

# CONTROLE BIOLÓGICO NATURAL DE PRAGAS E INTERAÇÕES ECOLÓGICAS COM PREDADORES E PARASITÓIDES EM FEIJOEIRO

## NATURAL BIOLOGICAL CONTROL OF PESTS AND ECOLOGICAL INTERACTIONS WITH PREDATORS AND PARASITOIDS IN BEAN CROP

Flávio Lemes FERNANDES<sup>1</sup>, Marcelo Coutinho PIKANÇO<sup>1</sup>,  
 Maria Elisa de Sena FERNANDES<sup>2</sup>, Vânia Maria XAVIER<sup>1</sup>, Julio Cláudio MARTINS<sup>1</sup>,  
 Valkíria Fabiana da SILVA<sup>3</sup>

1. Professor Assistente I, Universidade Federal de Viçosa - UFV, Campus Rio Paranaíba, Rio Paranaíba, MG, Brasil. [flavio.lemes@yahoo.com.br](mailto:flavio.lemes@yahoo.com.br); 2. Doutoranda, Genética e Melhoramento de Plantas - UFV, Viçosa, MG, Brasil; 3. Doutoranda, Entomologia, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras, MG, Brasil.

**RESUMO:** O feijoeiro é atacado por importantes insetos fitófagos. Seu controle é realizado com inseticidas, que por sua vez encarece o cultivo, contamina o homem e o ambiente. Dessa forma, o controle biológico torna-se essencial. Assim, objetivou-se por este trabalho avaliar o potencial dos predadores e parasitóides para o controle biológico natural de insetos praga e as relações ecológicas entre esses inimigos naturais e os fitófagos praga e não praga no feijoeiro. Aos 10, 20, 35, 50 e 60 dias após o plantio, avaliaram-se as densidades dos insetos fitófagos e inimigos naturais, batendo-se os ponteiros das plantas de feijão em bandeja plástica. Os predadores mais abundantes foram *Solenopsis invicta*, Araneae, *Orius* sp., *Crematogaster* sp., *Anthicus* spp., *Franklinothrips* sp. e *Nabis* sp. Os parasitóides mais abundantes foram *Aphidius* spp., *Chrysocharis* sp., *Trissolcus* spp., *Telenomus* spp., *Trichogramma* spp. As formigas decresceram com a idade das plantas. A densidade de Araneae, *Anthicus* spp. e *Orius* sp. aumentaram no final do cultivo; interações entre *Empoasca kraemeri* e *Thrips tabaci* com Araneae, A. spp., O. sp., F. sp., e *Caliothrips brasiliensis* com O. sp. e F. sp. apresentaram relação direta de crescimento. Conclui-se então que os insetos fitófagos não pragas perfazem-se importantes presas e hospedeiros necessários para manutenção nutricional dos predadores e parasitóides. Além disso, a grande diversidade de inimigos naturais é de extrema importância para evitar que ocorra erupção de pragas secundárias, ressurgência, aumentarem o nível de dano econômico e potencial uso no controle biológico natural.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inimigos naturais. Competidores. Fitófagos praga. Bioecologia.

## INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L) é atacado por muitos insetos. Os tripes *Caliothrips brasiliensis* (Morgan, 1929) (Thysanoptera: Thripidae), *Thrips tabaci* (Lindeman, 1888) (Thysanoptera: Thripidae), a cigarrinha verde *Empoasca kraemeri* (Ross e Moore, 1957) (Hemiptera: Cicadellidae), *Diabrotica speciosa* (German, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae), *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880) (Diptera: Agromyzidae), *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae) e adultos de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) são pragas importantes dessa cultura (PEDIGO; RICE, 2005). Dentre os inimigos naturais mais importantes destes insetos, destacam-se os predadores *Campylomma chinensis* (Schuh, 1984) (Hemiptera: Miridae) (WANG, 1994), *Orius sauteri* (Poppius), *Orius insidiosus* (Say, 1832) e *Orius majusculus* (Reuter, 1879) (Hemiptera: Anthororidae) (KAWAI, 1995), *Ammoplanus perrisi* (Giraud, 1869) (Hymenoptera: Sphecidae) (LEWIS, 1973), *Aeolothrips intermedius* (Barnall) (Thysanoptera: Aeolothripidae) (LACASA, A.; BOURNIER, A.; PIVOT, 1982), *Neoseiulus*

*cucumeris* e *Amblyseius cucumeris* (Oudemans, 1930) (Acari: Phytoseiidae) (RIUDAVEST; CASTAÑÉ, 1998).

Os predadores, de forma geral são generalistas, se alimentando de uma infinidade de presas (SYMONDSON et al., 2002). Os predadores do gênero *Anthicus* são microcoleópteros que, segundo Maes e Chandler (1994), alimentam-se de ovos de Lepidoptera, larvas de primeiros ínstares e pupas de outros insetos. Já os insetos provenientes da família Carabidae se alimentam de ovos, larvas e pupas de lepidópteros, coleópteros e dípteros (SYMONDSON et al., 2002). Já os predadores da do gênero *Orius* e outros percevejos Lygaeidae e Nabidae são importantes agentes de controle de ovos e larvas de Coleoptera e Lepidoptera, ninfas de cigarrinhas, mosca branca e tripes (KAWAI, 1995; LATTIN, 2000; LEITE et al., 2002; SILVEIRA et al., 2005). Além disso, Coccinélídeos tem sido observados se alimentando de pulgões, tripes, ácaros e ovos de lepidópteros (SIKBER; COPLAND, 2002; SARMENTO et al., 2007).

