

Seletividade de inseticidas a *Polybia (Trichothorax) sericea* (Olivier, 1791) (Hymenoptera, Vespidae) em condições de laboratório

Loyana Pedreira Santos¹

Janete Jane Resende¹

Gilberto M. M. Santos¹

Carlos C. Bichara Filho¹

Vanessa P. G. Santana Reis¹

SELECTIVITY OF INSECTICIDES TO *POLYBIA (TRICHOTORAX) SERICEA* (OLIVIER, 1791) (HYMENOPTERA, VESPIDAE) TO CONDITIONS LABORATORY

ABSTRACT: The selectivity of insecticides carbaryl, trichlorfon, deltamethrin, lufenuron the *Polybia (Trichothorax) sericea* (Olivier, 1791) was going evaluated in dosages that caused up to 84% of death toll between individuals of this species. The insecticide lufenuron was going considered the most selective, trichlorfon showed intermediary selectivity (6% and 48% of death toll, respectively). While deltamethrin and carbaril weren't going considered selective insecticides (84% and 82%, respectively).

Key Words: Social wasp, Selectivity of insecticides, biological control, plagues.

¹ Laboratório De Entomologia, Departamento De Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, 44050-090, Feira de Santana, Bahia. gmms@uefs.br

INTRODUÇÃO

A vespa *Polybia sericea* (Olivier, 1791) apresenta ampla distribuição geográfica ocorrendo em grande parte da América do Sul. No Brasil, pode ser encontrada em praticamente todos os estados (RICHARDS, 1978).

As vespas sociais participam das teias alimentares de forma ambígua (generalista), atuando como herbívoras (coletoras de néctar e exudados açucarados) e como predadoras (RAPO-SO FILHO & RODRIGUES, 1983 a,b).

Apesar das vespas sociais já terem sido citadas como pragas agrícolas (SILVA *et al.*, 1968; HYCKEL & SCHUCK, 1995), sua atuação como organismos predadores faz com que esses insetos sejam normalmente arrolados como possíveis agentes de controle de pragas em condições naturais e agrícolas (RABB & LAWSON, 1957). De fato, existem vários estudos buscando subsídios à utilização de vespas sociais em programas de controle biológico de pragas agrícolas (RABB & LAWSON, 1957; LAWSON *et al.*, 1961; ARAÚJO *et al.*, 1977; BELLOTI & ARIAS, 1978; GOBBI & MACHADO, 1985; GOBBI & MACHADO, 1986; MACHADO *et al.*, 1987; BUTIGNOL, 1992; SANTOS & GOBBI, 1998; SANTOS *et al.*, 2000; RESENDE *et al.*, 2001).

A importância econômica das vespas sociais está diretamente relacionada ao comportamento trófico desses organismos. Como outros predadores generalistas, *P. sericea* apresenta largo espectro alimentar, dando preferência à presa mais abundante, auxiliando no controle de explosões populacionais de insetos-praga. MACHADO *et al.* (1988) ao estudar o material capturado e utilizado na alimentação de *P. sericea*, constataram que esta espécie apesar de não apresentar especificidade na captura de presas, predaram predominantemente larvas de Lepidoptera, algumas das quais importantes pragas agrícolas. Já observamos *P. sericea* predando a "lagarta do cartucho" *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae), e utilizando exudados de pulgões em plantios de milho do estado da Bahia.

O moderno manejo de pragas, prevê a utilização conjunta de vários métodos de controle, inclusive com situações onde a utilização racional de pesticidas é recomendável. Nessas situa-

ções são necessários inseticidas seletivos, pesticidas que controlam eficientemente uma ou mais pragas, não afetando os insetos úteis (ZECK, 1985).

Vários estudos já foram conduzidos na tentativa de avaliar a seletividade de inseticidas a diversas espécies de vespas sociais: *Polybia paulista* Ihering, 1986 (HEBLING-BERALDO *et al.*, 1981), *Polybia ignobilis* (Haliday, 1836) (PICANÇO *et al.*, 1998), *Protonectarina sylveirae* (Saussure, 1854), *Polistes versicolor versicolor* (Olivier, 1791), *Protopolybia exigua* (Saussure, 1854) (GONRING *et al.*, 1999) e *Polistes canadensis canadensis* (L., 1758) (SANTANA-REIS, 2000).

