

ANA MARGARETE RODRIGUES MARTINS FERREIRA

**DESENVOLVIMENTO E REPRODUÇÃO DO PREDADOR *Brontocoris
tabidus* (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM PLANTA E PRESA
NO CAMPO**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Entomologia, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2003**

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

F383d
2003

Ferreira, Ana Margarete Rodrigues Martins, 1957-
Desenvolvimento e reprodução do predador *Brontocoris
tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) em planta e presa no
campo / Ana Margarete Rodrigues Martins Ferreira. – Vi-
çosa : UFV, 2003.
80p. : il.

Orientador: José Cola Zanúncio
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa
1. *Brontocoris tabidus* - Desenvolvimento. 2.
Brontocoris tabidus - Reprodução. 3. *Eucalyptus
cloesiana* - Efeito sobre a reprodução de *Brontocoris
tabidus*. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 595.754045

CDD 20.ed. 595.754045

ANA MARGARETE RODRIGUES MARTINS FERREIRA

DESENVOLVIMENTO E REPRODUÇÃO DO PREDADOR *Brontocoris tabidus* (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) EM PLANTA E PRESA NO CAMPO

Tese apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-graduação em
Entomologia, para obtenção do título
de “Doctor Scientiae”.

APROVADA: Em 09 de julho de 2003

Prof. José Eduardo Serrão
(Conselheiro)

Dra. Teresinha Vinha Zanuncio
(Conselheiro)

Prof. Ronald Zanetti Bonetti Filho

Dr. Eduardo Dias Wermelinger

Prof. José Cola Zanuncio
(Orientador)

OFEREÇO

Aos meus pais

Joaquim Manoel Martins (in memorian)
e Odeth Rodrigues Martins

DEDICO:

A minha filha Ana Carolina e ao meu marido Adão de Jesus

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pela força e perseverança nas adversidades.

À minha filha Ana Carolina e ao meu marido Adão de Jesus por suportar as ausências e pelas dificuldades enfrentadas.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida, sem a qual seria impossível o término deste curso.

Ao professor José Cola Zanuncio pela orientação, ensinamentos, incentivos e cobranças, tão necessários ao bom desempenho, e dedicação ao curso.

À minha mãe Odeth R. Martins e aos meus irmãos João, Adelio e Heitor, minha irmã Maria Salete e a todos de minha família que me incentivaram.

À Professora Teresinha Vinha Zanuncio e ao professor José Eduardo Serrão pela valiosa contribuição no andamento deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos e companheiros de todas as horas: Onice, Jorge Bacana, José Milton, Marcos Sossai, e Rosenilson pela amizade e companheirismo que, com certeza me ajudaram muito nesta caminhada.

Aos colegas e amigos de laboratório e de curso: Teresinha Zanuncio, Salazar Junior, Mábio, Germi, Fernando, Evandro, Walkymário, Rômulo, Lenira e muitos outros que não poderia citar todos, por falta de espaço.

Aos estagiários Mábio, Patricia, Leandro, Demerson, Vando e Dayse que prestaram valiosa colaboração nos trabalhos de campo:

Aos funcionários, senhor Moacir, sempre presente, querendo ajudar e Lelis, pela boa vontade em colaborar.

Ao professor Elias Silva do Departamento de Engenharia Florestal pelo incentivo, que me trouxe a esta Universidade, para fazer o doutorado

Aos professores, Terezinha M. C. Della Lucia, Norivaldo dos Anjos, Marcelo C. Picanço, Raul Narciso C. Guedes e Lúcio Antônio de Oliveira Campos pelo incentivo e colaboração, principalmente no início do curso e pela amizade durante todo o período.

À secretária Maria Paula e ao Francisco Ribeiro, pela eficiência e amizade.

Aos funcionários do viveiro de mudas, principalmente ao senhor Geraldo Magela e ao senhor Francisco, pela produção e cuidados com as mudas de eucalipto, utilizadas.

BIOGRAFIA

ANA MARGARETE RODRIGUES MARTINS FERREIRA, filha de Joaquim Manoel Martins e Odeth Rodrigues Martins, nasceu em Santa Maria, Rio Grande do Sul, no dia 29 de abril de 1957.

