

SELETIVIDADE DE INSETICIDAS A TRÊS VESPIDAE PREDADORES DE *DIONE JUNO JUNO* (LEPIDOPTERA: HELICONIDAE)¹

MARCELO FIALHO DE MOURA², MARCELO PICANÇO³, ALFREDO HENRIQUE ROCHA GONRING² e CLÁUDIO HORST BRUCKNER⁴

RESUMO - Dentre os insetos que atacam o maracujazeiro, *Dione juno juno* (Lepidoptera: Heliconidae) é considerada a praga-chave. Estudou-se a seletividade dos inseticidas fentiom, cartape, malatiom e deltametrina a *Dione juno juno*, em relação às vespas predadoras *Polybia fastidiosuscula*, *Polybia scutellaris* e *Protonectarina sylveirae* (Hymenoptera: Vespidae). Estimaram-se as curvas concentração-mortalidade e mediante o uso da concentração letal do inseticida em 90% dos indivíduos (CL₉₀) calcularam-se os índices de seletividade diferencial e índices de tolerância. A deltametrina foi seletiva à *P. scutellaris* e *P. fastidiosuscula* e medianamente seletiva à *P. sylveirae* e o cartape foi medianamente seletivo às três espécies de vespas predadoras. O malatiom foi seletivo a *P. sylveirae* e medianamente seletivo a *P. fastidiosuscula*. As vespas predadoras *P. fastidiosuscula* e *P. scutellaris* foram mais tolerantes a deltametrina e ao fentiom do que *P. sylveirae*, enquanto o *P. fastidiosuscula* e *P. sylveirae* toleraram mais o cartape do que *P. scutellaris*. O malatiom foi mais tolerado pela espécie *P. sylveirae* do que por *P. fastidiosuscula* e *P. scutellaris*.

Termos para indexação: maracujá, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, lagarta-do-maracujá, *Polybia fastidiosuscula*, *Polybia scutellaris*, *Protonectarina sylveirae*.

SELECTIVITY OF INSECTICIDES TO THREE VESPIDAE PREDATORS OF *DIONE JUNO JUNO* (LEPIDOPTERA: HELICONIDAE)

ABSTRACT - Among insects that attack passion fruit, *Dione juno juno* (Lepidoptera: Heliconidae) is considered the most dangerous plague. The selectivity of the insecticides fenthion, cartap, malathion and deltamethrin to the predatory wasps *Polybia fastidiosuscula*, *Polybia scutellaris* and *Protonectarina sylveirae* (Hymenoptera: Vespidae) was studied based on these insecticide toxicities to their prey *Dione juno juno*. Concentration-mortality regression lines were obtained and the estimated lethal concentration of insecticide to 90% (LC₉₀) of the individuals were used for the calculation of the differential selectivity index and tolerance index. Deltamethrin was selective in favor of *P. scutellaris* and *P. fastidiosuscula* and showed intermediate selectivity to *P. sylveirae*, while cartap showed intermediate selectivity to all three species of predatory wasps. Malathion was selective to *P. sylveirae* and showed intermediate selectivity to *P. fastidiosuscula*. The predatory wasps *P. sylveirae* and *P. fastidiosuscula* were more tolerant to cartap than *P. scutellaris* and *P. sylveirae* was more tolerant to malathion than *P. fastidiosuscula* and *P. scutellaris*.

Index terms: Passion fruit, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, passion fruit caterpillar, *Polybia fastidiosuscula*, *Polybia scutellaris*, *Protonectarina sylveirae*.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor mundial de maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.),

e supre 30% do consumo mundial de suco concentrado extraído de seus frutos. Dentre os insetos que atacam o maracujazeiro, *Dione juno juno* Cr. (Lepidoptera: Heliconidae) é considerada a praga-chave. Suas lagartas causam desfolha, reduzindo o crescimento e produção do maracujazeiro, e ataques sucessivos desta praga podem causar a morte das plantas (Lima et al., 1994; Teixeira et al., 1994).

O controle de *D. juno juno* é realizado principalmente pela aplicação de inseticidas como cartape,

¹ Aceito para publicação em 9 de março de 1999.

