

Potencial de desenvolvimento do pulgão *Aphis citricidus* Kirk em dois hospedeiros e seu controle com produtos químicos e naturais

José Eudes de Moraes OLIVEIRA¹; Jorge Braz TORRES¹; Jacinto de Luna BATISTA²

RESUMO: Este trabalho estudou o desenvolvimento do pulgão *Aphis citricidus* Kirk (Homoptera: Aphididae), em acerola *Malpighia glabra* e laranja *Citrus* sp., bem como seu controle por produtos químicos e naturais. Os parâmetros de desenvolvimento e reprodutivo do pulgão, foram determinados para a elaboração da sua tabela de vida de fertilidade nas plantas de acerola e laranja. A taxa líquida de reprodução (R_0) foi de $31,5 \pm 2,57$ e de $15,9 \pm 1,43$ para acerola e laranja, respectivamente. O tempo de geração (T) e a taxa intrínseca de crescimento (rm) foram de $27,9 \pm 1,24$ e $0,12 \pm 0,003$ e, $16,9 \pm 0,66$ e $0,16 \pm 0,007$ para acerola e laranja, respectivamente. A longevidade média das fêmeas foi de $44,7 \pm 3,64$ dias para acerola, sendo maior que $27,8 \pm 2,28$ dias, obtidos em laranja. Em relação ao controle, os inseticidas deltametrina 25 CE e diazinon 600 PM, apresentaram eficiência acima de 80% comparado ao óleo mineral, que proporcionou 70% de eficiência. Para os extratos vegetais estudados, aqueles obtidos da folha de erva-doce, *Pimpinella anisum*, de eucalipto *Eucalyptus citriodora* e de folha e bulbo de tiririca *Cyperus rotandus*, foram respectivamente os mais eficazes, com eficiência variando de 35% a 60,6%. Para o enxofre, a concentração de 10g/200mL de água, foi mais eficaz que as concentrações 6 e 8g/200mL, após 24h e 48h de aplicação.

Palavras chave: Insecta, Aphididae, tabela de vida, controle químico, planta inseticida, laranja, acerola.

INTRODUÇÃO

A acerola *Malpighia glabra* L. é uma cultura considerada relativamente recente, que tem se destacado sob o ponto de vista comercial, dentre as demais frutíferas por apresentar um elevado teor de ácido ascórbico, podendo ser até 100 vezes maior que o da laranja (Couceiro, 1986; Araújo & Minami, 1994; Gonzaga Neto & Soares, 1994). Assim, observa-se um índice ascendente de consumo, no Brasil, e despertado grande interesse dos produtores. Por este, entre outros motivos como a sua rusticidade, a acerola tem sido amplamente cultivada, principalmente nas regiões semi-árida do Nordeste brasileiro, devido a sua fácil adaptabilidade a estas condições edafoclimáticas. (Gonzaga Neto & Soares, 1994).

Referindo-se a presença de pragas nesta cultura, as perdas ocasionadas pelo seu ataque não estão quantificadas, pois o cultivo da acerola é relativamente recente e os conhecimentos das pragas, ainda, são incipientes (Boaretto & Brandão, 1995). Apesar desta planta apresentar rusticidade, pode-se observar a incidência e associações de insetos fitófagos de maior ou menor interesse econômico, para outras fruteiras. Assim mediante levantamento populacional da entomofauna em agroecossistema de acerola, verifica-se constante presença do pulgão *Aphis citricidus* Kirk (Homoptera: Aphididae) durante todo ano. Esta espécie vive em colônias, podendo causar prejuízos das mais variadas formas possíveis, afetando diretamente a planta através da sucção contínua da seiva elaborada, na parte final dos brotos, folhas novas, flores e até os frutos em formação, e indiretamente, pode diminuir a capacidade fotossintética pelo surgimento da fumagina e a transmissão de viroses. Ragozzino & Biase (1978), relataram *A. citricidus* como um dos vetores potenciais do

mosaico amarelo em campo e casa de vegetação. Passos (1991), verificou a associação desse pulgão com plantas infectadas com o vírus da tristeza em pomares de laranja.