Em 1981, iniciou o curso de Ciências Biológicas na Fundação Universidade de Rio Grande (FURG) em Rio Grande, Rio Grande do Sul, graduando-se em dezembro de 1984. Em 1986 fez o curso de Especialização em Zoologia na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Em 1987, iniciou a vida profissional universitária na Universidade do Vale do Jacuí (UNIVALE) em Cachoeira do Sul.

Em 1998, iniciou o curso de Mestrado em Biociências – Área de Concentração Zoologia, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, defendendo a tese em dezembro de 1990.

Em março de 1991, ingressou na Universidade do Tocantins (UNITINS), lecionando no curso de Engenharia Ambiental, saindo para ingressar no doutorado em 1999.

CONTEÚDO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	6
Desenvolvimento Ninfal de <i>Brontocoris tabidus</i> (Heteroptera: Pentatomidae) Alimentado com <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera: Tenebrionidae) em Plantas de <i>Eucalyptus cloesiana</i> em Campo	14
Resumo.....	14
Abstract.....	15
Introdução.....	16
Material e Métodos.....	18
Resultados.....	19
Discussão.....	19
Referências Bibliográficas.....	27

Influência de <i>Eucalyptus cloesiana</i> nos Parâmetros Reprodutivos do Predador <i>Brontocoris tabidus</i> (Heteroptera: Pentatomidae) em Campo.....	31
Resumo.....	31
Abstract.....	32
Introdução.....	33
Material e Métodos.....	35
Resultados.....	37
Discussão.....	38
Referências Bibliográficas.....	46
Tabelas de Fertilidade e de Esperança de Vida do Predador <i>Brontocoris tabidus</i> (Heteroptera: Pentatomidae) com e sem Suplementação Alimentar em Plantas de <i>Eucalyptus cloesiana</i>	51
Resumo.....	51
Abstract.....	52
Introdução.....	53
Material e Métodos.....	55
Resultados.....	59
Discussão.....	61
Referências Bibliográficas.....	75
RESUMO E CONCLUSÕES GERAIS.....	79

RESUMO

FERREIRA, A.M.R.M., D.S., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2003.
Desenvolvimento e reprodução do predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) em planta e presa no campo. Orientador: José Cola Zanuncio. Conselheiros: José Eduardo Serrão, Dirceu Pratisoli, Teresinha Vinha Zanuncio e Fausto da Costa Matos Neto.

Avaliou-se o desenvolvimento, reprodução e sobrevivência de *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de *Eucalyptus cloesiana*, visando sua criação massal em campo. Para o estudo da fase ninfal, esse predador foi mantido em sacos de organza (20 x 30 cm) envolvendo ramos de *E. cloesiana* e alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) ou, apenas com essa presa. A duração da fase ninfal de *B. tabidus* foi semelhante entre tratamentos com sobrevivência de 60% e 50% com e sem planta, respectivamente. Adultos obtidos de ninfas de *B. tabidus* em planta de *E. cloesiana* foram submetido aos tratamentos: (T1) *T. molitor* e planta de *E. cloesiana* e (T2) *T. molitor*. O peso de fêmeas de *B. tabidus* foi de 141,48 mg e de 114,71mg, com e sem planta, respectivamente. O número de fêmeas férteis de *B. tabidus* com planta foi aproximadamente 30% maior que apenas com presa e 50% do potencial reprodutivo desse predador foi registrado aos 40 e

25 dias com e sem planta, respectivamente. *Brontocoris tabidus* apresentou 325,10 ovos/fêmea, 8,65 posturas, 37,90 ovos/postura e 27,05 ninfas/postura, com presa e planta, com maiores valores que sem planta (87,85 ovos/fêmea, 3,93 posturas, 22,54 ovos/postura e 13,58 ninfas/postura). A longevidade de fêmeas e machos desse predador foi de 72,75 e 30,40 dias e de 54,45 e 19,50 dias com e sem planta, respectivamente. As taxas bruta e líquida de reprodução, a duração de uma geração, o tempo necessário para a população duplicar em número de indivíduos e a razão infinitesimal e finita de aumento populacional foram maiores para fêmeas em *E. cloesiana*. O melhor desempenho ninfal e reprodutivo de *B. tabidus* com planta no campo, indica que esse predador deva ser criado nessas condições. Além disso, devido às condições de criação, os indivíduos produzidos poderão apresentar melhor desempenho no ambiente onde serão liberados.

