturado em moinho de faca (marca Tecnal) e peneirado para uniformização da granulometria do pó.

Na preparação dos extratos hidroalcoólicos, adaptou-se a metodologia utilizada por Almeida et al. (2003). Para o extrato de *M. charantia* utilizou-se 150 g do pó e 900 mL de álcool (70%), numa proporção de 1:6. Já para *C. baccatum* utilizou-se 300 g de pó e 900 mL de álcool (70%). Os extratos permaneceram em repouso por 72 h em um balão volumétrico e na ausência da luz. Durante este período foram realizadas agitações manuais com objetivo de obter uma melhor homogeneização da mistura. Após as 72 horas, o material vegetal macerado foi convenientemente acomodado no percolador de aço inoxidável, possuindo na parte inferior, 3 cm de algodão hidrófilo, permitindo a filtragem dos extratos. Os extratos foram armazenados em recipientes de vidro âmbar, e mantidos em local com temperatura controlada e na

ausência da luz, aguardando serem utilizados nos bioensaios.

Teste de atratividade/repelência

Consistiu em avaliar o efeito dos pós vegetais sobre a atratividade/repelência aos insetos adultos. Para isto, empregou-se arenas iguais àquelas utilizadas por Almeida et al. (2011), possuindo cinco caixas de 6,0 cm de diâmetro e 2,0 de altura, interligadas e dispostas diagonalmente, sendo a caixa central interligada às demais. Em dois dos recipientes foram colocados 10 g de milho triturado e tratados com 0,3 g do pó das espécies vegetais, e, nos dois outros recipientes, colocou-se o milho triturado sem o pó das espécies vegetais. No recipiente central da arena, liberou-se 30 insetos não-sexuados.

Teste de mortalidade

Para avaliar o potencial inseticida dos extratos hidroalcoólicos sobre adultos de *S. zeamais*, os mesmos foram aplicados nos insetos na forma de nebulização, utilizando-se um equipamento desenvolvido para esta finalidade, semelhante à torre de Potter, onde os insetos se encontravam em recipientes de plástico medindo 104 x 141 mm (altura e diâmetro). Suas tampas foram perfuradas com pequenos furos para a entrada e saída do vapor gerado pelo compressor. A quantidade dos extratos aplicados por repetição foi de 2,0; 4,0; 6,0; 8,0 e 10,0 mL. Cada tratamento foi repetido quatro vezes, possuindo cada repetição 25 insetos. A avaliação foi realizada após 48 horas da aplicação dos extratos, contando-se o número de insetos mortos em cada tratamento.

Análise estatística

Os bioensaios foram organizados em delineamento inteiramente casualizado, dispostos em esquema fatorial 2 x 2 (extratos e procedimentos) e 4 x 5 (extratos e doses) com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 1% e 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste de atratividade/repelência

Os resultados da Análise de Variância para a atratividade/repelência de adultos do *S. zeamais* em amostras de milho tratadas com pó de *C. baccatum* e *M. charantia*, encontram-se na Tabela 1, verificando-se efeito altamente significativo para “Procedimentos” e para a interação entre “Extratos x Procedimento”. A não constatação de significância para o fator “Extratos” indica que isoladamente estes atuam igualmente sobre a variável atratividade/repelência.

Tabela 1. Resultados da Análise de Variância para a atratividade/repelência dos extratos de *Momordica charantia* (Melão-de-São-Caetano) e *Capsicum baccatum* (Pimenta Dedo-de-Moça) sobre adultos de *Sitophilus zeamais*.

F.V.	G.L	S.Q.	Q.M.	F
Extrato (E)	1	0,00	0,00	0,00 ^{ns}
Proced. (P)	1	13473,98	13473,98	136,40**
E x P	1	35,90	3590,70	36,35**
Tratamentos	3	17064,69	5688,23	57,58**
Resíduo	12	1185,36	98,78	
Total	15	18250,05		

(**) significativo a 1%; (ns) não significativo

Através da Tabela 2, constata-se que o extrato de *C. baccatum* apresentou maior ação repelente (94,00%) que o de *M. charantia* (64,03%) em 29,97%, ocorrendo o inverso com a atratividade, onde o extrato de *M. charantia* atraiu os adultos do *S. zeamais* em 35,95% contra 6,00% da *C. baccatum*, indicando que os extratos de *C. baccatum* e *M. charantia* são em média mais repelentes (79,01%) a este inseto-praga do que atrativos (20,97%).

