

**Utilização de substâncias naturais para o manejo de *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) (Hemiptera: Aphididae) em cultivo orgânico de brócolis, *Brassica oleracea* var. *italica* (Brassicaceae)**

Use of natural substances for management of *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) (Hemiptera: Aphididae) on broccoli, *Brassica oleracea* var. *italica* (Brassicaceae) in organic system

BROGLIO, Sônia Maria Forti<sup>1</sup>; SANTOS, Adriano Jorge Nunes dos<sup>2</sup>; DIAS-PINI, Nivia da Silva<sup>3</sup>; VALENTE, Ellen Carine Neves<sup>1</sup>; MICHELETTI, Lígia Broglio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo/AL - Brasil, soniamfbroglio@gmail.com, ellencvalente@yahoo.com.br, ligia\_micheletti@hotmail.com; <sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, Lavras/MG - Brasil, ajnsantos@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE - Brasil, nivia@cnpat.embrapa.br

---

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o efeito de extratos aquosos de folhas de nim, *Azadirachta indica*, frutos de pimenta-malagueta, *Capsicum frutescens*, rama e folhas de melão-de-são-caetano, *Mormodica charantia*, sementes de pimenta-do-reino, *Piper nigrum* e NeenMax® (óleo de nim 2% i.a) para o manejo do pulgão, *Lipaphis erysimi*, em cultivo orgânico de *Brassica oleracea*. Aplicações dos extratos a 10% (v/v) foram realizadas semanalmente, durante cinco semanas. Avaliou-se o número de plantas infestadas, porcentagem de folhas infestadas e ocorrência inicial de infestação em diferentes dias após o plantio (DAP). Os tratamentos não causaram redução populacional significativa do pulgão *L. erysimi* sobre brócoli em sistema orgânico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Extratos vegetais, controle alternativo, afídeos

**ABSTRACT:** This work aimed at assessing the effect of aqueous extracts of leaves of neem, *Azadirachta indica*, fruits of hot pepper, *Capsicum frutescens*, stems and leaves of *Mormodica charantia*, seeds of black pepper, *Piper nigrum* and NeenMax® (2% neem oil) for management of aphid, *Lipaphis erysimi*, in organic crops of *Brassica oleracea*. Extracts at 10% (v/v) were weekly applied for five weeks. The number of infested plants, percentages of infested leaves and the date of initial infestation were registered at different days after planting (DAP). The treatments did not reduce the population of aphid, *L. erysimi*, in broccoli crop in organic system.

**KEY WORDS:** Plant extracts, alternative control, aphids

## Introdução

O controle de pragas utilizando extratos vegetais vem sendo amplamente estudado e representa uma alternativa viável de controle de insetos em pequenas áreas de cultivo, como as hortas (DEQUECH et al., 2008). A utilização de extratos de plantas como fitoprotetores, possui vantagens quando comparada ao uso de inseticidas químicos. Por serem obtidos de recursos renováveis, os extratos de plantas são de fácil degradação, ação rápida, baixa a moderada toxicidade ao homem, seletividade, baixa fitotoxicidade e baixo custo (ALTIERI et al., 2003; WIESBROOK, 2004; PENTEADO, 2007).

Apesar da maior parte dos estudos com os extratos de plantas ainda estarem sendo desenvolvidos em laboratório, os resultados comprovam que estes podem atuar como protetores de culturas e de produtos vegetais armazenados. A ação destas substâncias sobre insetos ocorre inibindo a alimentação e a oviposição, retardando o desenvolvimento, afetando a reprodução e causando mortalidade (COSTA et al., 2004).

A preocupação da sociedade com o impacto da agricultura no ambiente e a contaminação da cadeia alimentar com agrotóxicos vem alterando o cenário agrícola. Atualmente há segmentos de mercado ávidos por produtos diferenciados, tanto aqueles produzidos sem uso de agrotóxicos, como por aqueles portadores de selos informando sobre o uso menos agressivo desses produtos (BETTIOL; GHINI, 2001).