A "lagarta-do-cartucho", *S. frugiperda*, constitui uma das principais pragas da cultura do milho, *Zea mays* (L.) no Brasil (CRUZ, 1999). Esta praga ocorre em todas as regiões produtoras, tanto nos cultivos de verão, período em que as plantas apresentam uma redução no crescimento e nas possibilidades de tolerar os danos da praga, quanto nos cultivos de segunda safra (safrinha). Segundo CRUZ (1999) esta praga está presente em cada ano de cultivo e ataca a planta desde seu broto até a formação das espigas. Os prejuízos causados anualmente pela praga podem chegar até US\$ 400 milhões, em todo o mundo.

Algumas espécies de vespas sociais já são registradas no Brasil como predadora da "lagarta-do-cartucho" (*S. frugiperda*): *Agelaia pallipes* (Olivier, 1791) (MACHADO *et al.*, 1987), *Polybia ignobilis* (GOBBI & MACHADO, 1986), *Polistes simillimus* Zikán, 1591 (PREZOTO *et al.*, 1994), *Polistes lanio lanio* (Fabricius, 1875) (GIANNOTTI *et al.*, 1995). MACHADO *et al.* (1988), constataram que larvas de Lepidoptera figuram entre os principais itens da dieta de *P. sericea*, no Estado da Bahia, esta vespa já foi observada predando *S. frugiperda* em cultivos de milho (com. p. Gilberto M. M. Santos).

Vários estudos vem sendo desenvolvidos no intuito de fornecer subsídios científico para a utilização de vespas sociais no controle de pragas do cultivo do milho (PREZOTO, 1999; PREZOTO & MACHADO, 1999a; PREZOTO & MACHADO, 1999b), já tendo sido observado por esses autores redução de até 77,16% na incidência de *S. frugiperda* nas áreas onde a vespa social *Polistes simillimus* foi usada como agente de controle biológico.

Loyana Pedreira
Santos
Janete
Jane Resende
Gilberto M. M.
Santos
Carlos
C. Bichara
Filho
Vanessa P. G.
Santana Reis

Rev. bras.
Zoociências
Juiz de Fora
V. 5 N° 1
Jul/2003
p. 33-44

Neste estudo, foi avaliado o nível de seletividade de inseticidas utilizados para controle de *S. frugiperda*, importante praga do cultivo do milho (*Z. mays*), à vespa social *P. sericea* uma espécie potencialmente útil para o manejo integrado de insetos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado entre os meses de janeiro e abril de 2002, no Laboratório de Entomologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Município de Feira de Santana, Estado da Bahia (12° 16' LS; 38° 58' LW Gr.).

Durante o estudo, as condições de temperatura e umidade foram monitoradas através de termômetro digital.

Foram avaliados quatro inseticidas tradicionalmente recomendados para controle de *S. frugiperda* em cultivos de milho (Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1998). A escolha foi de tal forma, a incluir os quatro grupos químicos mais utilizados na cultura do milho (fisiológicos, fosforados, carbamatos, piretróides) (Tabela 1). Foi utilizado o delineamento inteiramente

Tabela 1. Ingrediente ativo do inseticida (IAI), marca comercial (MC), grupo químico (GQ), concentrações do produto comercial recomendado para o uso em lavoura de milho (CPC).

IAI	Inseticida testado		CPC (ml/l)		
	MC	GQ	Mínima	Intermediária	Máxima
Trichlorfon	Dipterex 500	Organofosforado	2,4	2,7	3,0
Carbaril	Sevin 480 SC	Carbamato	2,5	3,0	3,6
Deltametrina	Decis 25 CE	Piretróide	0,075	0,53	1,0
Lufenuron	Match CE	Fisiológico	0,25	0,50	0,75

te casualizado, composto por 5 tratamentos (4 inseticidas e 1 testemunha) e 10 repetições por tratamento, cada repetição foi constituída por um lote de 5 indivíduos de *P. sericea*. Nos tratamentos testemunhas os procedimentos foram exatamente os mesmos, entretanto, no lugar dos inseticidas foi utilizada apenas água destilada pura.