Observa-se ainda pelos resultados da Tabela 2, para extratos, que a atratividade do *Sitophilus zeamais* a *M. charantia* apresentou resultado estatisticamente inverso a repelência. Com relação a procedimento (linha) tanto a *M. charantia* quanto a *C. baccatum* apresentaram repelência estatisticamente superior à atratividade.

De acordo com Gullan e 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 e são responsáveis por avaliar as condições do ambiente onde o inseto se encontra, fugindo caso as condições não sejam favoráveis.

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 (Coitinho et al., 2006).

Tabela 2. Atratividades e repelências (%) médias dos extratos de *Momordica charantia* (Melão-de-São-Caetano) e *Capsicum baccatum* (Pimenta Dedo-de-Moça) sobre adultos de *Sitophilus zeamais*.

Espécies	Procedimento*	
	Repelência	Atratividade
<i>Momordica charantia</i>	64,03 bA	35,95 aB
<i>Capsicum baccatum</i>	94,00 aA	6,00 bB

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de

Tukey ($P \leq 0,05$). DMS (Coluna): 15,30; DMS (Linha): 15,30
CV%: 19,88

Sobre o tema Yasui, et al.(1998), testaram extrato de *M. charantia* sobre *Spodoptera litura* e *Pseudaletia separatia* e verificaram que o tratamento inibiu a alimentação destes insetos nas concentrações estudadas. Tendo sido observado também, ação repelente pela presença de momordicina II e triterpeno monoglicoside, identificado em estudo cromatográfico como compostos repelentes. Hilje et. al. (2001) trabalharam com extratos metanólicos de folhas de *M. charantia* e frutos de *Sechium pettieri* no controle de *Bemisia tabaci*, verificaram que os extratos nas três concentrações mais altas apresentaram forte efeito repelente sobre os insetos. Uma substância que apresenta ação repelente inibe a alimentação, mas não mata o inseto diretamente; frequentemente o inseto sobrevive ao tratamento e possivelmente morre de fome.

Estes resultados, quanto a repelência do *S. zeamais* ao extrato de *C. baccatum*, em parte, encontra apoio em trabalhos desenvolvidos por Vieira et al. (2006) e Antonius et al. (2006) pela aplicação de diferentes extratos vetais de *Capsicum* sobre *T. urticae*.

Teste de mortalidade

Os efeitos dos fatores estudados no presente trabalho quanto à mortalidade do gorgulho do milho, *S. zeamais*, segundo a análise de variância, foram altamente significativos (Tabela 3). A Tabela 4 contém os dados referentes a interação dos fatores quanto a mortalidade do *S. zeamais* depois de receber os extratos hidroalcoólicos de *M. charantia* e *C. baccatum*.

Tabela 3. Resultados da Análise de Variância para mortalidade de *Sitophilus zeamais* após 48 h da exposição aos extratos hidroalcoólicos de *Momordica charantia* (Melão-de-São-Caetano) e *Capsicum baccatum* (Pimenta Dedo-de-Moça).

F.V.	G.L	S.Q.	Q.M.	F
------	-----	------	------	---

Tabela 4. Mortalidades médias (%) de *Sitophilus zeamais* após 48 h da exposição aos extratos hidroalcoólicos de *Momordica charantia* (Melão-de-São-Caetano) e *Capsicum baccatum* (Pimenta Dedo-de-Moça) em diferentes doses.

Espécies	Dose (mL)*				
	2	4	6	8	10
<i>Momordica charantia</i> (planta completa)	6,00 bB	19,50 bB	87,00 aA	100,00 aA	100,00 aA
<i>Momordica charantia</i> (frutos)	6,25 bB	21,00 bB	88,75 aA	100,00 aA	100,00 aA
<i>Momordica charantia</i> (folhas)	3,00 bB	10,00 bB	90,00 aA	68,00 bA	90,00 aA
<i>Capsicum baccatum</i> (frutos)	53,00 aB	87,00 aA	100,00 aA	100,00 aA	100,00 aA

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). DMS (Coluna) = 7,21; DMS (Linha) = 7,57
CV% = 10,07