Devido à demanda do mercado por produtos livres de agrotóxicos, produtores de hortaliças do município de Arapiraca, AL, iniciaram em 2003 um processo de organização social e produtivo, visando ofertar para o mercado local produtos orgânicos certificados segundo os princípios da agricultura orgânica. Estes produtores têm utilizado para o controle de insetos técnicas de manejo ecológico, possibilitando a substituição de agrotóxicos por produtos naturais ou práticas de

manejo alternativas. No entanto, problemas relacionados ao desequilíbrio populacional de insetos são frequentes todos os anos. E para o enfrentamento destes, os produtores de hortaliças adotam receitas elaboradas a partir de relatos populares, muitas delas sem validação científica (E-CAMPO, 2008).

Diante da necessidade de conhecimentos relacionados ao uso de substâncias naturais para o manejo de insetos, o trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade de extratos de plantas no manejo do pulgão *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach, 1843) (Hemiptera: Aphididae) em cultivo orgânico de brócolis em condições de campo, na região de Arapiraca, AL. Desta forma, será possível contribuir para a sustentabilidade dos cultivos orgânicos na região e possibilitar a oferta de hortaliças livres de agrotóxicos.

## Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, considerando-se o desenvolvimento vegetativo da planta. Na primeira etapa avaliou-se o efeito de extratos vegetais na infestação de *L. erysimi* durante o estágio inicial de desenvolvimento vegetativo. Na segunda, foi a partir deste estágio até o início da floração.

O experimento foi conduzido em uma área produtora de hortaliças cultivadas em sistema de manejo orgânico certificada pela Ecocert Brasil. A propriedade está localizada no município de Arapiraca (09°45'09''S e 36°39'40''W; altitude 264m), na região agreste do Estado de Alagoas. A área caracteriza-se pelo cultivo de hortaliças folhosas, raízes, frutos e flores, limitando-se por uma barreira vegetal composta por cercas-vivas de plantas de sabiá, *Mimosa caesalpinifolia* (Fabaceae) e girassol mexicano, *Tithonia diversifolia* (Asteraceae).

No preparo das mudas, sementes de *B. oleracea* var. *italica* da cultivar Piracicaba Tipo Ramoso foram semeadas em bandejas de isopor contendo 200 células, preenchidas com substrato

BioPlant®, no dia 05 de março de 2010. As mudas foram transplantadas em local definitivo no dia 10 de abril de 2010.

A escolha das espécies vegetais utilizadas nos testes e as concentrações basearam-se em informações etnoecológicas obtidas de agricultores pertencentes à Cooperativa Terragreste de Arapiraca, AL. As plantas utilizadas como tratamentos foram: folhas de nim, *Azadirachta indica*, frutos de pimenta-malagueta, *Capsicum frutescens*, rama e folhas de melão-de-são-caetano, *Mormodica charantia* e sementes de pimenta-do-reino, *Piper nigrum*. O produto comercial NeenMax® (0,12% de azadiractina) foi utilizado como testemunha referência (produto indicado para controle de *L. erysimi*). Também foi adotada uma testemunha sem aplicação. O experimento foi conduzido em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram formadas por quatro canteiros com fileira simples, espaçamento de 0,90m entre fileiras e 0,50m entre plantas, totalizando 576 plantas. Em cada parcela, determinaram-se como área útil, oito plantas centrais, com uma fileira de plantas na bordadura.

Para preparo dos extratos foram coletadas partes vegetais sadias de plantas na idade adulta. As plantas foram identificadas no herbário MAC do

Instituto do Meio Ambiente. O material vegetal foi transferido para estufa para secagem a 50°C por 48 horas, e em seguida passado em moinho de facas para a obtenção de um pó fino.

