

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE INSETOS PREDADORES ASSOCIADOS A PRAGAS DO ALGODOEIRO

R. Barros, P.E. Degrande, J.F. Ribeiro, A.L.L. Rodrigues, R.F. Nogueira, M.G. Fernandes

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Departamento de Ciências Agrárias, CP 533, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil. E-mail: rbarrosufms@yahoo.com.br

RESUMO

Com o objetivo de identificar a flutuação populacional dos inimigos naturais associados às pragas da cultura do algodoeiro, foram feitos levantamentos populacionais destes artrópodos nas safras 2001/2002 e 2002/2003 em Dourados, MS. Avaliaram-se 100 plantas ao acaso em uma área de 20.000 m², num total de 20 amostragens dos 7 aos 140 dias após a emergência, utilizando-se as variedades DeltaOpal e Fibermax 986 em 2001/2002 e 2002/2003, respectivamente. Também, em 2002/2003 foram feitos levantamentos dos artrópodes benéficos sobre o solo da cultura, através de avaliações visuais nas entrelinhas das 25 parcelas de 100 m², e através da instalação de 25 armadilhas do tipo *pitfall*. Para a espécie mais abundante dos predadores no solo foi realizada a análise padrão de sua distribuição espacial utilizando-se o índice de Morisita. Nas duas safras, a família Coccinellidae foi a mais abundante do complexo de predadores, com níveis populacionais que seguiram a flutuação populacional do pulgão *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae). A subordem Heteroptera (Hemiptera) apresentou a maior diversidade com insetos de 5 famílias, na safra 2001/2002. O método da armadilha *pitfall* foi mais eficiente que a avaliação visual. Dentre os predadores de solo, o mais abundante foi *Calosoma granulatum* cujo padrão de distribuição espacial foi agregado.

PALAVRAS-CHAVE: Inimigo natural, predador, amostragem, *Gossypium hirsutum*.

ABSTRACT

POPULATION FLUCTUATION OF BENEFICIAL INSECTS ASSOCIATED TO COTTON PESTS. With the objective of identifying and quantifying the natural enemies associated to cotton pests sampling was made of these arthropods during the 2001/2002 and 2002/2003 crop season in Dourados, MS, Brazil. Evaluation was made of 100 plants in 20,000 m², in a total of 20 samplings from 7 to 140 days after the plants' emergence, making use of the cotton cultivars DeltaOpal and Fibermax 986, in 2001/2002 and 2002/2003, respectively. In 2002/2003 samplings of the beneficial arthropods on the ground in the experimental area were made, through visual evaluations in the spaces between lines of plants in 25 plots of 100 m² and through the utilization of 25 pitfall traps installed in each plot. For species most abundant in the ground the standard analysis was made of their spatial distribution using the Morisita index. In the two crop seasons, the Coccinellidae family was the most abundant of the complex of predators, with population levels following the fluctuation of a cotton aphid *Aphis gossypii* Glover population (Hemiptera: Aphididae). The suborder Heteroptera (Hemiptera) presented the highest diversity, with insects from 5 families, during the crop season 2001/2002. The pitfall trap method was more efficient than visual evaluation. Amongst the soil predators, the most abundant was *Calosoma granulatum* whose standard of spatial distribution was aggregated in the experimental area.

KEY WORDS: Natural enemy, predator, sampling, *Gossypium hirsutum*.

INTRODUÇÃO

O grande sucesso alcançado pelos inseticidas sintéticos no controle de pragas agrícolas a partir da década de 40 relegou as pesquisas sobre inimigos naturais a um plano secundário. A utilização indiscriminada destes produtos principalmente de 1940 a 1960 gerou uma série de malefícios, como a

seleção de insetos e ácaros resistentes, a mudança de 'status' de pragas secundárias para a condição de primárias, ressurgência, efeitos prejudiciais à saúde humana, além de resíduos nos alimentos, água e solo.

Atualmente, a quase totalidade dos sistemas de produção, especialmente, em grandes culturas é dependente do uso de inseticidas, destacando-se como a medida mais utilizada no controle de pragas

(DEGRANDE, 2003). Desta forma, a busca por novos produtos com características como maior seletividade aos artrópodes benéficos, menor persistência no ambiente e menor toxicidade para o trabalhador rural, vêm sendo objetivo das pesquisas mais recentes.

Antes da obtenção dos inseticidas mais seletivos aos artrópodes benéficos de uma determinada cultura é preciso conhecer quais e quantos são os mais importantes inimigos naturais associados às pragas ocorrentes naquela espécie vegetal.

O algodoeiro abriga diversas espécies de artrópodes benéficos, que desempenham um papel importante no controle natural das populações de pragas. Estes organismos podem ser divididos em 2 grupos: predadores e parasitóides, sendo de suma importância para a manutenção do equilíbrio populacional de pragas (CAMPOS *et al.*, 1986).