Extratos (E)	3	13872,55	4624,18	35,91**
Doses (D)	4	91347,32	22836,83	177,38**
E x D	12	11877,57	989,79	7,68**
Tratamentos	19	117097,45	6163,02	47,87**
Resíduo	60	7724,50	128,74	
Total	79	124821,95		

(**) significativo a de 1%

A porcentagem média de *S. zeamais* mortos pela ação dos extratos (Tabela 4), revelado pela interação entre extratos e doses mostra que a partir da dose de 8 mL, os extratos da planta completa e dos frutos do *M. charantia* controlaram em 100% os *S. zeamais* adultos, não diferindo estatisticamente da dose de 6 mL. Em análise as doses dentro dos extratos (coluna), observa-se para a dose de 8 mL inferioridade do extrato obtido a partir das folhas do *M. charantia* em relação aos demais extratos que se igualaram estatisticamente. Ademais, a exceção do extrato de *C. baccatum*, tem-se superioridade dos demais extratos dentro das doses (linha) de 2 e 4 mL

Com base nestes resultados, comparando-se o extrato da planta completa de *M. charantia* com o extrato de *C. baccatum*, observa-se superioridade deste sobre o *M. charantia* (planta completa) nas doses de 2 e 4 mL e que o extrato de *C. baccatum* controlou 100% dos *S. zeamais* adultos quando utilizadas doses a partir de 6 mL. Por questão de economia, indica-se o uso das menores doses, destes extratos, no controle de adultos de *S. zeamais*, no caso a de 6 mL do extrato de *C. baccatum* e 8 mL *M. charantia* (planta completa). Esta resposta apresenta entre outras vantagens, aos futuros usuários, o uso das plantas em função da facilidade e disponibilidade das mesmas nas regiões em que se encontram as propriedades agrícolas.

Sallet et.al. (2007) estudando a atividade inseticida de extrato etanólico de *M. charantia* sobre a broca do café, observaram que o extrato etanólico desta espécie vegetal apresentou atividade inseticida sobre esta praga em todas as concentrações avaliadas.

A *M. charantia*, segundo Begon et al. (1997) é detentora de três triterpenos pentacíclicos (momordicina, monordicinina e momordicilina) e um álcool monocíclico (momordol). Em estudo de prospecção fitoquímica com folhas de *M. charantia*, Rodrigues et al. (2010) identificaram alcaloides, catequinas, esteroides e saponinas como os metabolitos mais frequentes nas folhas de *M. charantia*. Estes constituintes devem ter atuado na cadeia respiratória do inseto, matando-o por asfixia. Como foi verificado no extrato de *N. tabacum* por Drogas (2013) em que a nicotina (alcaloide) de ação inseticida atua matando os *S. zeamais* adultos com eficácia média de 96%.

Lucini et al. (2010) estudando o efeito de extrato aquoso de *C. baccatum* na mortalidade e oviposição de *Tetranychus ludeni* (Acari: Tetranychidae), concluíram que o extrato aquoso de *C. baccatum* não afeta a mortalidade de adultos *T. ludeni*, mas reduz a oviposição dessa praga à medida que aumenta sua concentração.

Sobre o tema, Antonius (2006) informa que o efeito letal dos extratos vegetais, como é o caso do extrato *C. baccatum*, no presente estudo, sobre insetos pode diferir entre experimentos, uma vez que a quantidade e concentração das substâncias antagônicas podem variar, em relação à espécie de *Capsicum*, como também pelas metodologias de extração, grau de maturação do fruto, e pelas condições ambiental a que a planta foi submetida durante o seu crescimento, tais como temperatura e luminosidade (LORIZZI et al., 2000).

CONCLUSÕES

Mediante os resultados obtidos, conclui-se que:

1. O extrato em pó de *Capsicum baccatum* (Pimenta Dedo-de-Moça) exibiu alta repelência e baixa atratividade ao *Sitophilus zeamais*;
2. Para os extratos da planta completa e dos frutos de *Mormodica charantia* (Melão-de-São-Caetano), as maiores mortalidades deram-se com igualdade estatística para as doses de 6 a 10 mL e para o extrato das folhas nas doses de 6 e 10 mL;
3. *Capsicum baccatum* apresentou maior mortalidade para dose a partir de 4 mL, exibindo igualdade estatística com as doses de 6, 8 e 10 mL.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. de A.C. Avaliação de sementes nas propriedades rurais. In: Almeida, F. de A.C.; MATOS, V.P.; CASTRO, J.R.; DUTRA, A.D. **Armazenamento de grãos e sementes nas propriedades rurais**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. Cap. 3, p.134-177.