Os indivíduos de *P. sericea* utilizados neste estudo foram coletados por meio de rede entomológica diretamente em seus ninhos (total de 03 colônias), localizados no *campus* da UEFS. As coletas das vespas e os testes de seletividade ocorreram sempre no mesmo dia. Imediatamente após a captura, as vespas foram acondicionadas em um recipiente transparente, cilíndrico com dimensões de 13,5 cm de diâmetro de base e altura de 15,5 cm, e então, submetidas a anestesia em temperatura de -15°C, durante 3min a 5min, a anestesia foi suficiente para facilitar o manuseio das vespas sem, contudo, ter ocorrido uma parada total nos movimentos dos insetos. Após anestesiados os indivíduos foram divididos em lotes de cinco vespas e colocados em recipientes transparentes, semelhantes aos anteriormente descritos.

Todos os frascos contendo os lotes de vespas receberam dois pedaços de folhas milho (*Z. mays*) tratadas com solução de inseticida ou água destilada e em seguida foram tampados com telas de tecido (voal), proporcionando uma ventilação adequada.

Os pedaços de folha utilizados consistiram de seções de folhas com dimensões de aproximadamente 9,0 x 5,0cm. Os pedaços de folha foram imersos em solução de inseticida por cinco segundos e postos para secar à temperatura ambiente por 2 horas. Em cada repetição, a exceção das testemunhas, foram colocados dois pedaços de folhas envenenadas. O mesmo procedimento foi repetido para cada um dos quatro inseticidas. Para cada produto testado foi utilizada a concentração média correspondente à indicada para a aplicação em lavoura de milho.

Para avaliar o efeito dos inseticidas na mortalidade das vespas, após a introdução das folhas com inseticidas junto aos insetos, os recipientes foram vistoriados a cada uma hora, durante um período de 6h de observação e contado o número de indivíduos mortos, a cada hora. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância seguido pelo teste de médias de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Loyana Pedreira
Santos
Janete
Jane Resende
Gilberto M. M.
Santos
Carlos
C. Bichara
Filho
Vanessa P. G.
Santana Reis

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura e umidade relativas do ar, durante os estudo variaram, respectivamente, entre 26,5°C e 28°C e 52% e 65%.

Os inseticidas testados, puderam ser divididos em três grupos: inseticidas seletivos; inseticidas de seletividade intermediária e inseticidas não seletivos.

Dos quatro inseticidas testados o lufenuron foi o único que apresentou seletividade, pois não apresentou diferença significativa de mortalidade em relação à testemunha (Tabela 2), nossos dados corroboram os obtidos por BIANCO & NISHIMURA (1996), em seu trabalho sobre redução de danos e renda obtida com o milho, em função do manejo da *S. frugiperda*, destacaram o lufenuron como o mais seletivo ao inimigo natural "tesourinhas" (*Doru spp.*)

Tabela 2. Percentual de Mortalidade Média dos adultos de *Polybia sericea*, após exposição a diferentes inseticidas. Letras iguais indicam ausência de diferença significativa pelo teste de Tukey $p < 0,05$.

Inseticidas utilizados	Mortalidade Média (%)
Testemunha	0.0 ± 0.0 a
Lufenuron	6.0 ± 0.54 a
Trichlorfon	48.0 ± 0.92 b
Carbaril	76.0 ± 0.89 c
Deltametrina	84.0 ± 0.54 c

Os dados obtidos de seletividade do lufenuron, somados aos resultados obtidos por SILVA (1999), que comprovou que dentre oito inseticidas testados para controle de *S. frugiperda* em milho, o lufenuron proporcionou o maior nível de controle da praga. Indicam a importância desse produto no manejo da "lagarta do cartucho".