ABSTRACT

FERREIRA, A.M.R.M., D.S., Universidade Federal de Viçosa, July 2003.
Development and reproduction of the predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) with plant and prey in the field. Adviser: José Cola Zanuncio. Committee members: José Eduardo Serrão, Dirceu Pratisoli, Teresinha Vinha Zanuncio and Fausto da Costa Matos Neto.

The development, reproduction and survival of *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) were evaluated in plants of *Eucalyptus cloesiana* to rear this predator in the field. *B. tabidus* was maintained in organza bags (20 x 30 cm) involving branches of *E. cloesiana* and fed with *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae or, only with this prey during its nymph stage. The duration of the nymph stage of *B. tabidus* was similar between treatments with survival of 60% and 50% with and without plant, respectively. Adults obtained from nymphs of *B. tabidus* in plant of *E. cloesiana* were submitted to the treatments: (T1) *T. molitor* and plant of *E. cloesiana* and (T2) *T. molitor*. The weight of females *B. tabidus* was 141.48 mg and 114.71 mg with and without plant, respectively. The number of fertile *B. tabidus* females was approximately 30% higher with plant than only with prey

and 50% of their reproductive potential was registered up to 40 and 25 days with and without plant, respectively. *Brontocoris tabidus* presented 325.10 eggs/female, 8.65 egg masses, 37.90 eggs/egg mass and 27.05 nymphs/egg mass with prey and plant with higher values than without plant (87.85 eggs/female, 3.93 egg masses, 22.54 eggs/egg mass and 13.58 nymphs/egg mass). The longevity of females and males of this predator was 72.75 and 30.40 days and 54.45 and 19.50 days with and without plant, respectively. Total and net reproductive rates, the duration of a generation, the time necessary for this predator to double its population in number of individuals and the infinitesimal and finite rates of population increase were higher for females of *B. tabidus* in *E. cloesiana*. Better nymph development and reproduction of *B. tabidus* with plant in the field indicates that this predator should be reared in these conditions. Besides individuals of *B. tabidus* produced in field conditions will be better adapted at the time of release.

INTRODUÇÃO

A implantação de florestas de eucalipto no Brasil em áreas de cerrado tem proporcionado alta disponibilidade de alimento e favorecido a colonização desse ecossistema por espécies nativas e exóticas de herbívoros desfolhadores, onde podem apresentar crescimento populacional acelerado e danos consideráveis (ZANUNCIO et al., 1994a). Isto difere do comportamento dessas espécies em florestas nativas e heterogêneas onde o aumento de suas populações é limitado por interações tróficas (PRICE et al., 1980, LAWTON, 1983).

As espécies de eucalipto possuem características que facilitam a compreensão de interação inseto-planta e, conseqüentemente, sua ação no terceiro nível trófico. Isto ocorre pelo fato dessas espécies serem plantadas em larga escala e constituírem ambientes homogêneos com alta concentração de recursos e serem vulneráveis à ataque de herbívoros (ALMEIDA et al., 1987, ANDOW, 1991).

Relações entre plantas e insetos herbívoros podem ser melhor explicadas em plantas de eucalipto, pelo fato de suas folhas permanecerem nas mesmas por aproximadamente, 18 meses. Isto representa um tempo relativamente curto para espécies perenes e suas folhas são de diferentes tipos, pois folhas jovens de plantas jovens diferem de folhas adultas de árvores maduras (OHMART &

EDWARDS, 1991). Outra característica importante do eucalipto, nas relações presa-predador, é a presença de glândulas de óleo que representam, aproximadamente, 5% do peso seco das folhas dessa planta (PENFOLD & WILLIS, 1961). Além disso, essas folhas possuem metabólitos secundários como taninos, que podem atuar na defesa da planta contra insetos desfolhadores e reduzir o valor nutritivo da mesma (MORROW & FOX, 1980, LARSON & OHMART, 1988, EDWARDS et al., 1993). Apesar do grande número e quantidade de substâncias secundárias que podem afetar a herbivoria, folhas jovens e maduras de eucalipto são utilizadas por insetos mastigadores, sugadores e minadores (FOX & MACAULEY, 1977, OLIVEIRA et al., 1984, SANTOS et al., 2000). Além desses compostos, atributos físicos das folhas de eucalipto (JOHNSON & GOULD, 1992, COLL & RIDGWAY, 1995, BOTTRELL & BARBOSA, 1998, DE CLERCQ et al. 2000) as quais são resistentes, coriáceas e com superfície cerosa, podem afetar a herbivoria e conferir resistência contra pragas desfolhadoras (OHMART & EDWARDS, 1991).