Predador é um organismo de vida livre durante todo o ciclo de vida, que mata a presa; usualmente, é maior do que ela e requer mais que um indivíduo para completar o ciclo (PARRA *et al.*, 2002). São considerados, entre os inimigos naturais, a primeira linha de defesa contra insetos fitófagos. Normalmente, estão presentes em baixas populações no agroecossistema, sendo dependentes da abundância e da qualidade das presas (OLIVEIRA *et al.*, 2002). Por sua vez, a abundância e importância destes insetos variam consideravelmente de ano para ano e de região para região (GRAVENA & STERLING, 1983), tornando-se importante o conhecimento de seus aspectos bioecológicos (VAN DRIESCHE & BELLOWS JUNIOR, 1996).

Dentre os predadores associados às pragas da cultura do algodoeiro destacam-se Hemiptera, Coccinellidae, Chrysopidae, Shyrphidae, Carabidae, Formicidae, Forficulidae e Araneae (GRAVENA & CUNHA, 1991). Como exemplo do potencial de predação de alguns destes organismos pode-se citar a *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) cujo consumo médio pode chegar a 846,85 pulgões *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) e 253,20 ninfas de mosca branca (*Bemisia argentifolii*) durante seu ciclo de vida (COSTA *et al.*, 1999); já os adultos de *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae) podem preda em média 1,9 lagartas pequenas de *Alabama argillacea* (Lepidoptera: Noctuidae) por dia em condições de laboratório (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

O manejo integrado de pragas (MIP) caracteriza-se pela preocupação em alterar o meio ambiente o mínimo possível, passando a adotar sistemas que enfatizem o manejo da população de artrópodes que se inter-relacionam no agroecossistema da cultura, tornando-se necessária o conhecimento de uma forma de amostragem rápida e eficiente das pragas e seus inimigos naturais (FERNANDES *et al.*, 2003).

Um aspecto importante relacionado aos estudos sobre populações de inimigos naturais é a utilização de métodos experimentais padronizados que permi-

tam aos pesquisadores a estimativa precisa sobre a abundância e a diversidade destes indivíduos em uma referida área e que apresente aplicação prática associada à reprodutibilidade dos resultados (DEGRANDE *et al.*, 2003).

O objetivo deste trabalho foi descrever a flutuação populacional dos inimigos naturais associados às pragas da cultura do algodoeiro e determinar um modo de avaliação adequado para os artrópodes benéficos de solo que ocorrem na cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no campo experimental do Núcleo de Ciências Agrárias da UFMS, no Município de Dourados, MS (22°14' de latitude Sul, 54°44' de longitude Oeste e altitude de 452 m).

Foram realizadas amostragens em uma área de 20.000 m² em duas safras agrícolas: em 2001/2002, quando foi cultivada a variedade Delta Opal e em 2002/2003 utilizando-se a cultivar Fibermax 986. As condições de cultivo nas duas safras foram semelhantes, com espaçamento entre linhas de 0,90m e densidade populacional aproximada de 89.000 plantas por hectare. Para o controle de lagartas desfolhadoras dentre as quais *A. argillacea* foram realizadas aplicações de inseticida biológico a base de *Bacillus thuringiensis*, visando evitar a desfolha e não afetar a população das espécies benéficas ocorrentes na área. Durante a condução dos trabalhos inclusive foram feitos levantamentos populacionais de *A. argillacea* e *A. gossypii*, juntamente com as avaliações realizadas para os predadores.

Nas safras 2001/2002 e 2002/2003 as avaliações iniciaram-se a partir dos 7 dias após a emergência das plantas (DAE) e estenderam-se até os 140 DAE, num total de 20 avaliações, contabilizando-se o número de inimigos naturais presentes nas amostragens. O intervalo entre avaliações foi de 5 a 9 dias, quando eram examinadas 100 plantas inteiras ao acaso na área experimental.

Na safra 2002/2003, além das avaliações realizadas nas plantas, foram feitos levantamentos populacionais dos artrópodes benéficos presentes na superfície do solo da cultura. (Para isto, foram utilizadas duas metodologias: 1º) – contagem dos indivíduos encontrados sobre o solo em observações visuais feitas em cinco entrelinhas, alternadamente, de uma parcela com 11 linhas de cultivo e 10 m de comprimento, totalizando uma área útil de parcela de 45 m²; 2º) – coleta dos indivíduos capturados em 25 armadilhas de solo tipo "pitfall modificada" (RODRIGUES *et al.*, 2003) dispostas nas parcelas imediatamente posteriores àquelas onde eram realizadas as avaliações visuais.