O controle de insetos através dos produtos naturais extraídos de plantas não cultivadas, tem adquirido importância como alternativa aos efeitos negativos ocasionados pela aplicação irracional e indiscriminada de inseticidas organossintéticos (Vendramim & Scampini, 1997). Assim visando estudar a interação do pulgão *A. citricidus* e a planta de acerola, este trabalho objetivou verificar o seu potencial de desenvolvimento, bem como a eficiência de inseticidas e produtos alternativos, no controle desta praga.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), Areia, PB. Os insetos foram mantidos à temperatura de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 90% de U.R. e fotoperíodo de 14:10 (L:E). O trabalho foi conduzido em dois experimentos:

Experimento I

Potencial de desenvolvimento do pulgão *A. citricidus* criado na planta de acerola *M. glabra*, foi comparado àquele obtido em laranja *Citrus* sp.

Os insetos utilizados neste trabalho foram provenientes de colônias em folhas de acerola e laranja no pomar de fruticultura do CCA/UFPB; coletados e levado ao laboratório.

As ninfas de primeiro instar do pulgão, utilizadas no estudo, foram confinadas em folhas do ponteiro de acerola e laranja. Estas folhas foram acondicionadas em copos de 50mL, contendo água destilada até sua metade e fechados com uma tampa confeccionada com

isopor. As folhas foram trocadas a cada 48 horas. Os copos de 50mL foram mantidos em orifícios feitos em bandejas de isopor de 2cm de espessura.

As avaliações foram realizadas diariamente, quantificando-se os parâmetros de desenvolvimento, período ninfal e reprodutivo, mortalidade no período e longevidade. Com estes parâmetros foi construída a tabela de vida de fertilidade de acordo com Southwood (1978), para *A. citricidus* nos dois hospedeiros. A descendência foi considerada 100% de indivíduos fêmeas e o número de ninfas depositadas foi utilizado para determinar os valores de "mx" (descendentes fêmeas) da tabela de vida. A duração (x) e sobrevivência (lx) das fases de desenvolvimento e de adultos de *A. citricidus*, foram observados diariamente. Os dados de sobrevivência (lx) foram submetidos à análise de Weibull para determinar a longevidade média e o tipo de curva da sobrevivência de cada população (StatSoft, 1993). A taxa líquida de reprodução (R_0) que é a taxa de aumento a cada geração (número de fêmeas que dão origem a outra fêmea), calculada pela fórmula: $R_0 = \sum (lx \cdot mx)$. A duração de uma geração (T), que corresponde ao tempo gasto entre o nascimento dos pais e o nascimento dos filhos, foi calculado pela fórmula: $T = \sum (mx \cdot lx \cdot x) / \sum (mx \cdot lx)$, e a taxa intrínseca de crescimento populacional (rm), calculada pela fórmula: $rm = \ln R_0 / T$. Os parâmetros da tabela de vida e a longevidade das fêmeas foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas entre hospedeiros (StatSoft, 1993).

Experimento II

Neste experimento foi testado o controle de *A. citricidus* com os extratos de folha e flor de erva-doce *Pinpinella anisum*, folha e bulbo de tiririca *Cyperus rotandus*; folha e semente de coentro *Coriandum sativum* e folha de eucalipto *Eucalyptus citriodora*. Os extratos foram obtidos da extração alcoólica (maceração de 10g do material vegetal em 150mL de álcool por um período de oito dias, após o qual foi filtrado). Também se testou o enxofre puro nas concentrações de seis, oito e 10g diluídos em 200mL de água, os inseticidas deltametrina (Decis 25 CE; 30mL/100L) e diazinon (Diazinon 400 PM; 125g/100L) e óleo mineral a 5%.

Os produtos foram aplicados através de imersão das folhas nas respectivas soluções, por um período de 15 segundos para os tratamentos com extratos vegetais e enxofre e cinco segundos para os tratamentos com inseticidas e óleo mineral. Em seguida esperou-se uma hora para evaporação do excesso de umidade e colocou-se cinco ninfas e adultos de *A. citricidus*.