As plantas desenvolveram defesas químicas e morfológicas que podem limitar o ataque dos herbívoros e, além disso, podem apresentar defesas indiretas por abrigar parasitóides e predadores que usam os herbívoros como hospedeiro ou presa. Dessa forma, atributos químicos e morfológicos das plantas podem influenciar a sobrevivência, a fecundidade e o sucesso de procura da presa por inimigos naturais (CORTESARO et al., 2000, COLL & GUERSHON, 2002). Assim, insetos que se alimentam de folhas de eucalipto parecem ter desenvolvido mecanismos para lidar com os metabólitos de suas folhas (OHMART & EDWARDS, 1991, COHEN & WHEELER, 1998)

Insetos predadores são comuns em culturas homogêneas, onde há grande quantidade de herbívoros. Esses inimigos naturais são importantes por terem comportamento alimentar generalista e atuarem no equilíbrio do complexo presa-inimigos naturais. Assim, podem evitar o aumento populacional de pragas (DE BACH, 1951).

O alimento é um componente importante do ambiente, por afetar a distribuição e a abundância (SILVEIRA NETO et al., 1976), além de processos biológicos como fecundidade, longevidade, desenvolvimento e comportamento de insetos (ZANUNCIO et al., 1993a, MOHAGHEGH-NEYSHABOURI et al., 1996, DE CLERCQ et al., 1998, MOHAGHEGH et al., 1999). Os predadores Asopinae requerem, além de presas, nutrientes de plantas para apresentarem maior sobrevivência e menor período de desenvolvimento (SENRAYAN, 1991, MOREIRA et al., 1996/1997, ZANUNCIO et al., 2000). Por isso, é necessário conhecer as necessidades nutricionais desses predadores e de suas presas. Se ambos respondem de forma semelhante às características da planta, interações competitivas podem aumentar o impacto do predador e a presa ser mais facilmente excluída do ecossistema (PIM & LAWTON, 1978). A importância de se conhecer o papel de plantas no controle biológico é devido ao fato delas poderem interagir com o terceiro nível trófico, ou seja, os inimigos naturais (PRICE et al., 1980). Por isto, o sucesso de programas de controle biológico depende de se entender a planta, o herbívoro dessa planta, seu inimigo natural e o ambiente (DUFFEY & BLOEM, 1986).

A subordem Heteroptera apresenta, principalmente nas famílias Pentatomidae e Reduviidae, espécies predadoras importantes para o controle biológico (DE BACH & ROSEN, 1991, ZANUNCIO et al., 1993b, ZANUNCIO et al., 1994b) por se alimentarem de ovos e formas jovem e adulta de muitos insetos (WOODWARD et al., 1970).

Os Pentatomidae Asopinae são agentes importantes de controle biológico e podem ser produzidos para liberação em campo (ZANUNCIO et al., 1994a), sendo *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) um dos predadores mais comuns de lagartas desfolhadoras de eucalipto no Brasil (ZANUNCIO et al., 1996). Suas ninfas foram descritas por BARCELOS et al. (1993) e criado em laboratório com *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae), *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae) e