Sendo assim, para a realização destes levantamentos foi utilizada uma área de 50 m de largura por

100 de comprimento, onde foram dispostas 50 parcelas de 11 linhas de cultivo com 10 m de comprimento. Em 25 destas parcelas foram montadas as armadilhas do tipo “*pitfall* modificada”, e nas outras 25 foram realizadas as avaliações visuais, sendo que na parcela imediatamente posterior a da armadilha era realizada a observação visual e assim, sucessivamente. Estas parcelas foram demarcadas somente para a avaliação dos insetos predadores presentes na superfície do solo, a avaliação nas plantas foi realizada ao acaso em toda a área experimental.

As armadilhas “*pitfall* modificada” foram confeccionadas com os seguintes materiais: tubos de PVC com diâmetro de 0,10 m e 0,15 m de altura, com uma abertura colocada ao nível do solo. Nestas armadilhas foi adicionado um recipiente de menor diâmetro preenchendo 2/3 de seu volume com hipoclorito de sódio a 0,1% (para promover a conservação dos organismos capturados) e detergente neutro (para quebrar a tensão superficial da água). Um pequeno funil (diâmetro de 0,1 m) foi introduzido na abertura do tubo de PVC ao nível do solo. Ainda, foi feita uma cobertura de madeira suportada com pregos servindo de base e mantendo altura de 2,5 cm em relação à superfície do solo. Deste modo, a armadilha “*pitfall* modificada” ficou assim constituída: 1 tubo de PVC com uma única abertura; 1 copo de alumínio; 1 funil com o mesmo diâmetro do tubo de PVC; 1 cobertura feita de prancha de madeira. Também, foram colocadas estacas de madeiras numeradas ao lado de cada armadilha com o objetivo de identificá-la e facilitar a localização das mesmas ao longo do ciclo vegetativo da cultura.

As avaliações da infestação natural das espécies de insetos predadores sobre a superfície do solo da cultura do algodoeiro na safra 2002/2003 foram realizadas semanalmente no período dos 13 aos 146 DAE. Nas avaliações coletaram-se, contaram-se e identificaram-se em laboratório os insetos capturados nas armadilhas. Foram contabilizados também, após identificação no laboratório, os insetos que se encontravam sobre o solo nas parcelas sem armadilhas (observações visuais).

Após a tabulação dos dados, calculou-se a diversidade dos inimigos naturais encontrados através da separação por família ou quando possível espécie obtendo-se a abundância relativa entre uma família ou espécie e outra. Foram feitos gráficos da flutuação populacional de todos os artrópodos predadores de solo encontrados, tanto no método visual quanto da armadilha “*pitfall* modificada”. Para as avaliações realizadas na parte aérea das plantas foram confeccionados os gráficos da flutuação populacional apenas para a família de predadores mais abundante, juntamente com a praga (presa) mais comumente associada a ela, o *A. gossypii*.

Para o inimigo natural mais abundante, capturado nas armadilhas “*pitfall* modificadas”, foi realizada a análise padrão de distribuição espacial do predador utilizando-se o índice de Morisita de acordo com MORISITA (1962).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A família de predadores predominante durante o ano agrícola 2001/2002 foi a Coccinellidae, com 79,98% do total de indivíduos observados, sendo as larvas de *Scymnus* sp. as que apresentaram o maior número de indivíduos, totalizando 36,53% dos predadores e 45,67% da família Coccinellidae (Tabela 1). *Cycloneda sanguinea* foi a segunda espécie predominante com 21,15% em relação aos demais insetos benéficos, seguida de *Hyppodamia convergens* *Eriopis connexa* (13,07 e 9,23%, respectivamente).

Na safra 2002/2003 foram constatados resultados semelhantes, havendo a confirmação da superioridade populacional da família Coccinellidae em relação aos demais predadores, com 78% do total (Tabela 1).

Estes resultados corroboram com os de CAMPOS *et al.* (1986), que verificaram *Scymnus* sp. como o predador mais abundante em algodoeiro com 48,2% da população em relação aos demais artrópodes e 74,7% em relação aos demais coccinélideos, seguido por *C. sanguinea* e *E. connexa*. SOARES & BUSOLI (1995), avaliando 4 métodos de amostragem de artrópodes em algodoeiro, observaram que *Scymnus* spp. apresentou a maior percentagem relativa (53,88% dos indivíduos) entre as espécies de predadores encontrados, seguido por *C. sanguinea* com 16,54% e *Geocoris ventralis* com 7,49%. Semelhantemente, SOARES *et al.* (1996) encontraram como espécies predominantes *C. sanguinea*, *Hyppodamia convergens*, *Eriopis connexa*, *Orius* spp. e *Geocoris ventralis*.

Tabela 1 – Porcentagem de predadores, por família, encontrados na cultura do algodoeiro, observados pelo método da avaliação visual da parte aérea da planta inteira. Dourados, MS.