Segundo BUHOLZER *et al.* (1992), provavelmente a alta seletividade do lufenuron deve-se ao fato de que este inseticida tem uma ação fisiológica agindo como inibidor do processo de formação do exoesqueleto, portanto, possui efeito direto nas

fases iniciais (jovens) do desenvolvimento dos insetos, não causando qualquer efeito significativo em indivíduos adultos.

O trichlorfon provocou cerca de 48% de mortalidade, uma percentagem significativamente maior que o lufenuron (6% de mortalidade) e significativamente menor que deltametrina e carbaril, sendo por isso, considerado possuidor de uma seletividade intermediária. Os inseticidas deltametrina e carbaril causaram, respectivamente, 84% e 82% de mortalidade. Para tanto, essa diferença percentual entre eles não é significativa para o teste de Tukey. Em relação aos outros três inseticidas testados, deltametrina e o carbaril não foram seletivos para *P. sericea* (Figura 1).

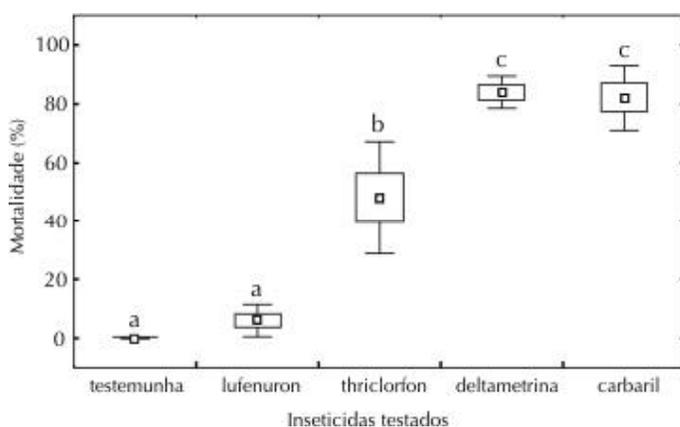


Figura 1. Mortalidade de adultos de *Polybia sericea*, após exposição a diferentes inseticidas. Feira de Santana, Bahia, 2002. Letras diferentes indicam mortalidade significativamente diferente pelo teste de Tukey $p < 0,05$.

A condição do trichlorfon, como inseticida pertencente ao grupo de seletividade intermediária e o carbaril e deltametrina como inseticidas não seletivos, varia de autor para autor, dependendo da espécie de praga e do seu inimigo natural.

HEBLING BERALDO *et al.* (1981), avaliaram a seletividade de 15 inseticidas organofosforados, carbamatos e piretróides à vespa social *P. paulista* e indicaram que o inseticida piretróide permetrina foi o mais tóxico para as vespas, enquanto que o carbaril foi considerado um dos compostos menos tóxicos, ou seja, nesse experimento o carbaril foi considerado seletivo.

GRAVENA (1986), testou a toxicidade dos inseticidas dicrotofós (inseticida pertencente ao grupo dos fosforados) e

deltametrina para *Brachygastra lecheguana* (Latreille, 1824), sobre o "bicho mineiro do cafeeiro", *Perileucoptera coffeella* (Gguérin-Ménéville, 1842), concluindo que o deltametrina foi cerca de 70 vezes mais tóxico que o dicrotofós para esta espécie de vespa social.

MOURA *et al* (1996), avaliaram a seletividade dos inseticidas cartap, deltametrina, fention e malation a *Polybia* sp., inimigo natural da "lagarta do maracujazeiro", *Dione juno juno* (Cr., 1779) e verificaram que os inseticidas organofosforados fention e malation não foram seletivos a este predador, o piretróide deltametrina foi mediamente seletivo e o biocarbamato cartap foi considerado o inseticida mais seletivo.