² Eng. Agrôn., Dep. de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa (UFV), CEP 36571-000 Viçosa, MG.

³ Eng. Agrôn., D.Sc., Dep. de Biologia Animal, UFV. E-mail: picanco@mail.ufv.br

⁴ Eng. Agrôn., D.Sc., Dep. de Fitotecnia, UFV.

deltametrina, fentiom e malatiom (Andrei, 1996; Picanço et al., 1996). O uso intensivo de inseticidas pode acarretar uma série de problemas, como a redução de populações de inimigos naturais, ocasionando a ressurgência da praga em níveis mais elevados. Uma possível solução para esse problema é o uso de inseticidas seletivos que preservem as populações de inimigos naturais (Pedigo, 1989).

As vespas *Polybia fastidiosuscula* Saussure, *Polybia scutellaris* (White) e *Protoneectarina sylveirae* (Saussure) (Hymenoptera: Vespidae) constituem eficientes agentes do controle biológico natural de *D. juno juno*, predando grande quantidade de lagartas (Ruggiero, 1980). Apesar da importância dos Hymenoptera: Vespidae para o manejo integrado de pragas, são escassos os trabalhos nas áreas de ecologia (Rodrigues & Morães, 1981), comportamento (Malaspina et al., 1990, 1992) e seletividade de inseticidas (Hebling-Beraldo et al., 1981; Picanço et al., 1998) com este grupo de predadores.

Este trabalho teve como objetivo o estudo da seletividade dos inseticidas cartape, deltametrina, fentiom e malatiom aos Hymenoptera: Vespidae *P. fastidiosuscula*, *P. scutellaris* e *P. sylveirae*, predadores de *D. juno juno*.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido no laboratório de manejo integrado de pragas da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, MG, durante os anos, 1996/97. Os inseticidas utilizados foram cartape 500 PM, deltametrina 25 CE, fentiom 500 CE, e malatiom 500 CE. Utilizaram-se lagartas de quinto instar de *Dione juno juno* e adultos dos predadores *Polybia fastidiosuscula*, *Polybia scutellaris* e *Protoneectarina sylveirae* (Hymenoptera: Vespidae) coletados no campus da UFV.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. Para instalação do experimento, folhas de maracujá foram imersas, por cinco segundos, em soluções com seis concentrações de cada inseticida e em água (testemunha). Em todos os tratamentos empregou-se espalhante adesivo na dosagem de 30 mL/100 L de calda (Andrei, 1996). As concentrações mínimas e máximas utilizadas foram: cartape 500 PM 0,1 a 0,7 mg de ingrediente ativo (i.a.)/mL, deltametrina 25 CE 0,01 a 0,1 mg de i.a./mL, fentiom 500 CE 0,005 a 0,04 mg de i.a./mL e malatiom 500 CE 0,023 a 1,3 mg de

i.a./mL. As folhas foram colocadas para secar por duas horas, e após a secagem foram acondicionadas em placas de Petri (9 cm de diâmetro por 2 cm de altura). Em cada placa foram liberados 10 insetos. Assim, as vespas foram expostas aos inseticidas por contato. Já as lagartas de *D. juno juno*, além do contato, foram expostas também por ingestão, pois estas foram alimentadas com folhas de maracujá contendo inseticida. As placas de Petri foram levadas para estufa incubadora à temperatura de $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $75 \pm 5\%$. Vinte e quatro horas depois, realizaram-se as avaliações da mortalidade dos insetos, e os resultados foram corrigidos em relação à mortalidade ocorrida na testemunha (Abbott, 1925). Determinaram-se, por análise de próbite, curvas concentração-mortalidade dos inseticidas em relação a *D. juno juno* e em relação às três espécies de vespas predadoras, e, por meio destas, foram estimadas as CL_{90} (concentração letal do inseticida em 90% dos indivíduos), sendo que foram aceitas curvas cuja probabilidade de aceitação do χ^2 fosse maior que 0,05 (Finney, 1972).