Estão presentes também nesta cultura os himenópteros parasitóides da família Eulophidae *Tetrastichus gentilei* (Del Guercio, 1911), *Ceranisus*

*rosilloi* (Crawford, 1911), *Ceranisus menes* (Walker, 1839), *Thripoctenus russelli* (Crawford, 1911), *Thripoctenus brui* (Vuil) e os himenópteros das famílias Chalcididae e Scelionidae, os quais são parasitóides de tripes (BOURNIER, 1983; HIROSE, Y.; TAKAGI, M.; KAJITA, 1992). Os mais importantes parasitóides de ovos são os himenópteros das famílias Trichogrammatidae e Mymaridae (LEWIS, 1973). Embora exista elevado número de inimigos naturais, o controle desses insetos-praga é realizado, principalmente, com uso de inseticidas.

Entretanto, o uso contínuo e muitas vezes inadequado destes produtos, tem favorecido o aparecimento e a expansão de problemas de resistência das pragas, erupção de pragas secundárias, ressurgência, intoxicação humana e ambiental (KOGAN, 1998; PEDIGO; RICE, 2005). Assim, o uso do controle biológico natural torna-se essencial para reduzir os problemas advindos do uso desses produtos. Neste contexto, a identificação correta dos inimigos naturais e o estudo de suas relações ecológicas com os organismos praga e não praga são imprescindíveis para o uso da conservação destes no cultivo de feijoeiro. No entanto, poucos são os trabalhos que identificam e estudam as relações ecológicas. Desta forma, este trabalho objetivou avaliar o potencial dos predadores e parasitóides para o controle biológico natural de insetos praga e as relações ecológicas entre esses inimigos naturais e fitófagos praga e não praga no feijoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Federal de Viçosa, no município de Coimbra, MG, no ano agrícola de 2000. O solo do local de instalação do experimento foi arado à profundidade de 25 cm e gradeado. Os sulcos, com três metros de comprimento, espaçados de meio metro, foram abertos com trator.

A adubação foi realizada de acordo com os resultados da análise química do solo, seguindo recomendações de Alvarez et al. (1999). Aplicaram-se no plantio 320 kg.ha<sup>-1</sup> da formulação N:P:K (08-28-16). Trinta dias depois, foi feita adubação nitrogenada de cobertura, aplicando-se 12 kg.ha<sup>-1</sup> de N (48 kg.ha<sup>-1</sup> de uréia). O espaçamento foi de 0,50 m entre fileiras. Na semeadura utilizaram-se 14 sementes por metro linear da variedade carioquinha. Aos 28 dias após a germinação, foi feita adubação de cobertura com sulfato de amônio na dose de 200 kg.ha<sup>-1</sup>. A cada 15 dias foi realizada irrigação por aspersão. Cada parcela foi constituída por 180

plantas em seis fileiras de três metros, num total de 10 parcelas. As duas fileiras e as quatro plantas da parte mais externa das fileiras centrais foram usadas como bordadura.

Durante as avaliações cada representante de um espécime foi coletado, separado por morfoespécie e armazenado em álcool 70% para identificação por especialistas. Os himenópteros parasitóides e predadores foram enviados para a Prof<sup>a</sup> Angélica Maria Penteado-Dias (Universidade Federal de São Carlos), já os predadores das ordens Hemiptera e Coleoptera foram enviados ao Prof. Paulo Sérgio Fiúza Ferreira (Universidade Federal de Viçosa). A espécie *Bemisia tabaci* foi identificada pela Dra. Judith Brown (Universidade de Tucson/EUA), já as outras espécies fitófagas pragas e não pragas, assim como o predador da ordem Thysanoptera foram identificados segundo Zucchi et al. (1993), Mound e Kribby (1998).

Aos 10, 20, 35, 50 e 60 dias após o plantio, avaliaram-se as densidades dos insetos fitófagos, predadores e parasitóides em oito plantas na área útil das parcelas, batendo-se os ponteiros das plantas de feijão em bandeja plástica de 35 cm x 29 cm x 5 cm.

Para determinação das densidades mais abundantes de insetos fitófagos e de seus inimigos naturais, calculou-se o número de insetos/100 plantas e confeccionou-se tabelas de média das densidades populacionais  $\pm$  erro padrão. Para estudar a relação entre os insetos fitófagos e seus inimigos naturais, realizou-se análise de correlação de Pearson a 5% de significância.