Bombyx mori L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae), associados ou não à plantas (BARCELOS et al., 1991, ZANUNCIO et al., 1993b, BARCELOS et al., 1994, OLIVEIRA et al., 1999, JUSSELINO FILHO et al., 2001) e com dietas artificiais (ZANUNCIO et al., 1996). *Brontocoris tabidus* tem mostrado, em laboratório melhor desenvolvimento e maior longevidade e reprodução com plantas de eucalipto associado à presas (ZANUNCIO et al., 2000). Como outros predadores também utilizam plantas (YORK, 1944, SWEET, 1960, STONER et al., 1974, DRUMMOND et al., 1984, KIMAN & YEARGAN, 1985, NARANJO & STIMAC, 1985, RUBERSON et al., 1986, DE CLERCQ & DEGHEELE, 1992, VALICENTE & O'NEIL, 1995, ASSIS JUNIOR. et al., 1998, ASSIS JUNIOR. et al., 1999, CAVALCANTI et al., 2000, LEMOS et al., 2001, MATOS NETO et al., 2002), é necessário avaliar-se o desenvolvimento, sobrevivência ninfal, peso de ninfas e duração de cada estágio de *B. tabidus* com planta e presa. Além disso, parâmetros reprodutivos, como o número de posturas/fêmea, ovos/fêmea/dia, ovos/postura, viabilidade de ovos, períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição além do intervalo entre posturas, longevidade de adultos e tabelas de vida de fertilidade e de esperança de vida têm sido utilizado para avaliar metodologias de criação de predadores (BELLOWS et al., 1992, MOREIRA et al., 1995, MEDEIROS et al., 2000, WITTMAYER & COUDRON, 2001). A tabela de vida mostra o crescimento de uma população, através da velocidade de desenvolvimento, longevidade e fecundidade (HORN, 1988), enquanto a de esperança de vida avalia a expectativa de vida de uma população a intervalos regulares de idade, do nascimento até sua morte (BELLOWS et al., 1992).

Como plantas podem influenciar o desenvolvimento e os parâmetros reprodutivos de predadores Asopinae, o objetivo deste trabalho foi estudar o predador *B. tabidus* em plantas de *E. cloesiana* em condições de campo, sendo apresentado os seguintes capítulos:

- Desenvolvimento ninfal de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com *Tenebrio molitor* (Coleoptera:

Tenebrionidae) em plantas de *Eucalyptus cloesiana* em campo.

- Influência de *Eucalyptus cloesiana* nos parâmetros reprodutivos do predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae).
- Tabelas de fertilidade e de esperança de vida do predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) com e sem suplementação alimentar em *Eucalyptus cloesiana*.

A introdução dessa tese está de acordo com as normas da ABNT e os capítulos de acordo com a Revista Brasileira de Entomologia, com adaptações das normas para tese da Universidade Federal de Viçosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.F., LARANJEIRO, A.J. & ALVES, J.E.M. 1987. O melhoramento ambiental no manejo integrado de pragas: um exemplo na Aracruz Florestal. **Silvicultura** 10: 21-25.
- ANDOW, D.A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. **Ann. Rev. Entomol.** 36: 561-586.
- ASSIS JUNIOR., S.L., ZANUNCIO, T.V., SANTOS, G.P. & ZANUNCIO, J.C. 1998. Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). **An. Soc. Entomol. Brasil.** 27: 245-253.
- ASSIS JUNIOR., S.L., ZANUNCIO, J.C., PIKANÇO, M.C. & GUEDES, R.N.C. 1999. Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedlings. **Trop. Ecol.** 40: 85-88.
- BARCELOS, J.A.V., ZANUNCIO, J.C., SANTOS, G.P. & REIS, F.P. 1991. Viabilidade da criação, em laboratório, de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1852 (Hemiptera: Pentatomidae) sobre duas dietas. **Rev. Árv.** 15: 316-322.