Para preparo dos extratos aquosos, adicionou-se 100g de cada material vegetal em 1000mL de água, o qual ficou imerso por 24 horas, em garrafas tipo PET e acondicionadas em ambiente arejado sob abrigo da luz. Posteriormente, os extratos foram homogeneizados e passados em peneira de uso doméstico, diluindo-se antes de cada aplicação 0,5L do extrato em 4,5L de água com 5L de volume de calda total. Para o nim formulado foi utilizada a concentração de 2% (v/v). O volume de extrato foi ajustado com o aumento de área foliar e o número de folhas no cultivo, conforme Lovatto et al. (2010).

Aplicações semanais dos extratos vegetais foram efetuadas com pulverizador costal manual (20L), durante cinco semanas sucessivas com volume de aplicação de aproximadamente 660L.ha<sup>-1</sup> (Tabela 1). Durante as aplicações uma lona plástica (0,80 m x 7,0 m) foi utilizada como anteparo para proteger as parcelas e evitar a deriva da solução.

Avaliação da infestação de *L. erysimi* durante o estágio inicial de desenvolvimento vegetativo de *B. oleraceae* var. *italica*

Tabela 1: Estágios das plantas, datas, intervalos e dias entre as aplicações dos extratos vegetais.

Estágio	Aplicação	Data	Intervalo tempo (dias)	Tempo acumulado (dias)	Dias após plantio (DAP)
Inicial	1	01/05/2010	-	-	22
	2	08/05/2010	7	7	29
Secundário	3	15/05/2010	7	14	36
	4	22/05/2010	7	21	43
	5	29/05/2010	7	28	50

Neste estágio foi considerado o período compreendido entre o plantio e o início da brotação de gemas axilares formando novas folhas (aproximadamente 30 dias após o plantio, DAP). As variáveis avaliadas foram: 1) infestação na parcela com a contagem do número total de plantas infestadas com pelo menos um afídeo; 2) intensidade de infestação, medida pelo percentual de folhas que apresentavam pulgão em relação ao número total de folhas por planta e 3) ocorrência inicial de infestação, com a contagem do número de pulgões/planta em densidade populacional de até 20 pulgões. As duas primeiras avaliações foram realizadas aos 22 DAP e 29 DAP e a última aos 29 DAP. Na avaliação no início da infestação objetivou-se detectar a presença de pulgões nas plantas, de forma que não estivessem causando danos significativos, e que não estivessem estabelecidas as suas colônias (FARIA, 2004). O valor referiu-se ao percentual de plantas por parcela que tinham este tipo de infestação, sendo feita a contagem do número de pulgões em duas folhas basais com o auxílio de uma lupa manual (3x de aumento). Para as avaliações, utilizaram-se aleatoriamente cinco plantas por parcela.

#### Avaliação da infestação de *L. erysimi* durante estágio secundário de desenvolvimento vegetativo de *B. oleraceae* var. *italica*

Esta etapa ocorreu a partir da emissão de brotos axilares, até o início da floração. Durante este período foram realizadas três aplicações, sendo a primeira com 36 DAP e a última aos 50 DAP. Foram escolhidas aleatoriamente duas plantas por parcela, destas, destacaram-se duas folhas, e discos foliares foram extraídos das mesmas (um por folha) para a quantificação do número de pulgões.

#### Análise estatística dos dados

Os dados médios da infestação foram

transformados em  $x + 1$ , e a porcentagem de folhas infestadas e infestação inicial foram transformadas em arco do seno da  $x/100$ , a fim de homogeneizar as variâncias. Após verificar normalidade dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância, pelo teste F a 5% de probabilidade. Os dados de infestação inicial (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> aplicações) foram analisados por meio do teste de Friedman e a soma dos postos foi comparada pelo teste T ao nível de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas utilizando-se o Programa Assisat (SILVA; AZEVEDO, 2010).