Para o estudo da variação sazonal dos predadores e parasitóides ao longo dos dias após o plantio utilizou-se análise de regressão, testando-se os modelos linear e cúbico a 5%. Os modelos que alcançaram significância estatística e que apresentaram maior coeficiente de determinação com os dados obtidos foram selecionados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Abundância dos fitófagos e dos inimigos naturais

Os insetos fitófagos pragas mais abundantes foram: *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae), *Caliothrips brasiliensis* (Thysanoptera: Thripidae), adultos de *Diabrotica speciosa* (Coleoptera: Chrysomelidae), *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae), *Cerotoma arcuata* (Coleoptera: Chrysomelidae) e adultos de *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) com densidades médias de 304,02; 156,85; 111,76; 4,37; 3,77; 3,67 e 1,59

insetos/100 plantas, respectivamente. Observou-se maior número de adultos do que de ninfas nas três primeiras espécies. Os demais insetos fitófagos encontrados no feijoeiro, em ordem decrescente de suas densidades, foram: ninfas de *Aphis craccivora* (Koch, 1854) (Hemiptera: Aphididae), adultos de *Systema slittera tenuis* (Linnaeus) (Coleoptera:

Chrysomelidae), *Halticus bractatus* (Say, 1882) (Hemiptera: Miridae), larvas de *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae), larvas e adultos de *Lagria villosa* (Fabricius, 1783) (Coleoptera: Lagriidae), com densidades médias de 7,39; 4,27; 3,03; 1,88 e 1,64 insetos/100 plantas, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Densidades (média ± erro padrão) de insetos fitófagos na cultura do feijão. Viçosa, MG, 2000

| Ordem                                 | Família       | Espécie                         | Fase         | Insetos/100 plantas |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------|--------------|---------------------|
| Insetos Fitófagos pragas e não pragas |               |                                 |              |                     |
| -Coleoptera                           | Chrysomelidae | <i>Diabrotica speciosa</i>      | adultos      | 4,37 ± 1,21         |
|                                       |               | <i>Cerotoma arcuata</i>         | adultos      | 3,67 ± 0,92         |
|                                       |               | <i>Systema slittera tenuis</i>  | adultos      | 4,27 ± 1,04         |
|                                       | Lagriidae     | <i>Lagria villosa</i>           | larva        | 0,15 ± 0,15         |
|                                       |               |                                 | adultos      | 1,49 ± 0,56         |
|                                       |               |                                 | <u>Total</u> | 1,64 ± 0,58         |
| -Diptera                              | Agromyziidae  | <i>Liriomyza</i> spp.           | adultos      | 3,77 ± 1,20         |
|                                       | Aphididae     | <i>Aphis craccivora</i>         | ninfa        | 7,39 ± 1,70         |
| -Hemiptera                            | Aleyrodidae   | <i>Bemisia tabaci</i>           | adultos      | 1,59 ± 0,92         |
|                                       |               |                                 | ninfa        | 50,20 ± 12,89       |
|                                       |               |                                 | <u>Total</u> | 51,59 ± 13,81       |
|                                       | Cicadellidae  | <i>Empoasca kraemeri</i>        | adultos      | 106,65 ± 13,25      |
|                                       | Miridae       | <i>Halticus bractatus</i>       | adultos      | 3,03 ± 1,04         |
| -Lepidoptera                          | Noctuidae     | <i>Pseudoplusia includens</i>   | larva        | 1,88 ± 0,82         |
|                                       |               |                                 | ninfa        | 2,38 ± 1,30         |
| -Thysanoptera                         | Thripidae     | <i>Caliothrips brasiliensis</i> | adultos      | 109,38 ± 16,56      |
|                                       |               |                                 | <u>Total</u> | 111,76 ± 16,48      |
|                                       |               |                                 | ninfa        | 44,10 ± 10,69       |
|                                       |               |                                 | adultos      | 259,92 ± 33,40      |
|                                       |               | <i>Thrips tabaci</i>            | <u>Total</u> | 304,02 ± 35,82      |

Os predadores mais abundantes foram adultos de *Solenopsis invicta* (Buren, 1972) (Hymenoptera: Formicidae), aranhas (Araneae), *Orius* sp. (Hemiptera: Anthocoridae), *Crematogaster* sp. (Hymenoptera: Formicidae), *Anthicus* spp. (Coleoptera: Anthicidae), tripes da família Aeolothripidae, com densidades médias de 12,30; 9,08; 8,09; 6,15; 5,36 e 4,67 insetos/100 plantas, respectivamente. Muitos parasitóides da

ordem Hymenoptera foram encontrados, como *Aphidius* spp. (Braconidae), *Chrysocharis* sp. (Eulophidae), da família Scelionidae como *Trissolcus* spp. e *Telenomus* spp., *Trichogramma* spp. (Trichogrammatidae) e *Opius* sp. (Braconidae), com densidades de 22,57 ± 3,11; 10,62 ± 2,24; 7,29 ± 1,41; 4,91 ± 1,29; 2,38 ± 1,17 e 0,60 ± 0,44 insetos/100 plantas, respectivamente (Tabela 2).