Foram calculados os índices de seletividade diferencial ($ISD_{90} = CL_{90}$ do inseticida em relação ao predador/ CL_{90} do inseticida em relação à praga), de toxicidade relativa ($ITR_{90} = \text{maior } CL_{90} \text{ em relação à espécie} / CL_{90} \text{ do inseticida em relação à espécie}$) e de tolerância relativa de *P. fastidiosuscula* e *P. scutellaris* em relação a *P. sylveirae* ($ITR_{e90} = CL_{90}$ do inseticida em relação a uma das duas primeiras espécies/pela CL_{90} do inseticida em relação a *P. sylveirae*) (Alves et al., 1992; Batalha et al., 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A deltametrina foi altamente seletiva aos predadores *Polybia scutellaris* ($ISD_{90} = 104,94$) e *Polybia fastidiosuscula* ($ISD_{90} = 32,50$), e medianamente seletiva à *Protoneectarina sylveirae* ($ISD_{90} = 3,38$) (Tabela 1). Guedes et al. (1992), Faleiro et al. (1995) e Picanço et al. (1997) verificaram que a deltametrina foi seletiva, respectivamente aos predadores *Podisus nigrispinus* (= *connexivus*) (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae) e *Polybia ignobilis* (Haliday) (Hymenoptera: Vespidae).

A concentração do cartape que ocasionou 90% de mortalidade a lagartas de *Dione juno juno* foi 2,29, 5,29 e 5,36 vezes menor do que a concentração que ocasionou a mesma mortalidade aos predadores *P. scutellaris*, *P. sylveirae* e

P. fastidiosuscula respectivamente (Tabelas 1, 2 e 3). Assim, este inseticida pode ser considerado como mediamente seletivo aos três predadores. Leite et al. (1998) verificaram que o cartape foi seletivo a *Brachygastra lecheguana* (Latreille) (Hymenoptera: Vespidae).

O malatiom não apresentou seletividade a *P. scutellaris* (ISD₉₀ = 0,13), foi mediamente

seletivo a *P. fastidiosuscula* (ISD₉₀ = 4,50) e altamente seletivo a *P. sylveirae* (ISD₉₀ = 314,60) (Tabela 1). Suinaga et al. (1996) verificaram que o malatiom foi pouco seletivo ao predador *P. nigrispinus*.

O fentiom não apresentou seletividade a nenhum dos predadores, sendo sua CL₉₀ 25, 100 e 100 vezes maior para *P. scutellaris*, *P. sylveirae* e

TABELA 1. Índice de seletividade diferencial (ISD₉₀) de quatro inseticidas utilizados no controle de *Dione juno juno* em relação aos predadores *Polybia scutellaris*, *Protonectarina sylveirae* e *Polybia fastidiosuscula*. Viçosa, MG, 1996/7.

Inseticida	ISD ₉₀ ¹		
	<i>P. scutellaris</i>	<i>P. sylveirae</i>	<i>P. fastidiosuscula</i>
Deltametrina	104,94	3,38	32,50
Cartape	2,29	5,29	5,36
Fentiom	0,04	0,01	0,01
Malatiom	0,13	314,60	4,50

¹ ISD₉₀=CL₉₀ do inseticida em relação ao inimigo natural/CL₉₀ do inseticida em relação a lagartas de *D. juno juno*.

TABELA 2. Equação da curva concentração-mortalidade e concentração letal (CL₉₀) de quatro inseticidas em 90% de larvas de último instar *Dione juno juno* e de adultos dos predadores *Polybia fastidiosuscula*, *Polybia scutellaris* e *Protonectarina sylveirae*. Viçosa, MG, 1996/7.