As folhas previamente tratadas, foram acondicionadas em copos com água de forma semelhante a metodologia do experimento I. As avaliações foram realizadas 24h após à aplicação dos tratamentos, e uma avaliação adicional para o tratamento a base de enxofre, após 48h da aplicação. A porcentagem de mortalidade de cada tratamento foi corrigida pela mortalidade da testemunha, mediante a fórmula de Abbott (Abbott, 1925). A taxa de mortalidade e produção de ninfas em cada tratamento foram transformados em $\sqrt{(x+0,5)}$ e submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Duncan ($P > 0,05$), para a separação das médias, utilizando-se o programa Statistica 5.0 (StatSoft, 1993).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de fêmeas produzidas numa geração, representado pela taxa líquida de reprodução (R_0), foi maior em acerola (média \pm EP = $31,5 \pm 2,57$) que em laranja ($15,9 \pm 1,43$) (Figura 1A). O tempo de geração (T) e a taxa intrínseca de crescimento (rm), foram maior e menor respectivamente, para a acerola ($27,9 \pm 1,24$; $0,12 \pm 0,003$) e laranja ($16,9 \pm 0,66$; $0,16 \pm 0,007$), sendo estes diferentes significativamente (Figura 1B e 1C). Baseando-se em T, *A. citricidus* é capaz de completar 12,9 e 21,3 gerações/ano para a acerola e laranja, respectivamente.

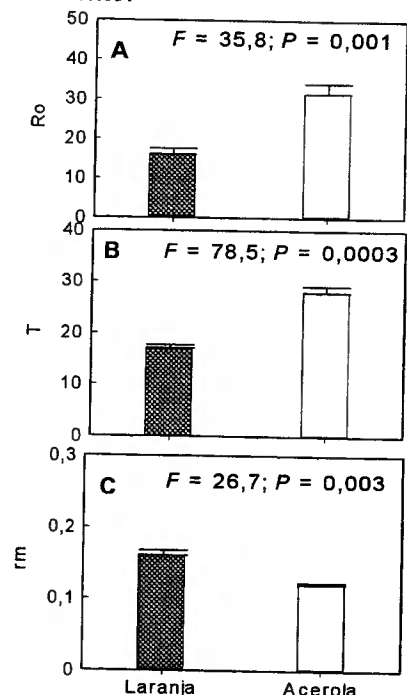


Figura 1 - Parâmetros da tabela de vida de de fertilidade de *A. citricidus* em laranja e acerola. A - taxa líquida de reprodução (R_0); B - tempo médio de geração (T); C - taxa intrínseca de crescimento natural (rm).

A sobrevivência da população, em laranja, seguiu a distribuição de Weibull, com

longevidade média de 27,8 dias, caracterizando uma curva de sobrevivência como sendo do tipo I, a qual caracteriza uma mortalidade aumentando proporcional a idade. Entretanto, a sobrevivência da população em acerola não assumiu a distribuição de Weibull para análise, sendo sua longevidade média igual a $44,7 \pm 3,64$ dias e, maior que àquela obtida em laranja ($F=18,88$; $P=0,002$). A produtividade de fêmeas sob acerola foi superior as de laranja ($F=11,34$; $P=0,011$), sendo de $137,2 \pm 32,32$ e $76,2 \pm 7,50$ ninfas por fêmea, mantidos em acerola e laranja, respectivamente (Figura 2A e 2B).

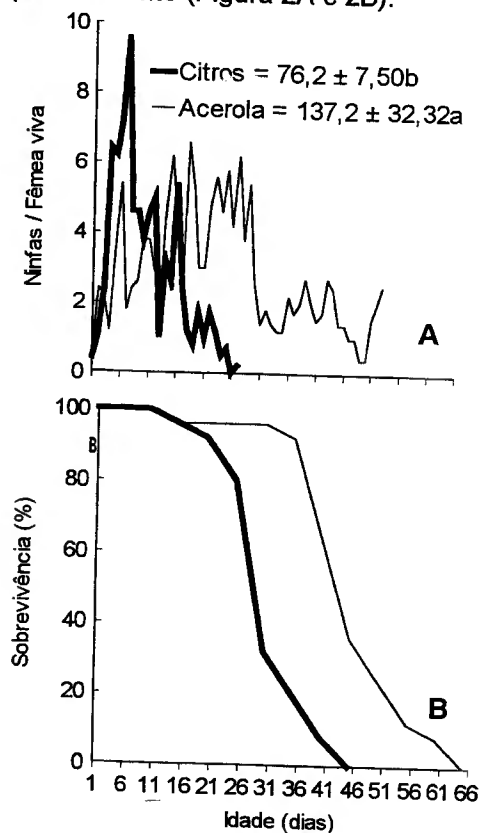


Figura 2 - Produção de ninfas/fêmea viva (A) e sobrevivência diária (B) de fêmeas de *A. citricidus* matidas em laranja e acerola. Em A, médias de produção de ninfas/fêmea viva, seguidas por letras diferentes, diferem pela ANOVA a 5% (Teste de F).