**Tabela 2.** Densidades (média ± erro padrão) dos adultos de predadores e parasitóides na cultura do feijão. Viçosa, MG, 2000

| Ordem             | Família      | Espécie                    | Insetos/100 plantas |
|-------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
| <b>Predadores</b> |              |                            |                     |
| -Araneae          | -            | -                          | 9,08 ± 1,72         |
| -Coleoptera       | Anthicidae   | <i>Anthicus unicolor</i>   | 5,36 ± 1,32         |
|                   |              | <i>Anthicus</i> sp.        | 0,89 ± 0,53         |
|                   | Carabidae    | <i>Lebia concina</i>       | 0,40 ± 0,28         |
|                   | Coccinelidae | <i>Cycloneda sanguinea</i> | 0,20 ± 0,20         |

|                     |                   |                           |              |
|---------------------|-------------------|---------------------------|--------------|
|                     |                   | <i>Eriopis connexa</i>    | 0,89 ± 0,66  |
|                     |                   | <i>Scymnus</i> sp.        | 0,30 ± 0,30  |
| -Hemiptera          | Anthocoridae      | <i>Orius</i> sp.          | 8,09 ± 2,22  |
|                     | Lygaeidae         | <i>Geocoris</i> sp.       | 0,30 ± 0,30  |
|                     | Nabidae           | <i>Nabis</i> sp.          | 1,09 ± 0,54  |
| -Hymenoptera        | Formicidae        | <i>Crematogaster</i> sp.  | 6,15 ± 1,36  |
|                     |                   | <i>Solenopsis invicta</i> | 12,30 ± 2,02 |
| -Thysanoptera       | Aeolothripidae    | -                         | 4,37 ± 1,44  |
| <b>Parasitóides</b> |                   |                           |              |
|                     | Braconidae        | <i>Aphidius</i> spp.      | 22,57 ± 3,11 |
|                     | Eulophidae        | <i>Chrysocharis</i> sp.   | 10,62 ± 2,24 |
| - Hymenoptera       | Scelionidae       | <i>Trissolcus</i> spp.    | 7,29 ± 1,41  |
|                     |                   | <i>Telenomus</i> spp.     | 4,91 ± 1,29  |
|                     | Trichogrammatidae | <i>Trichogramma</i> spp.  | 2,38 ± 1,17  |
|                     | Braconidae        | <i>Opius</i> sp.          | 0,60 ± 0,44  |

**Relações ecológicas entre fitófagos pragas e não pragas e inimigos naturais**

As densidades de Araneae, *Eriopis connexa* (Germar, 1824), *Orius* sp. e *Franklinothrips* sp., mostraram correlações positivas e significativas com o ataque de *E. kraemeri*. As densidades de *E. connexa*, *Scymnus* sp., *Orius* sp. e *F.* sp., apresentaram correlações positivas e significativas

com o ataque de *C. brasiliensis*. As densidades de Araneae, *Anthicus* spp., *E. connexa*, *O.* sp. e *F.* sp., mostraram correlações positivas e significativas com o ataque de *Thrips tabaci*. A formiga *Solenopsis invicta* apresentou correlação significativa e negativa com todas as espécies de pragas (Tabela 3).

**Tabela 3.** Correlações de Pearson entre as densidades populacionais de *Empoasca kraemeri*, *Caliothrips brasiliensis* e *Thrips tabaci* com predadores e Hymenoptera parasitóides no feijão. Viçosa, MG, 2000

| Predadores                 | Correlações (r)          |                                 |                      |
|----------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|
|                            | <i>Empoasca kraemeri</i> | <i>Caliothrips brasiliensis</i> | <i>Thrips tabaci</i> |
| Araneae                    | 0,53*                    | 0,30                            | 0,36*                |
| Coleoptera                 | -                        | -                               | -                    |
| -Anthicidae                | -                        | -                               | -                    |
| <i>Anthicus unicolor</i>   | 0,07                     | 0,12                            | 0,35*                |
| <i>Anthicus</i> spp.       | 0,11                     | 0,13                            | 0,10                 |
| <i>Lebia concina</i>       | -0,01                    | 0,03                            | 0,05                 |
| <i>Cycloneda sanguinea</i> | -0,02                    | -0,01                           | 0,28                 |
| <i>Eriopis connexa</i>     | 0,40*                    | 0,42*                           | 0,53*                |
| <i>Scymnus</i> sp.         | 0,18                     | 0,47*                           | 0,02                 |
| Hemiptera                  | -                        | -                               | -                    |
| <i>Orius</i> sp.           | 0,62*                    | 0,48*                           | 0,38*                |
| <i>Geocoris</i> sp.        | 0,27                     | 0,17                            | 0,01                 |
| <i>Nabis</i> sp.           | 0,28                     | 0,23                            | 0,21                 |
| Thysanoptera               | -                        | -                               | -                    |
| -Aeolothripidae            | -                        | -                               | -                    |
| <i>Franklinothrips</i> sp. | 0,60*                    | 0,41*                           | 0,43*                |
| Hymenoptera                | -                        | -                               | -                    |
| <i>Crematogaster</i> sp.   | -0,07                    | -0,00                           | -0,13                |
| <i>Solenopsis invicta</i>  | -0,65                    | -0,60                           | -0,72                |
| <b>Total de predadores</b> | <b>0,58*</b>             | <b>0,49*</b>                    | <b>0,41*</b>         |
| Parasitóides               |                          |                                 |                      |
| <i>Aphidius</i> sp.        | 0,17                     | 0,22                            | 0,08                 |

|                              |              |              |              |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>Opius</i> sp.             | 0,34*        | 0,26         | 0,48*        |
| <i>Chrysocharis</i> sp.      | 0,35*        | 0,28         | 0,49*        |
| <i>Telenomus</i> spp.        | -            | 0,28         | 0,29         |
| <i>Trissolcus</i> spp.       | 0,07         | 0,09         | 0,13         |
| - Trichogrammatidae          | -            | -            | -            |
| <i>Trichogramma</i> spp.     | -            | -            | -            |
| <b>Total de parasitóides</b> | <b>0,51*</b> | <b>0,45*</b> | <b>0,51*</b> |