Inseticida	Equação ¹	CL ₉₀	χ ²	Probabilidade
<i>D. juno juno</i>				
Deltametrina	Y' = 14,50 + 2,93X	0,0016	0,693	0,7124
Cartape	Y' = 8,40 + 2,63X	0,1563	0,457	0,9275
Fentiom	Y' = 6,98 + 1,98X	0,4418	0,543	0,7662
Malatiom	Y' = 7,17 + 2,23X	0,3994	0,351	0,8406
<i>P. fastidiosuscula</i>				
Deltametrina	Y' = 9,53 + 2,53X	0,0520	1,865	0,6014
Cartape	Y' = 6,58 + 3,90X	0,8377	8,519	0,1286
Fentiom	Y' = 11,30 + 2,30X	0,0066	4,581	0,0989
Malatiom	Y' = 5,91 + 1,44X	1,7976	0,110	0,9459
<i>P. scutellaris</i>				
Deltametrina	Y' = 8,26 + 2,55X	0,1679	7,095	0,0677
Cartape	Y' = 8,29 + 4,51X	0,3580	7,524	0,1093
Fentiom	Y' = 13,76 + 4,13X	0,0155	1,145	0,5697
Malatiom	Y' = 9,63 + 2,62X	0,0528	2,724	0,2550
<i>P. sylveirae</i>				
Deltametrina	Y' = 14,14 + 3,47X	0,0054	6,325	0,1747
Cartape	Y' = 6,67 + 4,70X	0,8265	5,276	0,3834
Fentiom	Y' = 12,43 + 2,55X	0,0039	0,461	0,7968
Malatiom	Y' = 0,48 + 2,76X	125,6493	0,635	0,7327

¹ Y': mortalidade em próbite; X: logaritmo da concentração (mg/mL).

P. fastidiosuscula do que para as lagartas de *Dione juno juno* (Tabelas 1, 2 e 3). Picanço et al. (1996) verificaram que o fentiom também não apresentou seletividade aos predadores *P. nigrispinus* e *Supputius cincticeps* Stal (Heteroptera: Pentatomidae).

A seletividade da deltametrina e do cartape às três espécies de Vespidae e do malatiom a *P. fastidiosuscula* e *P. sylveirae* talvez se deva à menor sensibilidade do sítio de ação destes inseticidas nos predadores do que em sua presa, ou a menor taxa de penetração desses na cutícula dos Vespidae do que nas lagartas de *D. juno juno* (Suinaga et al., 1996). A seletividade da deltametrina pode também estar relacionada a maior taxa de metabolização deste piretróide por oxidases microssomais e esterases nos predadores do que nas lagartas de *D. juno juno*, acarretando maior desintoxicação nas vespas do que em sua presa (Yu, 1987, 1988).

P. fastidiosuscula e *P. scutellaris* foram cerca de 10 e 31 vezes mais tolerantes à deltametrina, e duas e quatro vezes mais tolerantes ao fentiom do que *P. sylveirae*, respectivamente. *P. fastidiosuscula* e *P. sylveirae* foram cerca de duas vezes mais tolerantes ao cartape do que *P. scutellaris* (Tabela 4). Suinaga et al. (1996) observaram que ninfas de terceiro instar do predador *P. nigrispinus* foram menos tolerantes à deltametrina do que ninfas de quinto instar e adultos.

P. sylveirae foi cerca de 70 e 2.500 vezes mais tolerante ao malatiom do que *P. fastidiosuscula* e *P. scutellaris*, respectivamente (Tabela 4). Picanço et al. (1996) observaram que adultos do predador *P. nigrispinus* foram mais tolerantes ao malatiom que *S. cincticeps*. Suinaga et al. (1996) verificaram que ninfas de quinto instar do predador *P. nigrispinus* foram mais tolerantes ao malatiom que ninfas de terceiro instar e adultos.

TABELA 3. Índice de toxicidade relativa (ITR) de quatro inseticidas a lagartas de *Dione juno juno* e aos seus predadores *Polybia fastidiosuscula*, *Polybia scutellaris* e *Protonectarina sylveirae*. Viçosa, MG, 1996/7.

Inseticida	ITR ₉₀ ¹			
	<i>D. juno juno</i>	<i>P. fastidiosuscula</i>	<i>P. scutellaris</i>	<i>P. sylveirae</i>
Deltametrina	276,12	34,57	2,13	23268,39
Cartape	2,83	2,15	1,00	152,03
Fentiom	1,00	272,36	23,10	32217,77
Malatiom	1,11	1,00	6,78	1,00

¹ ITR₉₀= razão da maior CL₉₀ em relação à espécie/ CL₉₀ do inseticida em relação à espécie.