Famílias	Safras	
	2001/2002	2002/2003
Chrysopidae	2,10	1
Coccinellidae	80,00	78
Lygaeidae	0,25	0
Nabidae	0,38	0
Pentatomidae	4,75	0
Reduviidae	3,84	5
Anthocoridae	1,53	0
Syrphidae	5,40	6
Vespidae	0,00	1

A ordem Hemiptera foi a que apresentou maior diversidade na safra 2001/2002, apresentando 5 famílias: Reduviidae (3,84% do total de predadores), Pentatomiidae, Nabidae, Lygaeidae e Anthocoridae, sendo encontrados gêneros conhecidos como *Zellus* spp. (0,9%), *Orius* spp. (1,53%), *Geocoris* spp. (0,25%), *Nabis* spp. (0,38%) e principalmente *Podisus* spp. com 5,38% da população de predadores e 50% de Hemiptera (Tabela 1). *Podisus* spp. apresentou um acréscimo populacional no final do ciclo da cultura, coincidindo com o surto de lagartas de *A. argillacea*. CAMPOS et al. (1986) observaram que *Podisus* spp. foi o predador mais abundante entre os percevejos encontrados na cultura do algodoeiro, aparecendo em seguida *G. ventralis*. Na safra 2002/03, apenas indivíduos da família Reduviidae foram constatados como os predadores da ordem Hemiptera com 5% do total (Tabela 1).

Um fato relevante é que as populações de Coccinellidae tiveram o seu maior pico populacional juntamente com *A. gossypii*, nos 2 anos agrícolas estudados (Figs. 1a e 1b). DEGRANDE (1993) constatou que Coccinellidae, Chrysopidae e Syrphidae estavam associados às populações de *A. gossypii*, enquanto que *Geocoris* spp. estava associado às presenças das lagartas de *H. virescens* e *A. argillacea*. Isto demonstra que o grupo de predadores predominante em determinada fase de desenvolvimento da cultura está relacionado com a espécie de praga predominante nesta fase.

Como a população de pulgões *A. gossypii* no algodoeiro é bastante elevada, principalmente nestes casos de estudos sobre artrópodes benéficos onde não são feitas pulverizações com inseticidas, com o objetivo de preservá-los, é de se esperar que a população de predadores mais diretamente relacionada àquela

praga apresente população elevada, proporcionalmente, à dos pulgões.

Os insetos da família Chrysopidae são bons predadores de pulgões e apresentaram uma participação de 2,18% do total de predadores identificados na safra 2001/2002 e 1% na safra 2002/2003 (Tabela 1). A família Syrphidae (*Toxomerus* spp.), também predadores de pulgões, apresentou níveis populacionais bastante elevados na safra 2001/2002, com 5,51% do total do complexo de predadores, valor semelhante ao encontrado em 2002/2003, quando sua abundância relativa foi de 6% (Tabela 1).

Durante a safra 2002/2003 foram constatados ainda predadores da família Vespidae com 1% do total de predadores (Tabela 1).

Com relação aos inimigos naturais presentes na superfície do solo constatou-se que as armadilhas do tipo "pitfall modificada" apresentam uma maior eficiência em termos de amostragem destes insetos, quando comparado com o método de avaliação visual, proporcionando a captura de uma maior diversidade e quantidade de predadores de solo associados a pragas do algodoeiro com 94,3% do total, contra apenas 5,7% de indivíduos quantificados através da avaliação visual das entrelinhas das parcelas (Fig. 2).

Dentre os insetos de solo capturados pelas armadilhas "pitfall modificada" *Calosoma granulatum* foi o mais abundante com 26% do total dos artrópodes benéficos, larvas da família Coccinellidae representando 18%, Reduviidae com 16%, larvas carabeiformes e indivíduos da família Araneae ambas com 8%, formigas da sub-família Ponerinae representaram 7%, Cicindelidae com 6%, Chilopoda e outros Carabidae ambos com 3%, *Megacephala* spp. e larvas de Chrydopidae com 2% e Vespidae representando 1% do total de predadores (Fig. 3).