#### **Resultados e Discussão**

No estágio inicial de desenvolvimento vegetativo (22 e 29 DAP) os extratos aquosos testados não apresentaram controle satisfatório de afídeos (Tabela 2). O tratamento nim formulado (NeenMax®), utilizado como padrão não apresentou redução significativa na média de plantas e folhas infestadas. Isto sugere que a ação da azadiractina, uma das principais substâncias de ação contra os insetos (SILVA et al., 2008), não foi eficaz. Na ocorrência inicial de infestação não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 3). Na testemunha observou-se a ocorrência inicial de *L. erysimi* em menos de 10% das plantas.

Os resultados sugerem que os tratamentos não apresentaram efeito sobre a ocorrência inicial do pulgão *L. erysimi*. Verificou-se também que os pulgões iniciaram o estabelecimento de suas colônias durante os 29 DAP, e que neste momento, estes extratos apresentaram os melhores resultados.

Em contraste com o observado, os inseticidas botânicos são citados como importantes redutores de populações de pulgões. Testes em laboratório, utilizando os produtos Neenseto® (0,75%), Natuneem® (0,75% e 1%) e Neempro® (0,075%)

Tabela 2: Avaliação de médias de plantas infestadas ( $\pm$ DP), porcentagem média ( $\pm$ DP) de folhas infestadas e porcentagem média ( $\pm$ DP) de infestação inicial de pulgões em plantas de *B. oleracea* var. *italica*, tratadas com extratos vegetais. Arapiraca/AL, maio de 2010.

Tratamentos	Plantas	Folhas	Plantas	Folhas
	infestadas ( $\pm$ DP) <sup>1,2</sup>	infestadas % ( $\pm$ DP) <sup>1,2</sup>	infestadas ( $\pm$ DP) <sup>1,2</sup>	infestadas % ( $\pm$ DP) <sup>1,2</sup>
	22 DAP		29 DAP	
Melão-de-são-caetano	2,6 $\pm$ 1,11	14,7 $\pm$ 5,95	3,2 $\pm$ 0,95	18,8 $\pm$ 11,22
Folha de nim	1,5 $\pm$ 1,08	8,0 $\pm$ 5,48	2,6 $\pm$ 1,70	13,2 $\pm$ 7,02
Nim formulado	2,3 $\pm$ 1,49	15,0 $\pm$ 0,46	1,8 $\pm$ 1,25	10,8 $\pm$ 12,00
Pimenta-malagueta	2,5 $\pm$ 1,08	14,0 $\pm$ 9,88	2,6 $\pm$ 1,38	14,8 $\pm$ 8,41
Pimenta-do-reino	1,5 $\pm$ 0,71	9,1 $\pm$ 5,47	1,8 $\pm$ 1,47	14,9 $\pm$ 15,09
Testemunha	1,1 $\pm$ 1,31	5,1 $\pm$ 6,78	2,2 $\pm$ 1,04	11,2 $\pm$ 8,83
F	1,32 <sup>ns</sup>	1,08 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>
CV (%)	19,89	46,97	19,60	45,81

1 DP: Desvio padrão.

2 Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste F de Fisher a 5% de probabilidade

ns: Não significativo

ocasionaram altas taxas de mortalidade ninfal de *Aphis gossypii* (ANDRADE, 2010).

Os resultados observados para redução da ocorrência inicial de pulgões, em plantas no estágio de desenvolvimento vegetativo secundário (36 e 43 DAP), não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 4).

As diferenças aos 50 DAP são significativas apenas entre a testemunha e o melão-de-são-caetano. Neste período, observou-se um aumento populacional do inseto no campo, ocorrendo aumento na ocorrência inicial de infestação em todos os tratamentos, em relação aos períodos anteriores. Porém, o tratamento com nim formulado apresentou vantagem em relação aos demais, pois, garantiu menor número de plantas infestadas e manteve um baixo número dos insetos nas plantas atacadas, fatores que contribuem para a qualidade da inflorescência. A manutenção de baixo percentual de plantas infestadas até os 50 DAP é outra vantagem importante, pois no campo, verificou-se que o tratamento garantiu o

desenvolvimento das plantas sem que houvesse prejuízo às mesmas, atingindo a fase de produção (aproximadamente 60 DAP) ausente de infestações com potencial para ocasionar perdas.