TABELA 4. Índice de tolerância relativo (ITRe₉₀) de quatro inseticidas para os predadores *Polybia fastidiosuscula* e *Polybia scutellaris* em relação à *Protonectarina sylveirae*. Viçosa, MG, 1996/7¹.

Inseticida	<i>P. fastidiosuscula</i> / <i>P. sylveirae</i>	<i>P. scutellaris</i> / <i>P. sylveirae</i>
	Deltametrina	9,6296
Cartape	1,0136	0,4332
Fentiom	1,6923	3,9744
Malatiom	0,0143	0,0004

¹ ITRe₉₀= CL₉₀ do inseticida para *P. fastidiosuscula* ou *P. scutellaris* dividida pela CL₉₀ do inseticida para *P. sylveirae*.

Em função da suscetibilidade relativa das vespas aos inseticidas, em pomares de maracujá com intensa aplicação de inseticidas, deve-se conhecer com profundidade as espécies de vespas predadoras presentes. Em função dessa informação, deve-se recomendar os inseticidas mais seletivos a elas.

As curvas concentração-mortalidade do cartape em relação à *P. scutellaris*, *P. fastidiosuscula* e

P. sylveirae, da deltametrina em relação à *P. sylveirae* e do fentiom em relação às três espécies de vespas apresentaram maiores inclinações do que as curvas destes inseticidas em relação a lagartas de *D. juno juno* (Tabela 2 e Fig. 1). Esses dados indicam que pequenas variações nas dosagens destes inseticidas ocasionam maiores aumentos nas mortalidades