Costa *et al.* (1995a e 1995b), sob condições de laboratório com temperatura média de $30 \pm 2^\circ\text{C}$ e $60 \pm 10\%$ de U.R., obtiveram 6,81 dias (variando de 5 a 9 dias) para a fase ninfal e 18,7 dias (variando de 10 a 26 dias) de longevidade de adultos de *Aphis* sp. em acerola, com produtividade média de 2,1 ninfas por dia e $49,7 \pm 9,03$ ninfas/fêmea. No entanto, neste estudo, *A. citricidus* apresentou 9,1 dias para a fase ninfal em acerola e 9,9 dias para aqueles mantidos em laranja. A produtividade de ninfas foi de $31,5 \pm 2,57$ ninfas e $15,9 \pm 1,43$ ninfas em acerola e laranja, respectivamente. Assim podemos observar que fêmeas de *A. citricidus*

produz de duas a três vezes mais ninfas em acerola que em citros e, que o aumento de temperatura de 25°C , neste estudo para 30°C (Costa *et al.*, 1995a), favoreceu a sua reprodução, o que o beneficia em nossas condições de Nordeste.

As diferenças dos parâmetros biológicos podem esta relacionada com a composição nutricional de cada cultura, reforçando a hipótese de que um inseto tem variação biológica quando é alimentado com diferentes plantas hospedeiras. O tempo de desenvolvimento, número e duração dos instares dos afídeos podem variar de acordo com fatores extrínsecos, como a temperatura e a qualidade da alimentação, como também ter influencia no número e peso de seus descendentes. Assim, diferentes espécies de afídeos são capazes de adequar-se a diferentes condições, podendo a taxa de desenvolvimento ser indicadora da adaptação da espécie aquele hospedeiro (Dixon, 1987).

Entre os produtos testados para o controle de *A. citricidus*, o óleo mineral, apresentou 70% de eficiência, o que foi significativamente menor que a deltametrina e o diazinon, os quais proporcionaram uma eficiência acima de 80% (Figura 3A). Embora, com 70% de eficiência, o óleo mineral permitiu a produção de uescendentes, enquanto nos tratamentos com os inseticidas a descendência foi zero (Figura 3B).

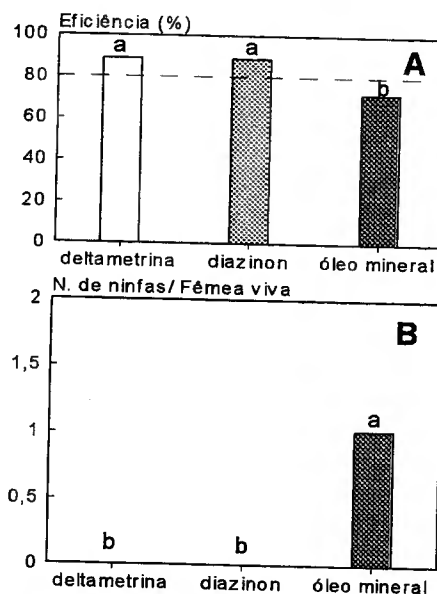


Figura 3 - Efeito dos inseticidas deltametrina, diazinon e óleo mineral, no controle (A) e Produção de Ninfas (B) de *A. citricidus*. Barra sob a mesma letra não diferem pelo teste de Duncan ($P > 0,05$).

Dentre os extratos vegetais testados, aqueles obtidos das folhas de erva-doce *P. anisum*, e de eucalipto *E. citriodora*, mostraram-se mais eficientes ($F= 3,26$; $P = 0,007$), porém não atingindo 80% como desejado (Tabela 1). No entanto, a eficiência 60,6 e 53,6%,

apresentada por estes dois extratos, respectivamente, podem ser considerada alta em se tratando de extratos vegetais. Da mesma forma, estes dois extratos destacaram-se reduzindo significativamente a produção de ninfas ($F= 3,42$; $P = 0,0032$), a qual foi acima de 80% em relação a testemunha (Tabela 1).