No período de 50 DAP é importante considerar o surgimento de novas folhas e o desenvolvimento de outras, possibilitando aumento na oferta de alimento e abrigo aos insetos, o que pode favorecer a formação e o estabelecimento de novas colônias. O aumento nos níveis de infestação apresentado por alguns tratamentos pode ser devido ao não efeito protetor das substâncias, ou talvez, pelo possível efeito atrativo apresentado pelas mesmas. Alguns trabalhos apresentam resultados em que espécies de pulgões podem ser atraídas por substâncias naturais em determinadas concentrações (ISMAN, 2006; ANDRADE, 2010). Lovatto et al. (2004) testando em laboratório a repelência de extratos de plantas silvestres da família Solanaceae, a partir de material seco nas concentrações 1%, 2,5% e 5% p/v, sobre o pulgão *B. brassicae*, observaram que entre as nove

Tabela 3: Porcentagem média ( $\pm$  DP1) de redução da ocorrência inicial de infestação de *L. erysimi* em plantas de *B. oleracea* var. *italica*, tratadas com extratos vegetais aos 29 DAP, Arapiraca/AL, maio de 2010.

Tratamentos	Prévia	29 DAP <sup>2</sup>
Testemunha	5,4 $\pm$ 10,00	7,5 $\pm$ 14,88
Melão-de-são-caetano	20,0 $\pm$ 16,33	20,2 $\pm$ 15,12
Folha de nim	15,2 $\pm$ 19,15	20,1 $\pm$ 21,38
Nim formulado	25,5 $\pm$ 19,15	7,5 $\pm$ 14,88
Pimenta-malagueta	15,1 $\pm$ 19,15	12,5 $\pm$ 10,35
Pimenta-do-reino	10,3 $\pm$ 11,55	27,5 $\pm$ 14,88
F	1,32 <sup>ns</sup>	1,08 <sup>ns</sup>
CV (%)	19,89	46,97

1 DP: Desvio padrão,

2 DAP: Dias após o plantio,

ns Não significativo estatisticamente

Tabela 4: Porcentagem média ( $\pm$  DP1) de redução da ocorrência inicial de infestação de *L. erysimi* em plantas de *B. oleracea* var. *italica* em três períodos de aplicação dos tratamentos em plantas de *B. oleracea* var. *italica*, Arapiraca/AL, maio de 2010.

Tratamentos	36 DAP <sup>2,3</sup>	43 DAP <sup>2,3</sup>	50 DAP <sup>2,4</sup>
Testemunha	0,0 $\pm$ 0,00	31,2 $\pm$ 37,20	37,5 $\pm$ 44,32 ab
Melão-de-são-caetano	25,3 $\pm$ 26,73	37,5 $\pm$ 44,32	81,2 $\pm$ 25,88 c
Folha de nim	37,1 $\pm$ 44,32	50,1 $\pm$ 46,29	68,7 $\pm$ 37,20bc
Nim formulado	6,2 $\pm$ 17,68	6,2 $\pm$ 17,68	12,5 $\pm$ 23,14 a
Pimenta-malagueta	18,7 $\pm$ 25,88	8,0 $\pm$ 44,32	50,2 $\pm$ 46,29 bc
Pimenta-do-reino	18,5 $\pm$ 25,88	31,2 $\pm$ 37,20	68,7 $\pm$ 37,20 bc
F	-	-	4,23*
T	1,60 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>	-
CV (%)	-	-	34,87

1 DP: Desvio padrão,

2 DAP: Dias após o plantio,

ns Não significativo estatisticamente

3 Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade,

4 Médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

espécies avaliadas, oito apresentaram efeito atrativo sobre o inseto. No entanto, novos testes devem ser realizados visando elucidar o possível efeito atrativo das substâncias utilizadas neste trabalho.