Estudos realizados para testar a seletividade de inseticidas a para a vespa social *P. ignobilis*, demonstraram que o fenótipo da vespa influencia na seletividade do inseticida. PIKANÇO *et al* (1998), verificaram que paratiom metílico e o carbaril não foram seletivos para a vespa social *P. ignobilis* o fenótipo abdome liso e que permetrina, deltametrina e trichlorfon foram seletivos, entretanto, para o fenótipo abdome listrado, paratiom metílico foi considerado não seletivo, deltametrina e carbaril apresentaram seletividade intermediária, sendo o trichlorfon e permetrina seletivos.

SANTANA-REIS (2000) ao testar oito tipos de inseticidas para seletividade de *Polistes canadensis canadensis* encontrou diferentes graus de seletividade. Os inseticidas trichlorfon, diazinon, permetrina, imidacloprid e thiametoxan não foram seletivos a *P. c. canadensis*, enquanto que o carbaril e a deltametrina mostraram comportamento intermediário de seletividade. O lufenuron (inseticida fisiológico) apresentou comportamento semelhante à testemunha, apresentando alta seletividade para *P. c. canadensis*.

Provavelmente esta variação no grau de seletividade pode ter relação com a velocidade metabólica destes inseticidas pelas espécies de vespas ou até mesmo pelo peso molecular das substâncias ativas.

Os mais aceitos e atuais conceitos em tecnologia para o manejo integrado de pragas em cultivos agrícolas recomendam o aumento da biodiversidade dos sistemas agroecológicos, aumentando a estrutura e diversidade da flora o que permite um aumento da estrutura das teias alimentares dos predadores de

pragas, atualmente se busca um complexo em equilíbrio dinâmico no qual vários predadores em potencial sejam utilizados para manter os insetos herbívoros em níveis populacionais tais, que não causem dano econômico. Nossos dados mostram que boa parte dos inseticidas recomendados para o controle dos insetos-praga do cultivo do milho (*Zea mays*) são danosos para populações de *P. sericea*, um importante agente predador. Outrossim, a literatura especializada demonstra que diferentes inseticidas apresentam níveis de seletividade distintos a diferentes vespas sociais. Essa variação pode ser em resposta a fatores como: grupo químico do inseticida, concentração utilizada, espécie de vespa, fenótipo da vespa e possivelmente às condições ambientais. Dessa forma não é possível a recomendação de um inseticida padrão para qualquer situação, há que se realizar estudos específicos para cada caso.

AGRADECIMENTOS

Aos agricultores que cederam as plantas de milho para realização deste trabalho e ao professor Freddy Bravo pela ajuda e pelos conselhos esclarecedores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, E.; R.D. CAVALCANTE; M.L.S. CAVALCANTE; Q.M.S. MELO. 1977. *Polybia sericea* Olivier, 1791 (Hymenoptera-Vespidae), predador de *Diatraea saccharalis* L. (Lepidoptera - Crambidae) no Ceará. **Fitossanidade**, Fortaleza, 2(2):59.
- BELLOTTI, A. & B. ARIAS. 1978. Biology, ecology and control biological of the cassava horworm (*Erinnyis ello*). In: BREKELBAUM, T., BELLOTTI, A., LOZANO, J.C. (Ed). Cassava protection workshop. Cali, Colombia, 1977. **Proceedings...** Cali, Colômbia, CIAT. p. 227 - 32.
- BIANCO, R. & M. NISHIUMA. 1996. Redução de danos e renda obtida com o milho, em função do manejo da *Sopodoptera frugiperda* (J. E. e Smith, 1797) com diferentes inseticidas. In: XXI Congresso Nacional de Milho e Sorgo 7 a 12 de julho de 1996- Londrina-PR. **Resumos...** Londrina: EMBRAPA, p.324.