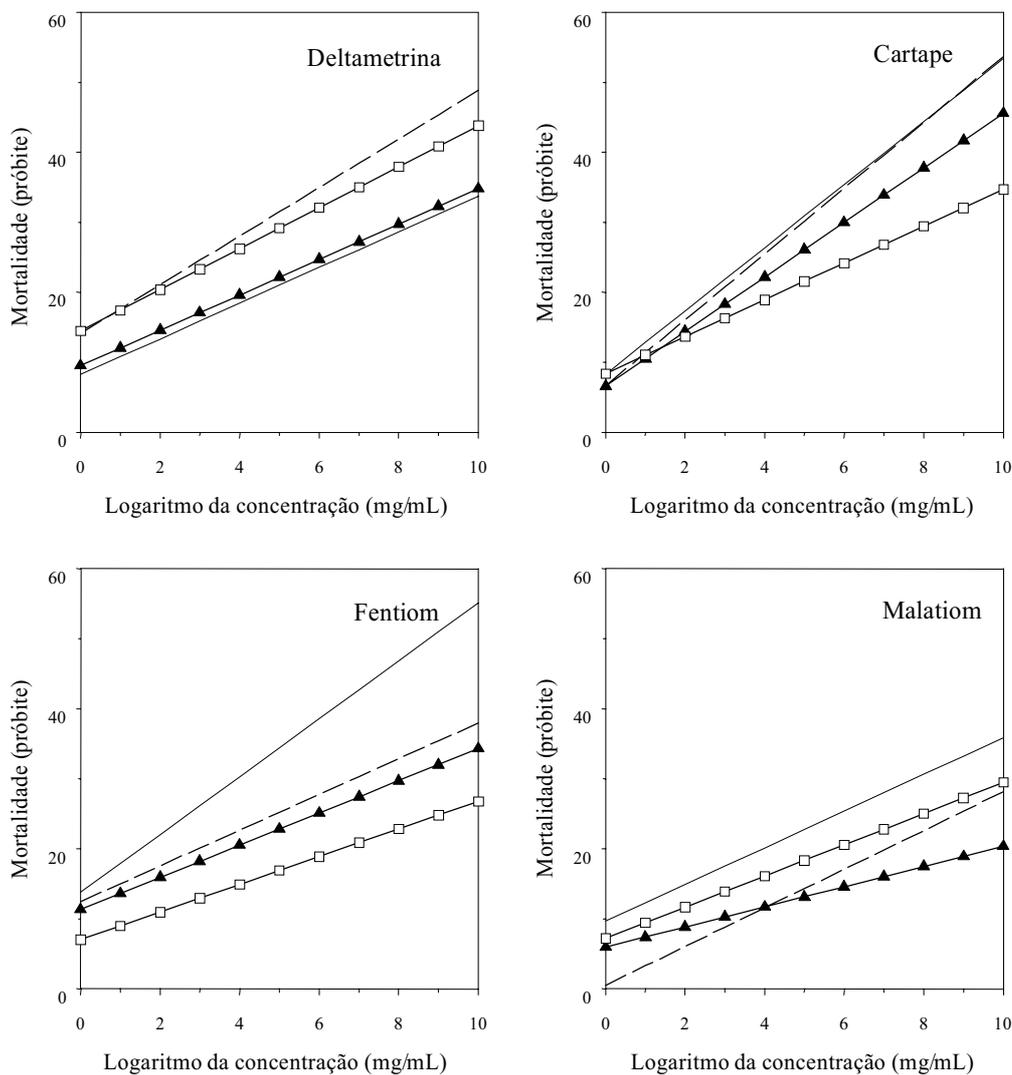


FIG. 1. Curvas concentração-mortalidade de quatro inseticidas em relação a adultos de *Polybia fastidiosuscula* (—▲—), *Polybia scutellaris* (—●—) e *Protonectarina sylveirae* (---▲---) e a lagartas de último instar *Dione juno juno* (---□---). Viçosa, MG, 1996/7.

destes predadores do que nas das lagartas de *D. juno juno*. Assim, erros na calibração de dosagens destes inseticidas poderão ocasionar maiores problemas a estes predadores do que a lagartas de *D. juno juno* (Atkins et al., 1973).

CONCLUSÕES

1. A deltametrina é seletiva às vespas predadoras *Polybia scutellaris* e *Polybia fastidiosuscula* e medianamente seletiva à *Protonectarina sylveirae*.

2. O cartape é medianamente seletivo às três espécies de vespas predadoras.

3. O malatium é seletivo às vespas predadoras *P. sylveirae* e medianamente seletivo a *P. fastidiosuscula*.

4. As vespas *P. fastidiosuscula* e *P. scutellaris* são mais tolerantes à deltametrina e ao fenitiotom do que *P. sylveirae*; *P. fastidiosuscula* e *P. sylveirae* são mais tolerantes ao cartape do que *P. scutellaris*; *P. sylveirae* é mais tolerante ao malatium do que *P. fastidiosuscula* e *P. scutellaris*.

REFERÊNCIAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v.18, n.4, p.265-267, 1925.
- ALVES, P.M.P.; LIMA, J.O.G.; OLIVEIRA, L.M. Monitoramento da resistência do bicho mineiro-do-cafeeiro, *Perileucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) a inseticidas em Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.2, p.77-91, 1992.
- ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 5.ed. São Paulo : Andrei, 1996. 506p.
- ATKINS, E.L.; GERYWOOD E.A.; MACDONALD, R.L. **Toxicity of pesticides and other agricultural chemicals to honey bees. Laboratory studies**. California : University of California, Agricultural Extension Service, 1973. 36p. (Technical bulletin, M-16).
- BATALHA, V.C.; ZANUNCIO, J.C.; PICANÇO, M.C.; SEDIYAMA, C.S. Seletividade de inseticidas aos predadores *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) e *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae) e a sua presa Lepidoptera. **Revista Árvore**, v.19, n.3, p.382-395, 1995.
- FALEIRO, F.G.; PICANÇO, M.C.; PAULA, S.V.; BATALHA, V.C. Seletividade de inseticidas a *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) e ao predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, n.2, p.247-252, 1995.
- FINNEY, D.J. **Probit analysis**. 3.ed. London : Cambridge University, 1971. 333p.
- GUEDES, R.N.C.; LIMA, J.O.G.; ZANUNCIO, J.C. Seletividade dos inseticidas deltametrina, fenvalerato e fenitrotiom para *Podisus connexivus* (Bergroth, 1891) (Heteroptera: Pentatomidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.3, p.339-346, 1992.
- HEBLING-BERALDO, M.J.A.; ROCHA, E.A.; MACHADO, V.L.L. Toxicidade de inseticidas (em laboratório) para *Polybia (Mirapetra) paulista* (Ihering, 1896) (Hymenoptera - Vespidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.10, n.2, p.261-267, 1981.
- LEITE, G.L.D.; PICANÇO, M.; GUEDES, R.N.C.; GUSMÃO, M.R. Selectivity of insecticides with and without mineral oil to *Brachygastra lecheguana* a predator of *Tuta absoluta*. **Ceiba**, v.39, n.1, p.3-6, 1998.
- LIMA, A.A.; BORGES A.L.; SANTOS FILHO, H.P.; SANTOS, L.B.; FANCELLI, M.; SANCHES, N.F. **Instruções práticas para o cultivo do maracujazeiro**. Cruz das Almas : Embrapa-CNPMP, 1994. p.26-33. (Embrapa-CNPMP. Circular técnica, 20).
- MALASPINA, O.; GOBBI, N.; MACHADO, V.L.L. Capacidade de transporte de alimento de *Polybia (Trichothorax) ignobilis* (Haliday, 1936) (Hymenoptera: Vespidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.1, p.169-173, 1992.
- MALASPINA, O.; GOBBI, N.; MACHADO, V.L.L. Capacidade de transporte de alimento em operárias de *Polybia (Myrapetra) paulista* Ihering, 1896 (Hymenoptera: Vespidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.19, n.2, p.457-463, 1990.
- PEDIGO, L.P. **Entomology and pest management**. New York : MacMillan, 1989. 646p.
- PICANÇO, M.C.; GUEDES, R.N.C.; BATALHA, V.C.; CAMPOS, R.P. Toxicidade de inseticidas to *Dione*

- juno juno* (Lepidoptera: Heliconidae) and selectivity to two of its predaceous bugs. **Tropical Science**, v.36, n.1, p.51-53, 1996.
- PICANÇO, M.; RIBEIRO, L.J.; LEITE, G.L.D.; GUSMÃO, M.R. Seletividade de inseticidas a *Polybia ignobilis* (Haliday) (Hymenoptera: Vespidae) predador de *Ascia monuste orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, n.1, p.73-78, 1998.
- PICANÇO, M.; RIBEIRO, L.J.; LEITE, G.L.D.; ZANUNCIO, J.C. Seletividade de inseticidas a *Podisus nigrispinus* predador de *Ascia monuste orseis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.4, p.369-372, 1997.
- RODRIGUES, V.M.; MORÃES, R.A.O. Vespídeos sociais - Estudo de *Polybia (Apopolybia) jurinei* De Saussure, 1854 (Polistinae: Polybiini). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.10, n.1, p.3-7, 1981.
- RUGGIERO, C. **Cultura do maracujazeiro**. Jaboicabal : FCAV-UNESP, 1980. 147p.
- SUINAGA, F.A.; PICANÇO, M.; ZANUNCIO, J.C.; BASTOS, C.S. Seletividade fisiológica de inseticidas a *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) predador de lagartas desfolhadoras de eucalipto. **Revista Árvore**, v.20, n.3, p.407-414, 1996.
- TEIXEIRA, C.G.; CASTRO, J.V.; TOCCHINI, R.P.; NISIDA, A.L.A.C.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C.; TURATTI, J.M.; LEITE, R.S.S.F.; BLISKA, F.M.M.; GARCIA, A.E.B. **Maracujá**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2.ed. Campinas : ITAL, 1994. 267p.
- YU, S.J. Biochemical defense capacity in the spined soldader bug (*Podisus maculiventris*) and its lepidopterus prey. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v.28, n.1, p.216-223, 1987.
- YU, S.J. Selectivity of insecticides to the spined soldader bug (Heteroptera: Pentatomidae) and its lepidopterus prey. **Journal of Economic Entomology**, v.81, n.1, p.119-222, 1988.