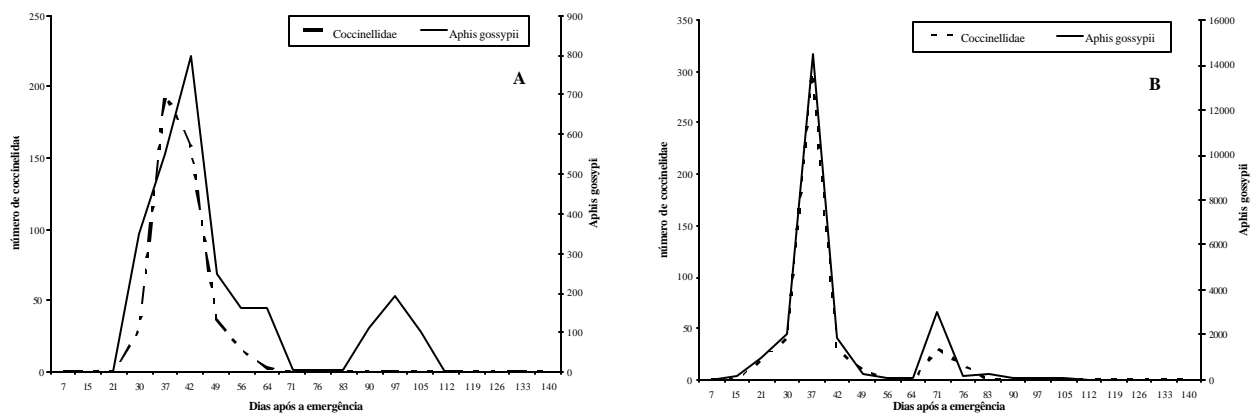


Fig. 1 - Flutuação populacional de predadores da família Coccinellidae e de *Aphis gossypii* nos anos agrícolas 2001/2002 (A) e 2002/2003 (B). Dourados, MS.

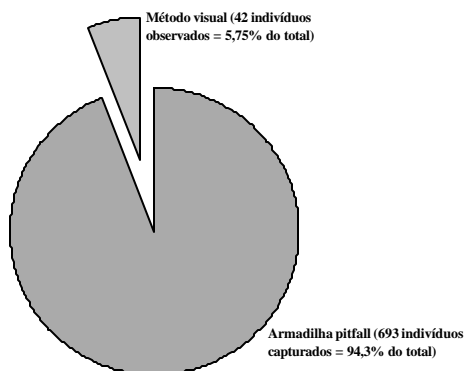


Fig. 2 - Número total e porcentagem de predadores contabilizados sobre o solo da cultura do algodoeiro pelos métodos da armadilha "pitfall modificada" e avaliação visual das entre linhas. Safra 2002/2003. Dourados, MS.

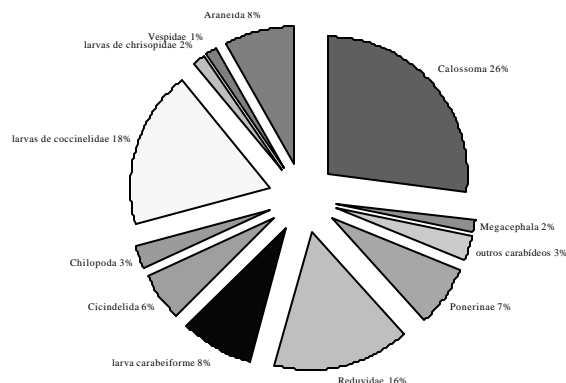


Fig. 3 - Abundância relativa dos predadores capturados sobre o solo cultivado com algodoeiro através do método da armadilha "pitfall modificada". Safra 2002/2003. Dourados, MS.

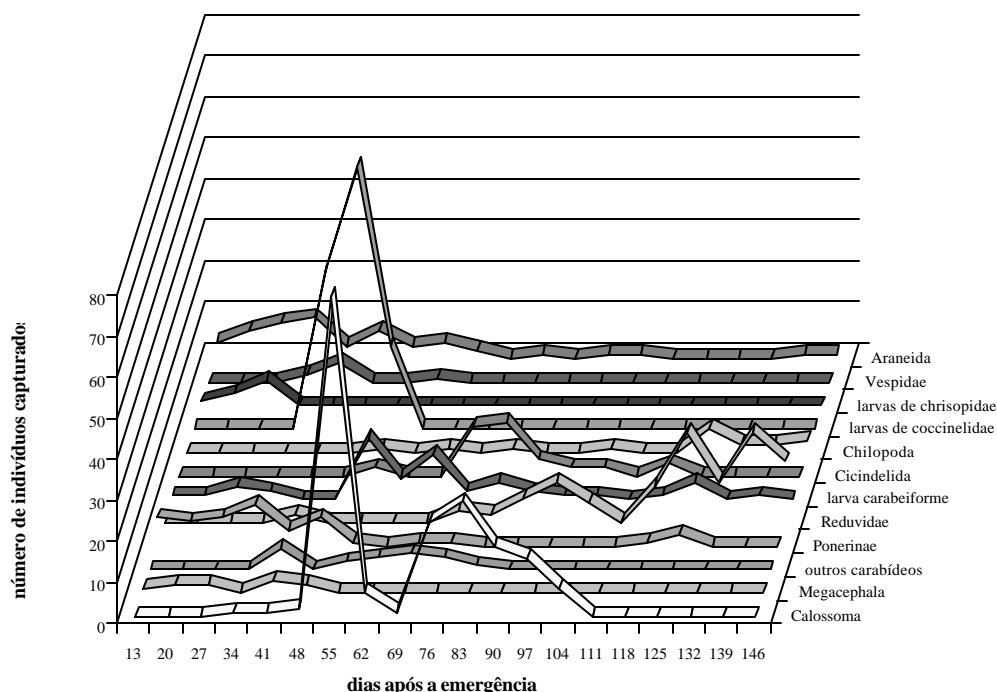


Fig. 4 - Flutuação populacional dos predadores capturados sobre o solo cultivado com algodoeiro dos 7 aos 146 dias após a emergência através do método da armadilha "pitfall modificada". Safra 2002/2003. Dourados, MS.