Valores com asterisco (\*) mostram correlação significativa e sem asterisco correlação não significativa a  $p < 0,05$ . O hífen (-) significa relação ecológica não existente.

As densidades dos himenópteros *Opius* sp., *Chrysocharis* sp. apresentaram correlações positivas com o ataque de *E. kraemeri*. Não se observou correlação significativa entre as densidades dos himenópteros com o ataque de *C. brasiliensis*. As densidades dos himenópteros parasitóides *O.* sp. e *C.* sp. mostraram correlações positivas e significativas com o ataque de *T. tabaci*. (Tabela 2).

A ocorrência elevada dos insetos fitófagos pode explicar a presença de predadores e parasitóides em altas populações. Essa dependência entre esses grupos de insetos pode estar associada a relações ecológicas entre eles. Uma vez que a densidade populacional dos inimigos naturais é dependente das densidades das pragas incidentes nas culturas (LETOURNEAU; ALTIERI, 1983). Bastos et al. (2003) observaram altas densidades do predador *Anthicus* sp. (Coleoptera: Anthicidae) com o aumento de algumas pragas do feijão. Sutterlin e Van Lenteren (1997) constataram aumento do parasitismo de *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) sobre altas densidades de *B. tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). Portanto, é provável que as altas densidades de insetos fitófagos tenham favorecido o aumento da população dos predadores e parasitóides no feijoeiro.

Verificou-se que as densidades de *T. tabaci* (Figura 1A), *E. kraemeri* (Figura 1B) e *C. brasiliensis* (Figura 1C) aumentaram com a idade das plantas de feijão. O ataque dos insetos tendeu a se concentrar nas fases finais do ciclo dessa cultura. A idade fisiológica da planta pode ser importante do ponto de vista ecológico porque, além do crescimento ou aumento de biomassa, ocorrem mudanças estruturais e de estratégias de remobilização de nutrientes e defesas, como por exemplo, entre partes vegetativas e reprodutivas (CAMPOS et al., 2003). Essa remobilização geralmente é feita por meio de compostos simples, como açúcares de baixo peso molecular e aminoácidos (TAIZ; ZEIGER, 1991), os quais formam a base alimentar de grande parte dos insetos fitófagos (PHELAN P. L.; NORRIS K. H.; MASON, 1996). Assim, a maior disponibilidade de compostos prontamente utilizáveis na seiva das

plantas nessa fase pode ter contribuído para que o ataque dos insetos fosse concentrado nessa mesma época. Outra provável explicação para o aumento dessas pragas se deve ao período com baixas intensidade e frequência de chuvas, que são importantes fatores que reduzem as densidades desses insetos (LEITE et al., 2006).