- BUHOLZER, F.; J. DRABEK; F. BOURGEOIS; W. GUYER, W. 1992. CGA 184699 – A new acylurea insecticide. **Med. Fac. Landbouww. Univ. Ghent.** **57**(3):781-790.
- BUTIGNOL, C.A. 1992. Observações sobre a bionomia da vespa predadora *Polistes versicolor* (Olivier, 1791) (Hymenoptera: Vespidae) em Florianópolis/SC. **An. Soc. Ent. Brasil.** **21**(2): 113-123.
- CRUZ, I. 1999. Lagarta-do-cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. **Cultivar.** **1**:16-19.
- GIANNOTTI, E.; F. PREZOTO; V.L.L. MACHADO. 1995. Foraging activity of *Polistes lanio lanio* (Fabr.) (Hymenoptera: Vespidae). **An. Soc. Entomol. Brasil.** **24**(3):455-463.
- GOBBI, N. & V.L.L. MACHADO. 1985. Material capturado e utilizado na alimentação de *Polybia* (Myraptera) *paulista* Ihering, 1896, (HYMENOPTERA-VESPIDAE). **An. Soc. Entomol. Brasil.** **14**(2):189-195.
- GOBBI, N. & V.L.L. MACHADO. 1986. Material capturado e utilizado na alimentação de *Polybia* (*Trichothorax*) *ignobilis* (Haliday, 1836) (Hymenoptera, Vespidae). **An. Soc. Ent. Brasil.** **15**(supl):117-124.
- GONRING, A.H.R.; M. PIKANÇO; M.F. de MOURA; L. BACCI; C.H. BRUCKNER. 1999. Seletividade de inseticidas, utilizados no controle de *Grapholita molesta* (Bush) (Lepidoptera: Olethreutidae) em pêssego, a Vespidae predadores **An. Soc. Entomol. Brasil.** **28**(2):301–306.
- GRAVENA, S. 1986. Toxicidade de decamethrin e dicrotofós sobre a vespa predadora do bicho mineiro do cafeeiro *Brachygastra lecheguana* (Latreille). **Acta toxicológica**, **8/9**: 49-55.
- HEBLING-BERALDO, M. J. A.; E. A. ROCHA; V. L. L. MACHADO. 1981 Toxicidade de inseticidas (em laboratório) para *Polybia* (*Myrapetra*) *paulista* (Ihering, 1896) (Hymenoptera - Vespidae). **An. Soc. Entomol. Brasil.** **10** (2):261- 267.
- HYCKEL, E. R. & E. SCHUCK. 1995. Vespas e abelhas atacando a uva no alto do Vale do Rio do Peixe- o que fazer quando insetos benéficos passam a ser "pragas". **Agrop. Catarinense**, **8**(1):38-40.
- LAWSON, F.R.; R.L. RABB; F.E. GUTHRIE. 1961. Studies of an integrated control system for hornworms on tobacco. **J. Econ. Entomol.** **54**(1):93–7.
- MACHADO, V.L.L.; N. GOBBI; D. SIMÕES. 1987. Material capturado e utilizado na alimentação de *Stelopolybia pallipes*