Tabela 2- Média, variância (s^2) e índice de Morisita (I_{δ}) para *Calosoma granulatum* capturados em 25 armadilhas do tipo "pitfall modificada" em algodoeiro. Dourados, MS. Safra 2002/2003.

	Amostras (DAE)									
	13	20	27	34	41	48	55	62	69	76
média	0	0	0	0,04	0,04	0,08	3,28	0,28	0,04	0,92
S^2	0	0	0	0,04	0,04	0,077	6,46	0,46	0,04	1,33
I_{δ}	-	-	-	-	-	0	1,28	3,57	-	1,48
	Amostras (DAE)									
	83	90	97	104	111	118	125	132	139	146
média	1,12	0,68	0,6	0,28	0	0,08	0	0	0	0
S^2	1,86	1,22	1,08	0,37	0	0,07	0	0	0	0
I_{δ}	1,58	2,20	2,38	2,38	-	0	-	-	-	-

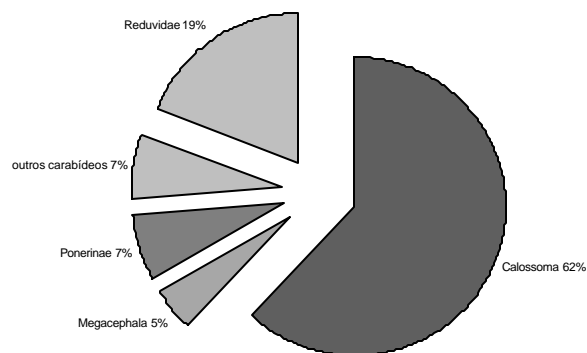


Fig. 5 - Abundância relativa dos predadores observados sobre o solo cultivado com algodoeiro pelo método visual dos 7 aos 146 dias após a emergência. Safra 2002/2003. Dourados, MS.

No início do desenvolvimento vegetativo da cultura, dos 13 aos 48 DAE, houve predomínio de formigas da sub-família Ponerinae, dos 55 aos 69 DAE ocorreu maior abundância de larvas da família Carabidae, com o pico de adultos de *C. granulatum* aos 55 DAE, já no final do ciclo da cultura ocorreu o maior pico de

percevejos da família Reduviidae (Fig. 4). *Megacephala* spp. foram encontrados até 55 DAE, já os indivíduos da família Cicindelidae foram constatados dos 55 até os 118 DAE, outros besouros da família Carabidae ocorreram dos 41 aos 69 DAE e no final do ciclo da cultura ocorreu uma pequena elevação do número de centopéias (Chilopoda) capturadas (Fig. 4).

Por meio da avaliação visual das entrelinhas da cultura, foram identificados apenas 5 predadores de solo, fato que pode estar relacionado com o hábito noturno da maioria destes artrópodos (SANTOS, 2001). Dentre os predadores identificados por meio deste método, *C. granulatum* foi o que apresentou a maior abundância relativa com 62% do total, em seguida apareceu a família Reduviidae com 19%, as formigas da sub-família Ponerinae e outros coleópteros da família Carabidae configuraram 7% do total, enquanto que, por último, *Megacephala* spp. apresentou 5% do total de predadores quantificados sobre o solo através do método visual (Fig. 5). Em termos de flutuação populacional, observa-se que os picos populacionais dos predadores *C. granulatum*, formigas da sub-família Ponerinae e Reduviidae ocorreram nos períodos semelhantes aos observados pelo método da armadilha "pitfall modificada" (Fig. 6).