### Flutuação populacional dos fitófagos e dos inimigos naturais

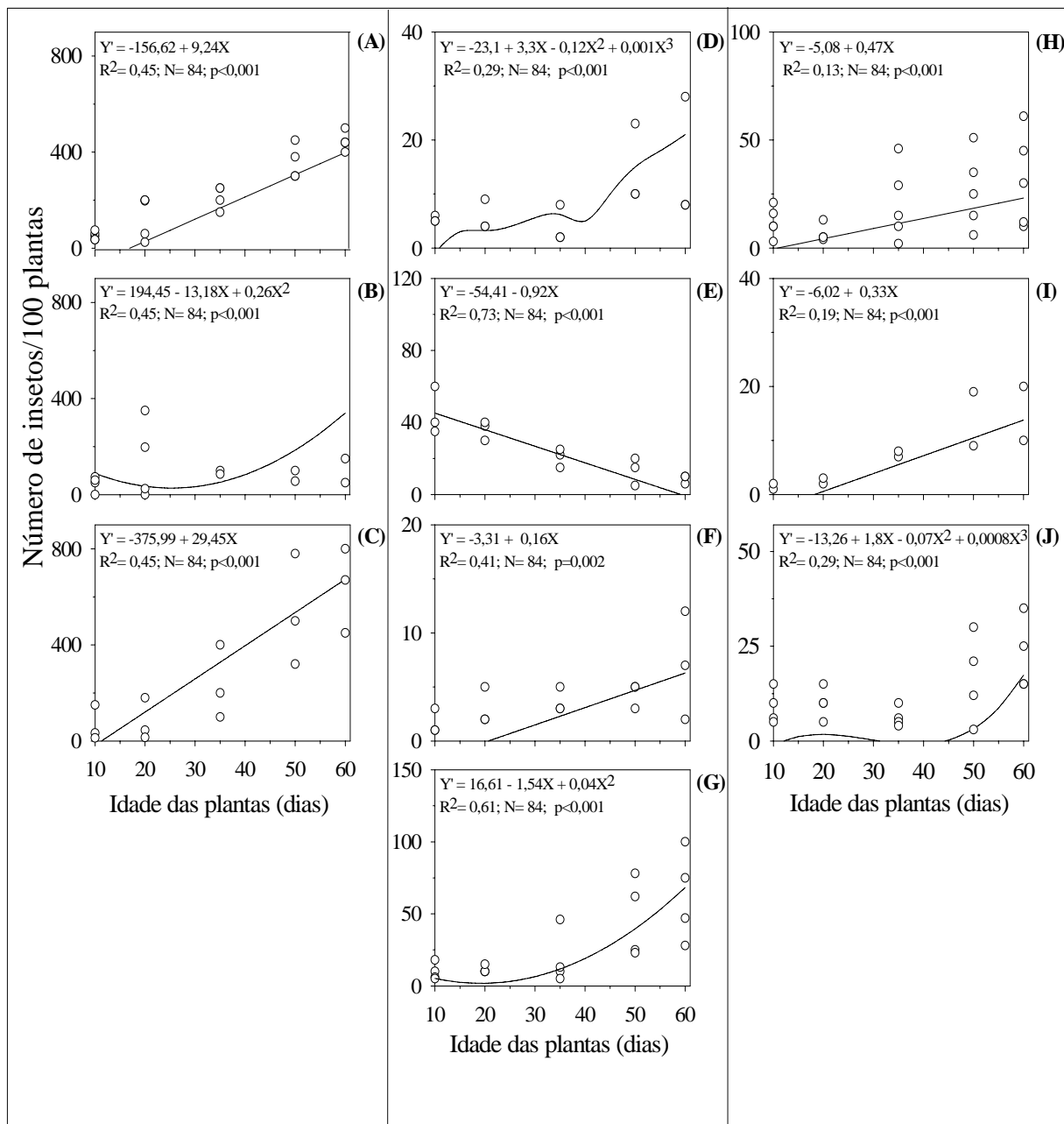
Analisando as curvas de regressão das densidades dos predadores em função da idade das plantas, verifica-se que as aranhas tiveram aumento populacional de 0 a 7 aranhas/100 plantas dos 10 até os 15 dias após a emergência das plantas. Dos 15 aos 40 dias após a emergência a densidade de aranhas permaneceu com cerca de 7 aranhas/100 plantas. A partir dos 40 dias de idade, houve aumento populacional deste artrópode, elevando-se a 30 insetos/100 plantas aos 60 dias de idade (Figura 1D). Ocorreu redução da densidade de Hymenoptera: Formicidae com o aumento da idade das plantas. A densidade variou de 40 para 0 insetos/100 plantas dos 10 aos 60 dias, respectivamente (Figura 1E). Esse resultado reafirma a correlação negativa entre *S. invicta* e as espécies de pragas do feijoeiro. Não se verificou presença de coccinelídeos até os 20 dias de idade. Deste período em diante, ocorreu aumento da densidade, que chegou a cerca de 7 insetos/100 plantas aos 60 dias de idade (Figura 1F). A densidade de hemípteros predadores permaneceu com 6 insetos/100 plantas dos 10 aos 25 dias de idade. A partir desta idade ocorreu elevação destes predadores, atingindo 65 insetos/100 plantas aos 60 dias (Figura 1G).

A maior abundância de aranhas (Araneae), de coleópteros predadores (Coccinelidae) e da ordem Hemiptera nas plantas de feijão a partir dos 40 dias de idade, ocorreu devido à elevação da população de insetos fitófagos em meados do cultivo. O padrão de elevação na curva de densidade de aranhas predadoras, provavelmente foi devido a disponibilidade de alimento para este predador presente na fase inicial, e final do cultivo. Riudavest

e Castañé (1998) constataram elevados níveis populacionais destes insetos predando pragas em feijão, berinjela e algodão. Cividanes (2002) verificou elevação da densidade de aranhas predadoras com o aumento da população de pulgões *Brevicoryne brassicae* (Hemiptera: Aphididae).

Analisando as curvas de regressão das densidades de parasitóides em função da idade das plantas, verificou-se elevação da densidade de *Telenomus* spp. com o aumento da idade das

plantas, o qual foi de 0 até 20 insetos/100 plantas dos 10 aos 60 dias (Figura 1H). Não se observou presença de *Chrysocharis* sp. até 20 dias de idade do feijão. Desta idade até os 60 dias ocorreu aumento da densidade desse parasitóide, chegando a 12 insetos/100 plantas (Figura 1I). Verificou-se baixa abundância de *Trichogramma* spp. até os 45 dias de idade. De 46 até 60 dias aumentou a sua densidade com 17 insetos/100 plantas (Figura 1J).