No âmbito do manejo ecológico de insetos, a avaliação da eficiência das substâncias utilizadas neste trabalho, permitiu alertar para a importância de aplicações preventivas ou em estágio inicial de desenvolvimento (pré-estabelecimento da colônia) de *L. erysimi*, em condições de campo. Afídeos são insetos transmissores de viroses, assim o controle preventivo é de extrema importância (CARDOSO, 2000). Segundo Venzon et al. (2007), a utilização do nim em campo deve ser acompanhada por amostragens periódicas, sendo necessárias, possivelmente, aplicações adicionais, visando reduzir a população de pulgões, caso haja aumento da população remanescente de uma primeira aplicação.

De modo geral, apesar da baixa eficiência dos extratos testados, sua utilização não pode ser descartada. São necessários estudos em laboratório e campo para testar a frequência de aplicação, métodos de extração dos compostos ativos, e até mesmo uma maior concentração, para tentar potencializar seus efeitos, e, assim, recomendar sua utilização em pequenas áreas.

### Conclusões

As substâncias avaliadas não apresentaram efeito significativo na redução populacional do pulgão *Lipaphis erysimi* em cultivo orgânico de brócolis.

### Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A. et al. **O papel da diversidade no controle de pragas**. São Paulo: Holos, 2003. 22p.

ANDRADE, L. H. Efeito de formulações de inseticidas botânicos e óleos essenciais sobre a biologia e comportamento de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), em algodoeiro.

Recife, 2010. 72p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.

BETTIOL, W.; GHINI, R. Proteção de plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: MICHEREFF, S. J.; BARROS, R. **Proteção de Plantas na Agricultura Sustentável**. Recife: UFRPE, 2001. Cap. 2, p. 1-13.

CARDOSO, M. J. **A cultura do caupi no meio-norte do Brasil**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 264p. (Circular Técnica, 28).

COSTA, E. L. N. et al. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. **Acta Biologica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 26, n. 2, p. 173-185, 2004.

DEQUECH, S.T.B. et al. Efeito de extratos de plantas com atividade inseticida no controle de *Microtheca ochroloma* Stal (Coleoptera: Chrysomelidae). **Biotemas**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 41-46, 2008.

E-CAMPO. **Arranjo produtivo local horticultura no agreste**. 2008. Capturado em 22 jul. 2013. Online. Disponível na Internet. [http://www.e-campo.com.br/Conteudo/Noticias/visNoticias.aspx?ch\\_top=2209](http://www.e-campo.com.br/Conteudo/Noticias/visNoticias.aspx?ch_top=2209)

FARIA, A. B. C. Monitoramento do pulgão-do-pinus e seu controle com aplicação de imidacloprid. Curitiba, 2004. 60p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.

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

LOVATTO, P. B. et al. Efeito de extratos de plantas da família Solanaceae sobre o controle de *Brevicoryne brassicae* em couve (*Brassica oleracea* var. acephala). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34 n. 4, p. 971-978, 2004.

LOVATTO, P. B. et al. Desempenho de extratos aquosos de *Solanum fastigiatum* var. acicularium Dunal. (Solanaceae) no manejo de *Brevicoryne brassicae* Linnaeus (Hemiptera: Aphididae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 54-60, 2010.

PENTEADO, S. R. **Defensivos alternativos e naturais: para uma agricultura saudável**. 3 ed. Campinas: Via Orgânica. 2007. 174p.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. **Assistat: assistência estatística versão 7.5 beta**. UFCG, Campina Grande, 2010.

SILVA, A. B. et al. Utilização de *Metarhizium anisopliae* e extratos vegetais para o controle de *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea*

Utilização de substâncias naturais

(Lepidoptera: Noctuidae) em milho.  
**Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p. 77-85, 2008.

VENZON, M. et al. Toxicidade letal e subletal do nim sobre o pulgão-verde e seu predador *Eriopsis connexa*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, p.627-631, 2007.

WIESBROOK, M. L. Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides? **Illinois Pesticide Review**, Illinois, v. 17, p. 1-3, 2004.