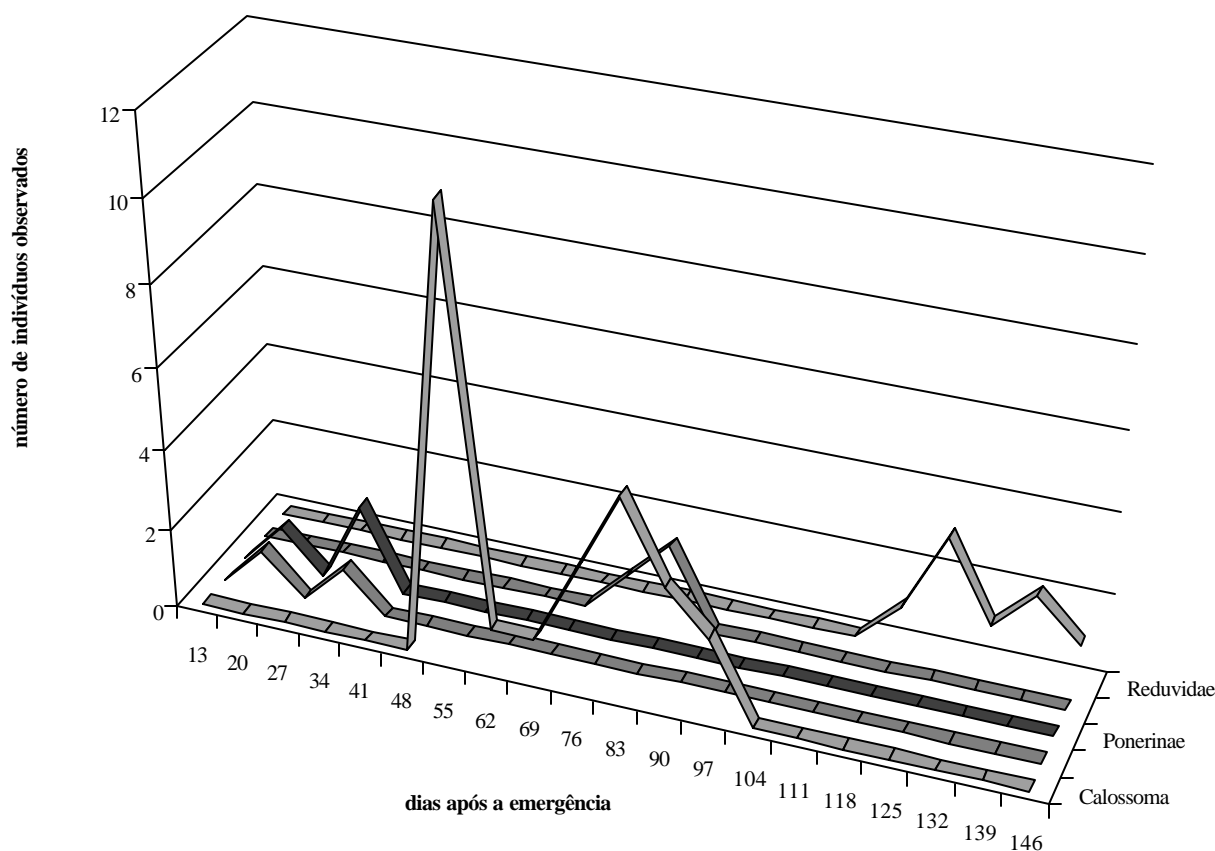


Fig. 6 - Flutuação populacional dos predadores observados sobre o solo cultivado com algodoeiro dos 7 aos 146 dias após a emergência através do método visual. Safra 2002/2003. Dourados, MS.

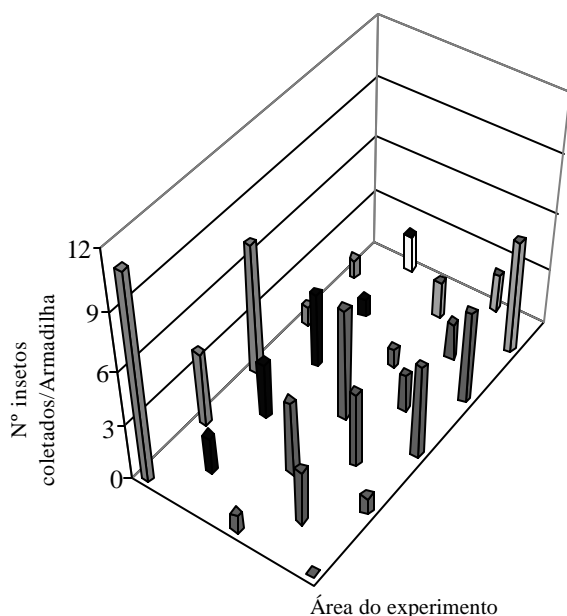


Fig. 7 - Número de *Calosoma granulatum* capturados por armadilha aos 55 dias após a emergência (data da maior captura) pelo método da armadilha "pitfall modificada". Cada barra corresponde ao número de *C. granulatum* capturados por armadilha. Safra 2002/2003. Dourados, MS.

Tendo em vista a maior ocorrência de *C. granulatum* e sua importância como predador de solo em lavouras de algodão, apenas para essa espécie foram calculados os índices para determinação do padrão de distribuição espacial deste inseto pelo índice de MORISITA (1962) (Tabela 2). Como podemos observar na maioria das amostragens realizadas, os valores desse índice foram superiores à unidade, indicando que a população desta espécie apresenta disposição agregada. Observando o gráfico da distribuição espacial desse inseto na sétima avaliação (55 DAE), na qual houve o maior número de calosomas capturados, pode-se confirmar a existência desse padrão de dispersão espacial na população amostrada (Fig. 7). O elevado número de indivíduos de *C. granulatum* capturados nessa fase de desenvolvimento da cultura está relacionada provavelmente à colheita de soja de áreas vizinhas.