**Figura 1.** Densidade de *Empoasca kraemeri* (A), *Caliothrips brasiliensis* (B), *Thrips tabaci* (C), Araneae (D), Formicidae (E), Coccinelidade (F), Hemiptera (G), *Telenomus* spp. (H), *Chrysocharis* sp. (I) e *Trichogramma* spp. (J) em diferentes idades de plantas de feijão. Viçosa, MG, 2000.

A maior abundância dos parasitóides *Telenomus* spp., *Chrysocharis* sp., a partir de

meados do cultivo e *Trichogramma* spp. a partir dos 50 dias de idade, foi devido à elevação de insetos

fitófagos, os quais estimularam o crescimento populacional desses parasitóides. Segundo Quinderé e Santos (1986) o aumento dos braconídeos parasitóides de ovos ocorreu devido à elevação do ataque de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. Também Micheletti-Broglio e Berti-Filho (2000) relatam a redução do parasitismo por himenópteros braconídeos com a diminuição do ataque de *Cerconota anonella* (Lepidoptera: Oecophoridae). Zucchi e Monteiro (1997) observaram altas taxas de parasitismo por *Trichogramma acacioi* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de noctuídeos que atacam o feijão.

## CONCLUSÃO

Constatou-se relações positivas entre as densidades de insetos fitófagos, predadores e parasitóides ao longo do cultivo do feijão. *Solenopsis invicta* foi importante na redução dessas pragas no início do cultivo. Conclui-se então que

insetos fitófagos não pragas chave da cultura do feijoeiro perfazem-se importantes presas e hospedeiros necessários para manutenção nutricional dos predadores e parasitóides. Além disso, a maior diversidade de inimigos naturais pode ser importante para evitar a erupção de pragas secundárias, ressurgência. O conhecimento dessas relações ecológicas pode ser de extrema importância para estudos de bioecologia, assim também como ferramenta para o planejamento e implantação do controle biológico natural no MIP.

## AGRADECIMENTOS

Nós gostaríamos de agradecer a CAPES (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pelos recursos e bolsas concedidos.

---

**ABSTRACT:** The bean plants are attacked for phytophagous insects. The insecticides are used to control these pests, this action increase the costs, contaminate the man and environment. Thus, the biological control became essential. Thus, this work aimed to evaluate the potential of the predators and parasitoids for the natural biological control of pest and the ecological relations among those natural enemies and the phytophagous pest and no pest in bean crop. The ages of 10, 20, 35, 50 and 60 days after the planting, the densities of the phytophagous insects and natural enemies were evaluated with leaf shaking on plastic tray. The predators more abundant were *Solenopsis invicta*, Araneae, *Orius* sp., *Crematogaster* sp., *Anthicus* spp., *Franklinothrips* sp. and *Nabis* sp. The most abundant parasitoid was *Chrysocharis* sp., *Trissolcus* spp., *Telenomus* spp. and *Trichogramma* spp. While the abundance of ants and A. spp. decreased with the age of the plants, population levels of spiders and O. sp. increased at end of the cultivation. Interactions between *E. kraemeri* and *T. tabaci* with Araneae, A. spp., O. sp., F. sp. and *C. brasiliensis* with O. sp. and F. sp. showed direct relationship of population growth. In conclusion the phytophagous insects are important hosts to nutritional maintenance of the predators and parasitoids. In addition, the high diversity of natural enemies is extreme important to avoid the outbreak of pests, resurgences, increase the economic level injury and potential use for natural biological control.

**KEYWORDS:** Natural enemies. Competitors. Phytophagous pest. Bioecology.

---

## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, V. V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. (Ed.). **Recomendações técnicas para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação.** Viçosa: CFSEMG, 1999. p. 25-32.
- BASTOS, C. S.; PICANÇO, M. C.; GALVÃO, J. C. C.; CECON, P. R.; PEREIRA, P. R. G. Incidência de insetos fitófagos e de predadores no milho e no feijão cultivados em sistema exclusivo e consorciado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 391-397, 2003.
- BOURNIER, A. **Les thrips biologie importance agronomique.** Paris: Institute National de la Recherche Agronomique, 1983. 128p.
- CAMPOS, A. D.; FERREIRA, A. G.; HAMPE, M. M. V.; ANTUNES, I. F.; BRANCÃO, N.; SILVEIRA, E. P.; SILVA, J. B.; OSÓRIO, V. A. Induction of chalcone synthase and phenylalanine ammonia-lyase by