Tabela 1 - Efeito dos extratos vegetais no controle e produção de ninfas de *Aphis citricidus*

Trat	Eficiência (%)	Produção de Ninfas
TF	35,1 ± 27,29 ab	3,2 ± 5,00 abc
TB	36,5 ± 32,14 ab	0,7 ± 1,05 c
CF	20,0 ± 26,70 b	5,8 ± 7,59 a
CS	22,0 ± 31,90 b	1,8 ± 3,15 bc
ED	12,0 ± 19,32 b	5,6 ± 3,71 ab
EDF	60,6 ± 36,57 a	1,2 ± 1,93 c
EF	53,6 ± 30,08 a	0,9 ± 1,91 c
Test.	-----	6,3 ± 4,13 a

Médias ± DP seguidas de mesma letra, na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P > 0,05$). Trat.: TF, Tiririca Folha; TB, Tiririca Bulbo; CF, Coentro Folha; CS, Coentro Semente; ED, Erva-doce Flor; EDF, Erva-doce Folha; EF, Eucalipto Folha e; Test., Testemunha.

O controle do pulgão com enxofre, a 10 g/200mL de água, mostrou-se mais eficaz nas duas observações realizadas 24h e 48h, porém não deferindo do tratamento 8g/200mL de água, nas duas observações. No entanto, todos os tratamentos com enxofre, à exceção da testemunha afetaram a produção de ninfas 24h ($F=12,29$; $P=0,000$) e 48h ($F=6,71$; $P=0,001$) (Tabela 2).

Tabela 2 - Efeito do enxofre em diferentes concentrações e intervalo após aplicação no controle e produção de ninfas de *Aphis citricidus*

Trat ^{OS}	24 h	
	Eficiência (%)*	Produção de Ninfas*
6g	28,08 ± 34,25 b	1,9 ± 2,18 b
8g	38,00 ± 37,05 ab	4,0 ± 2,78 b
10g	52,00 ± 40,00 a	5,0 ± 4,05 b
Test.	-----	15,3 ± 9,33 a
Trat ^{OS}	48 h	
	Eficiência (%)*	Produção de Ninfas*
6g	22,50 ± 37,06 b	3,4 ± 3,44 b
8g	37,00 ± 43,42 ab	4,9 ± 3,14 b
10g	59,80 ± 34,85 a	5,7 ± 3,83 b
Test.	-----	14,6 ± 10,76 a

Médias ± DP seguidas de mesma letra, na mesma coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ($P>0,05$).

* Dados transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

Gravena *et al.* (1992) relataram que o enxofre e o óleo mineral, utilizado na citricultura para o controle de ácaros e de cochonilhas, são considerados como eficientes e de moderada a baixa ação sobre os predadores. Segundo relatos dos próprios agricultores da região do Brejo da Paraíba, o enxofre esta sendo bastante utilizado na cultura de citros, para o controle de cochonilhas e ácaros com resultados promissores, o que poderá mediante estes resultados ser incrementados no manejo do

pulgão em acerola. O fato de termos realizado duas observações, após a aplicação, baseou-se no estudo de Camargo (1970), segundo este pesquisador o enxofre é totalmente absorvido pelas folhas em forma de sulfato, em 48h, e cerca de 1/3 do enxofre, assim absorvido é translocado para os diversos órgãos da planta, especialmente para as folhas novas, as quais são preferidas pelos pulgões.

Apesar dos inseticidas deltametrina e diazinon terem mostrado resultados superiores ao óleo mineral, tanto para eficiência de controle como para a produção de ninfas, não significa que este seja o único método para o controle de *A. citricidus*, pois este poderá causar efeitos colaterais indesejáveis. Além disso, aplicações sucessivas de inseticidas de modo geral, em pomares de acerola são uma prática antieconômica e indesejável. Assim, o enxofre e o óleo mineral devem ser pesquisados em rotação com os inseticidas ou em forma adicional, para à sua adoção de maneira a permitir o uso de subdosagens dos inseticidas recomendados em um programa de manejo de *A. citricidus* em acerola, devido o efeito sinergista que o óleo mineral apresenta em misturas com os inseticidas convencionais (Treacy *et al.*, 1991; Guedes *et al.*, 1995).