Nas duas safras avaliadas foram encontradas 11 famílias de artrópodos predadores localizados na parte aérea das plantas, englobando 15 espécies diferentes; a família mais diversificada foi Coccinellidae com 4 espécies, sendo também a mais abundante. A ordem Hemiptera apresentou cinco famílias de predadores com gêneros comumente conhecidos como *Zellus* spp., *Podisus* spp., *Geocoris* spp., *Orius* spp. e *Nabis* spp. Sobre o solo da área amostral, foram identificados predadores de 10 famílias, sendo Carabidae a mais abundante, representada principalmente por *C. granulatum*, cujo padrão de distribuição espacial foi

agregado. Para fins de levantamento populacional de predadores sobre o solo da cultura do algodoeiro constatou-se que o método da armadilha "pitfall modificada" é o mais eficiente, quando comparado ao da observação visual das entrelinhas da cultura.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, R.A.; GRAVENA, S.; BERTOZO, R.; BARBIERI, J. Artrópodos predadores na cultura algodoeira e comparação de métodos de amostragem. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Piracicaba, v.15, p.5-20, 1986. Suplemento.
- COSTA, R.I.F. DA; ALMEIDA, S.A DE; GUERRA, C.L.; SOARES, J.J. Consumo de *Bemisia argentifolii* (Bellows & Perring) (Hemiptera : Aleyrodidae) e *Aphis gossypii* (Glover, 1877) (Homoptera : Aphididae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera : Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto, SP. *Resumos*. Campina Grande: 1999. p.256-258.
- DEGRANDE, P.E. Validação do manejo integrado de pragas aplicado ao algodoeiro no Mato Grosso do Sul através de campos demonstrativos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993, Piracicaba. *Resumos*. Piracicaba: 1993. p.574.
- DEGRANDE, P.E.; OLIVEIRA, M.A. DE; RIBEIRO, J.F.; BARROS, R.; NOGUEIRA, R.F.; RODRIGUES, A.L.L.; FERNANDES, M.G. Avaliação de métodos para quantificar predadores de pragas do algodoeiro. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.70, n.3, p.291-294, 2003. Disponível em: <http://biologico.sp.gov.br/arquivos/v70_3/degrande.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2005.
- FERNANDES, M.G.; BUSOLI, A.C.; BARBOSA, J.C. Distribuição espacial de *Alabama argillace* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) em Algodoeiro. *Neotropical Entomology*, v.32, n.1, p.107-115, 2003.
- GRAVENA, S. & STERLING, W.L. Natural predation on the cotton leafworm (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Economic Entomology*, v.76, n.4, p.779, 1983.
- GRAVENA, S. & CUNHA, H.F. DA *Artrópodos predadores na cultura algodoeira*. Jaboticabal: CEMIP/Departamento de Entomologia e Nematologia, 1991. 120 p. (Boletim 1).
- MORISITA, M. Index, a measure of dispersin of individuals. *Researches on Population Ecology*, v.4, n.1, p.1-7, 1962.
- OLIVEIRA, J.E. DE M.; BORTOLI, S.A.; MIRANDA, J.E.; ROCHA, C.G.; GUEDES, I.V.; TORRES, J.B. Predação de lagartas de *Alabama argillace* por ninfas e adultos de *Podisus nigrispinus* sob efeito de diferentes tamanhos de presa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. *Resumos*. Campina Grande: 2001. p.382-385.
- OLIVEIRA, J.E.M. DE; TORRES, J.B.; MOREIRA, A.F.C.; RAMALHO, F.S. Biologia de *Podisus nigrispinus* predando lagartas de *Alabama argillace* em campo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.7-14, 2002.
- PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. Controle biológico: terminologia. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Eds.). *Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores*. São Paulo: Manole, 2002. p.1-13.

- RODRIGUES, A.L.; NOGUEIRA, R.F.; BARROS, R.; DEGRANDE, P.E.; FERNANDES, M.G. Flutuação populacional de predadores sobre o solo da cultura do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 4., 2003, Goiânia. *Resumos*. Goiânia, 2003. Resumo 41. 1CD-ROM.
- SANTOS, W.J. *Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro*. In: EMBRAPA. Algodão: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa CPAO, 2001. p.181-211.
- SOARES, J.J. & BUSOLI, A.C. Comparação entre métodos de amostragem para artrópodos predadores associados ao algodoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.24, n.3, p.551-556, 1995.
- SOARES, J.J.; BUSOLI, A.C.; TANAGAW, F.T. Efeito de aldicarb em populações de pulgão em artrópodes benéficos e na fisiologia do algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.31, n.8, p.549-559, 1996.
- VAN DRIESCHE, R.G. & BELLOWS JUNIOR, T.S. *Biological control*. London: Chapman & Hall, 1996. 539 p.

Recebido em 24/8/05

Aceito em 31/3/06