- salicylic acid and *Colletotrichum lindemuthianum* in common bean. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Londrina, v. 15, n. 3, p. 129-134, 2003.
- CIVIDANES, F. J. Impacto de inimigos naturais e de fatores meteorológicos sobre uma população de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em couve. **Neotropical Entomology**, Piracicaba, v. 31, n. 2, p. 249-255, 2002.
- HIROSE, Y.; TAKAGI, M.; KAJITA, M. Discovery of an indigenous parasitoid of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) in Japan: *Ceranisis menes* (Walker) (Hymenoptera: Eulophidae) on eggplant in home and truck gardens. **Journal of Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 27, n. 3, p. 465-467, 1992.
- ISIKBER, A. A.; COPLAND, M. J. W. Effects of various aphid foods on *Cycloneda sanguinea*. **Entomologia Experimental et Applicata**, v. 102, n. 1, p. 93-97, 2002.
- KAWAI, A. Control of *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) by *Orius* spp. (Heteroptera: Anthocoridae) on eggplant. **Journal of Applied Entomology and Zoology**, v. 30, n. 1, p. 1-7, 1995.
- KOGAN, M. Integrated pest management historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology**, Califórnia, v. 43, n. 1, p. 243-270, 1998.
- LACASA, A.; BOURNIER, A.; PIVOT, Y. Influencia de la temperatura sobre la biología de um trips depredador *Aelothrips intermedius* Bagnall (Thysanoptera: Aelothripidae). **Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias**, Madrid, v. 20, n. 2, p. 87-98, 1982.
- LATTIN, J. D. Economic importance of minute pirate bugs (Anthocoridae). In: SCHOEFER, C. W. S.; PANIZZI, A. R. (Ed.). **Heteroptera of economic importance**. Florida: CRC Press, p. 607-637.
- LEITE, G. L. D.; PICANÇO, M.; JHAM, G. N.; GUSMÃO, M. R. Natural factors influencing whitefly attack in sweet pepper. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 8, p. 1195-1200, 2002.
- LEITE, G. L. D.; PICANÇO, M.; ZANUNCIO, J. C.; ECOLE, C. C. Factors affecting herbivory of *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) and *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae) on the eggplant (*Solanum melongena*). **Brazilian archives of biology and technology**, Uberlândia, v. 49, n. 3, p. 361-369, 2006.
- LETOURNEAU, D. K.; ALTIERI, M. A. Abundance patterns of a predator, *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae), and its prey, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae): habitat attraction in polycultures versus monocultures. **Environmental Entomology**, Marilandy, v. 12, n. 5, p. 1464-1469, 1983.
- LEWIS, T. **Thrips, their biology, ecology and economic importance**. London: Academic, 1973. 349p.
- MAES, J. M.; CHANDLER, D. S. Catálogo de los Meloidea (Coleoptera) de Nicaragua. **Revista Nicaraguense de Entomología**, Nicaragua, v. 28, n. 1, p. 31-42, 1994.
- MICHELETTI-BROGLIO, S. M.; BERTI FILHO, F. E. Parasitóides de *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (Lepidoptera: Oecophoridae) em gravioleira (*Annona muricata* L.). **Scientia agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 3, p. 565-566, 2000.
- MOUND, L. A.; KRIBBY, G. **Thysanoptera - An identification guide**. Wallingford: CAB International, 1998. 70p.
- PEDIGO, L. P.; RICE, M. E. **Entomology and Pest Management**, Prentice Hall: New Jersey, 2005. 784 p.
- PHELAN P. L.; NORRIS K. H.; MASON J. F. Soil-management history and host preference by *Ostrinia nubilalis*: evidence for plant mineral balance mediating insect-plant interactions. **Environmental Entomology**, Marilandy, v. 25, n. 6, p. 1329-1336, 1996.



QUINDERÉ, M. A. W.; SANTOS, J. H. R. Efeito da época relativa de plantio no consórcio milho x caupi sobre a presença de insetos úteis e o manejo econômico das pragas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 355-368, Abr. 1986.

RIUDAVEST, J.; CASTAÑÉ, C. Identification and evaluation of native predators of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in the mediterranean. **Environmental Entomology**, Marilandy, v. 27, n. 1, p. 86-93, 1998.

SARMENTO, R. A.; VENZON, M.; PALLINI, A.; OLIVEIRA, E. E.; ARNE, J. Use of odours by *Cycloneda sanguinea* to assess patch quality. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, San Francisco, v. 124, n. 3, p. 313-318, 2007.

SILVEIRA, L. C. P.; BUENO, V. H. P.; LOUZADA, J. N. C.; CARVALHO, L. M. Percevejos predadores (*Orius* spp.) (Hemiptera: Anthocoridae) e tripes (Thysanoptera): interação no mesmo habitat? **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 767-773, 2005.

SÜTTERLIN, S.; VAN LENTEREN, J. C. Influence of hairiness of *Gerbera jamesonii* leaves on the searching efficiency of the parasitoid *Encarsia formosa*. **Biological Control**, Amsterdam, v. 9, n. 3, p. 157-165, 1997.

SYMONDSON, W. O. C.; GLEN, D. M.; IVES, A. R.; LANGDON, C. J.; WILTSHIRE, C. W. Dynamics of the relationship between a generalist predator and slugs over five years. **Ecology**, Washington, v. 83, n. 1, p. 137-147, 2002.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant physiology**. Redwood City: Benjamin/Cummings, 1991. 593p.

WANG, C. L. The predacious capacity of two natural enemies of *Thrips palmi* Karny, *Campylomma chinensis* Schuh (Hemiptera: Miridae) and *Orius sauteri* (Poppius) (Hemiptera: Anthocoridae). **Plant Protection Bulletin**, Taiwan, v. 36, n. 2, p. 141-154, 1994.

ZUCCHI, R. A.; MONTEIRO, R. C. O. Gênero *Trichogramma* na América do Sul. In: PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: Fealq, 1997. p. 41-66.

ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: Fealq, 1993. 139p.