ANDERSON, K. et al. An economic analysis of producers decisions regarding insect controle in stored-jain. North

Central **Journal of Agricultural Economics**, v.12, p.23-29, 1990.

ANTONIUS, G. F.; MEYER, J. E.; SNYDER, J. C. Toxicity and repellency of hot pepper extracts to spider mite, *Tetranychus urticae* Koch. **Journal of Environmental Science and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes**, v. 41, n. 8, p. 1383-1391, 2006.

BEGON, M., C.R. TOWNSEND, AND J.L. HARPER. 2006. **Ecology** : From Individuals to Ecosystems. Fourth edition, Blackwell Publishing Ltd.

DROGAS: fumo. Disponível em:
<<http://www.drogasworld.hpg.ig.com.br/notina.htm>>. Acesso: em 06 ago. 2013

FERNANDES, J.M.; SERIGATTO, E.M.; LUCA, A.S. ; EGEWARTH, R.E. Efeito de soluções de origem vegetal na herbivoria de duas espécies de tanchagem (*Plantago major*. L e *Plantago lanceolata* L). In. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.6, n.2, p.35-41, 2005.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P. ; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, I.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, G. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

HILJE L., COSTA H.S. & STANSLY P.A. 2001: Cultural practices for managing *Bemisia tabaci* and associated viral diseases. **Crop Protection**. 20: 801–812.

LORIZZI, M.; LANZOTTI, V.; TREMATERRA, P.; ZOLLO, F. Chemical components of *Capsicum annuum* L. var. *acuminatum* and their activity on stored products insect pests. In: LANZOTTI, V.; TAGLIATERRA-SCAFATI, O. **Flavour and fragrance chemistry**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 77-85.

RODRIGUES, K.A. de F.; DIAS, C. N.; FLORÊNCIO, J.C.; VILANOVA, C.M.; GONÇALVES, J. de R.S.; COUTINHO-MORAES, D.F. PROSPECÇÃO FITOQUÍMICA E ATIVIDADE MOLUSCÍCIDA DE FOLHAS DE *MOMORDICA CHARANTIA* L. **Cadernos de Pesquisa, São Luís**, v. 17, n. 2, maio/ago. 2010.

SAITO, M. L.; P. A.; FERRAZ, J. M. G. & NASCIMENTO, R. dos S. Avaliação de plantas com atividade deterrente alimentar em *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) e *Anticarsia gemmatalis* Hubner. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, Curitiba, v.14, n.1, 2004, p.1-10.

SALLET, L. A. P.; TEIXEIRA, C. A. D.; LIMA, D. K. S.; GAMA, F. de C.; FACUNDO, V. A.; COSTA, J. N. M. Atividade inseticida do extrato etanólico de *Momordica charantia* L. sobre a Broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). 5 ed. **Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, Águas de Lindóia, 2007.

SINHA, R.N. The stoced-jeain ecosystem. In: JAYAS, D.S.; WHITE, N.D.G.; MUIZ, W.E. (eds) **Stoced-jeain ecosystems**. New York: M. Dekker, 1995. p.1-33.

LUCINI, T; SCABENI, C.; DEDORDI, c; HIROSE, E.; SHIOMI, H.F. EFEITO DE EXTRATO AQUOSO DE *CAPSICUM BACCATUM* NA MORTALIDADE E OVIPOSIÇÃO DE *Tetranychus ludeni* (ACARI: TETRANYCHIDAE). **Scientia Agraria**, Curitiba, v.11, n.4, p.000-000, July/Aug. 2010.

VIEIRA, M. R; SACRAMENTO, L. V. S; FURLAN, L. O; FIGUEIRA, J. C; ROCHA, A. B. O. Efeito acaricida de extratos vegetais sobre fêmeas de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinai**s, v. 8, n. 4, p. 210-217, 2006.

YASUI, H; KATO, A; YAZAWA, M. Antifeedants to armyworms, *Spodoptera litura* and *Pseudaletia separata*, from bitter gourd leaves, *Momordica charantia*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 24, n.5, 1998.