- (Olivier, 1791) (Hymenoptera – Vespidae). **An. Soc. Entomol. Brasil**, 16(1):73-79.
- MACHADO, V.L.L., GOBBI, N., ALVES JUNIOR, V.V. 1988. Material capturado e utilizado na alimentação de *Polybia sericea*. **Revta. Bras. Zool.** 5(2):261-266.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. 1998. Agrofite 98. Uso adequado de agrotóxicos. [CD-ROM]. Brasília – DF, Brasil. Ministério da Agricultura e do abastecimento, **Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, Coordenação de Fiscalização de Agrotóxicos.**
- MOURA, M.F. de; C.H. BRUCKNER; M. PICANÇO; M.R.GUSMÃO. 1996. Seletividade de inseticidas a *Polybia* sp. predador da lagarta do maracujazeiro. *In*: Congresso Brasileiro de Fruticultura, XIV Reunião Interamericana de Horticultura Tropical, 42, Simpósio Internacional de Mirtáceas, 1996, Curitiba. **Resumos...** Curitiba, p.321.
- PICANÇO, M.; L.J. RIBEIRO; G.L.D. LEITE; M.R. GUSMÃO. 1998. Seletividade de inseticidas a *Polybia ignobilis* (Haliday) (Hymenoptera: Vespidae) predador de *Ascia monustes orseis* (Godart) (Lepidoptera: Pieridae). **An. Soc. Entomol. Brasil.** 27(1):85-90.
- PREZOTO, F. 1999. Vespas: a importância das vespas como agentes no controle biológico de pragas. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento.** 9:24-26.
- PREZOTO, F.; V.L.L. MACHADO. 1999a. Ação de *Polistes simillimus* Zikán, 1951 (Hymenoptera, Vespidae) no controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). **Revta. bras. Zool.**, 16(3):841-850.
- PREZOTO, F.; V.L.L. MACHADO. 1999b. Transferência de colônias de vespas (*Polistes simillimus* Zikán, 1951)(Hymenoptera, Vespidae) para abrigos artificiais e sua manutenção em cultura de *Zea mays*. **Revta. Bras. Ent.**, 43(3/4):239-241.
- PREZOTO, F.; E. GIANNOTTI; V.L.L. MACHADO. 1994. Atividade forrageadora e material coletado pela vespa social *Polistes simillimus* Zikán, 1951 (hymenoptera, Vespidae). **Insecta.** 3(1):11-19.
- RABB, R. L. & F. R. LAWSON. 1957. Some factors influencing the predation of *Polistes* wasps on the Tobacco Hornworm. **J. Econ. Entomol.** 50(6):778-784.
- RAPOSO FILHO, J. R. & V. M. RODRIGUES. 1983a. Comportamentos tróficos de *Myschocyttarus (Monocyttarus) extinctus*

- Zikán, 1935 (polistini, vespinae). I. Alimentação Protéica. **Naturalia**, 8:101-104.
- RAPOSO FILHO, J. R. & V. M. RODRIGUES. 1983b. Comportamentos tróficos de *Myschocyttarus (Monocyttarus) extinctus* Zikán, 1935 (Polistini, Vespinae). II. Alimentação Glucidica. **Naturalia**, 8:105-107.
- RESENDE, J. J.; G. M. de M. SANTOS; C. C. BICHARA FILHO; M. GIMENES. 2001. Atividade diária de busca de recursos pela vespa social *Polybia occidentalis occidentalis* (Olivier, 1791) (Hymenoptera, Vespidae), **Rev. Bras. de Zociências**, 3(1):105-115.
- RICHARDS, O. W. **The social wasps of the Americas (excluding the Vespinae)**. 1978. London, British Museum (Natural History), 580.
- SANTANA-REIS, S. G. P. V. 2000. **Seletividade de Inseticidas á vespa social predadora *Polistes canadensis canadensis* (L. 1758) (Hymenoptera: Vespidae)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia. 38p.
- SANTOS, G. M. de M. & N. GOBBI. 1998. Nesting habits and colonial productivity of *Polistes canadensis canadensis* (L.) (HYMENOPTERA – VESPIDAE) in a caatinga area, Bahia State-Brazil, **J. Adv. Zool.**, 19(2):63-69.
- SANTOS, G. M. de M.; V. P. G. SANTANA-REIS; J. J. RESENDE; P. de MARCO; C. C. BICHARA FILHO. 2000. Flying capacity of swarm-founding wasp *Polybia occidentalis occidentalis* (Olivier, 1791) (Hymenoptera, Vespidae), **Rev. Bras. de Zociências**, 2(2):33-39.
- SILVA, A. G. A.; C. R. GONÇALVES; D. M. GALVÃO; A. J. L. GONÇALVES; J. GOMES; M. do N. SILVA; L. SIMONI, 1968. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil – seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária, pt 2, tomo 1, 622p.
- SILVA, M. T. B. da, 1999. Fatores que afetam a eficiência de inseticidas sobre *Spodoptera frugiperda* Smith em milho. **Ciência Rural**, 29(3):383-387.
- ZECK, W. M. 1985. The future of narrow versus broad – spectrum inseticides. P. 293-309. *In*; HILTON, J. L. (Ed.) **Agricultural chemical on the future**. New Jersey, Rowman & Allanheld, (Beltsville symposia in agricultural research, 8). 464P.

Recebido: 19/07/02
Aceito: 19/02/03