ABSTRACT

Development potential of aphid *Aphis citricidus* on two plant host and its control with chemical and natural products

Development of *Aphis citricidus* Kirk (Homoptera: Aphididae) feeding on two plant hosts, "acerola" *Malpighia glabra* and citrus *Citrus* sp. as well as its control with natural and chemical products were studied. The biological parameters of the aphid were yielded on these two hosts to determining its fertility life table. The net reproductive rate (R_0) was 31.5 ± 2.57 and 15.9 ± 1.43 for "acerola" and citrus, respectively. The generation time (T) and the intrinsic rate of natural increase (rm) were 27.9 ± 1.24 and 0.12 ± 0.003 and, 16.9 ± 0.66 and 0.16 ± 0.007 for "acerola" and citrus, respectively. Female longevity was higher for "acerola" with 44.7 ± 3.64 days than for citrus with 27.8 ± 2.28 days. The insecticides deltamethrin 25 CE and diazinon 600 PM showed efficacy of control greater 80%, and higher than mineral oil (70%). Among the plant extract tested, the higher control efficacy were yielded from "erva-doce" leaves *Pinpinella anisum*, *Eucalyptus citriodora* leaves, leaves and bulb of "tiririca" *Cyperus rotundus* that ranged from 35% to 60.6%. The sulphur concentrations 6, 8 and 10g/200mL in water dilution were tested. The later concentration performed higher efficacy at 24h and 48h after spraying.

Key words: Insecta, Aphididae, life table, chemical control, insecticide plant, citrus, "acerola".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S.A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Laham. v.18, n.1, p.265-267, 1995.
- ARAÚJO, P.S.R.; MINAMI, K. *Acerola*. Campinas: Fundação Cargill., 1994. 81p.

- 3
BOARETTO, A.E.; BRANDÃO, A.L.S. Pragas da cultura da acerola. In: SÃO JOSÉ, A.B.; ALVES, R.E. **Acerola no Brasil: produção mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1995. 160p.
- 4
CAMARGO, P.N. **Princípios de nutrição foliar**. São Paulo: Ceres, 1970. 118p.
- 5
COSTA, N.P. et al. Capacidade reprodutiva do pulgão *Aphis* sp. (Homoptera, Aphididae) em folhas de acerola *Malpighia glabra* L. In: SÃO JOSÉ, A. B.; R. E. ALVES. **Acerola no Brasil: produção mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1995a. 160p.
- 6
COSTA, N. P. et al. Longevidade do pulgão *Aphis* sp. (Homoptera, Aphididae) em folhas de acerola *Malpighia glabra* L. In: SÃO JOSÉ, A. B.; R. E. ALVES. **Acerola no Brasil: produção mercado**. Vitória da Conquista: UESB, 1995b. 160p.
- 7
COUCEIRO, E. M. **Acerola *Malpighia glabra* fabulosa fonte de vitamina C natural**. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 10., 1986, Natal. 18p.
- 8
DIXON, A.F.G. Parthenogenetic reproduction and the rate of increase in aphids. In: MINKS, A. K.; HARREWIJN, P. **Aphids their biology, natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier, v. A, 1987. p. 269-285.
- 9
GCNZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. **Acerola para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Frupex, 1994. 43p.
- 10
GRAVENA, S. et al. Efeito de Buprofezin e Abamectin sobre *Pentilia egeana* (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae) e crisopídeos em laranja. **Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil**, v.21, n.1 p.215-222, 1992.
- 11
GUEDES, R.N.C. et al. Sinergismo do óleo mineral sobre a toxicidade de inseticidas para *Scrobipalpus absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, p.313-318, 1995.
- 12
PASSOS, O.S. **Clones de Laranja "pera"**. Cruz das Almas: Embrapa/CNPMP, 1991. (Circular técnico, 36).
- 13
RAGOZZINO, A.; BIASE, M. The yellow mosaic of viburnum and its Aphid vectors in campanin. **Informatore Fitopatológico**, Bologna, v.27, n.2, p.13-16, 1977.
- 14
SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods: with particular reference to the study of insect populations**. 2nd ed., London: Chapman & Hall, 1978. 524p.
- 15
StatSoft. **STATISTICA - StatSoft for windows: general conventions & statistics. I. User's Handbook**. Tulsa: Microsoft Coporation, 1993. 1877p.
- 16
TREACY, M.F. et al. Mineral oil: enhancement of field efficacy of a pyrethroid insecticide against the boll weevil (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.84, n.2., p.659-663, 1991.
- 17
VENDRAMIM, J.D.; SCAMPINI, P.J. Efeito do extrato aquoso de *Melia azedarach* sobre o desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em dois genótipos de milho. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.72, p.159-170, 1997.