- BARCELOS, J.A., ZANUNCIO, J.C, NASCIMENTO, E.C. & ZANUNCIO, T.V. 1993. Caracterização dos estádios ninfais de *Podisus nigrolimbatus* (Spinola, 1852) (Hemiptera: Pentatomidae). **Rev. Bras. Entomol.** 37: 537-543.
- BARCELOS, J.A.V., ZANUNCIO, J.C., OLIVEIRA, A.C. & NASCIMENTO, E.C. 1994. Performance em duas dietas e descrição dos adultos de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). **An. Soc. Entomol. Brasil.** 23: 519-524. 1994.
- BELLOWS JR., T.S., VAN DRIESCHE, R.G. & ELKINTON, J.S. 1992. Life table construction and analyses in the evaluation of natural enemies. **Ann. Rev. Entomol.** 37: 587-614.
- BOTTRELL, D.G. & BARBOSA, P. 1998. Manipulating natural enemies by plant variety selection and modification: a realistic strategy? **Ann. Rev. Entomol.** 43: 347-367.
- CAVALCANTI, M.G., VILELA, E.F., EIRAS, A.E., ZANUNCIO, J.C. & PICANÇO, M.C. 2000. Interação tritrófica entre *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), *Eucalyptus* e lagartas de *Thyrintina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae): Visitação. **An. Soc. Entomol. Brasil** 29: 697- 703.
- COHEN, A.C. & WHEELER, A.G. 1998. Role of saliva in the highly destructive fourlined plant bug (Hemiptera: Miridae: Mirinae). **Ann. Entomol. Soc. Am.** 91: 94-100.
- COLL, M. & RIDGWAY, R.L. 1995. Effect of plants on the searching efficiency of a generalist predator: The importance of predator-prey spatial association. **Entomol. Exp. Appl.** 83: 1-10.
- COLL, M. & GUERSHON, M. 2002. Omnivory in terrestrial arthropods: mixing plant and prey diets. **Ann. Rev. Entomol.** 47: 267-297.

- CORTESARO, A.M., STAPEL, J.O. & LEWIS, W.S. 2000. Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control. **Biol. Control** 17: 35-49.
- DAJOZ, R. 1983. Ecologia geral. Vozes, Petrópolis. 472p.
- DE BACH, P. 1951. The necessity for an ecological approach to pest control in citrus in California. **J. Econ. Entomol.** 44: 433-447.
- DE BACH, P. & ROSEN, D. 1991. Biological control by natural enemies. 2nd ed. , Cambridge University, New York. 440p.
- DE CLERCQ, P. & DEGHEELE, D. 1992. Plant feeding by two species of predatory bugs of the genus *Podisus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Med. Fac. Landbown. Univ. Gent.** 57: 591-596.
- DE CLERCQ, P., MOHAGHEGH, J. & TIRRY, L. 2000. Effect of host plant on the functional response of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Biol. Control** 18: 65-70.
- DE CLERCQ, P., MERLEVEDE, F., MESTDAGH, I., VANDENDURPEL, K., MOHAGHEGH, J. & DEGHEELE, D. 1998. Predation on the tomato looper *Chrysodeixis chalcites* (Esper) (Lep., Noctuidae) by *Podisus maculiventris* (Say) and *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae). **J. Appl. Entomol.** 122: 93-98.
- DRUMMOND, F.A., JAMES, R.L., CASAGRANDE, R.A. & FAUBERT, H. 1984. Development and survival of *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae), a predator of the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). **Environ. Entomol.** 13: 1283-1286.
- DUFFEY, S.S. & BLOEM, K.A. 1986. Plant defense-herbivore-parasite interactions and biological control. In. M. Kogan (ed). Ecological Theory and Integrated Pest Management Practice. pp. 135-184. **John Wiley**, New York.
- EDWARDS, P.B., WANJURA, W.J. & BROWN, W.V. 1993. Selective herbivory by christmas beetles in response to intraspecific variation in *Eucalyptus* terpenoids. **Oecologia** 95: 551-557.

- FOX, R.L. & MACAULEY, B.J. 1977. Insects grazing on *Eucalyptus* in response to variations in leaf tannins and nitrogen. **Oecologia** 29:145-162.
- HORN, D.J. 1988. Ecological approach to pest management. The New York Guilford Press, New York. 285 p.
- JOHNSON, M.T. & GOULD, F. 1992. Interaction of genetically engineered host plant resistance and natural enemies of *Heliothis virescens* populations to transgenic host plants. **Entomol. Exp. Appl.** 82: 219-230.
- JUSSELINO FILHO, P., ZANUNCIO, J.C., GUEDES, R.N.C. & FRAGOSO, D.B. 2001. Desarrollo y reproducción del predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Rev. Colomb. Entomol.** 1/2: 45-48.
- KIMAN, Z.B. & YEARGAN, K.V. 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. **Ann. Entomol. Soc. Am.** 78: 464-467.
- LARSON, S. & OHMART, C.P. 1988. Leaf age and larval performance of the leaf beetle *Paropsis atomaria*. **Ecol. Entomol.** 13: 19-24.
- LAWTON, J.H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. **Ann. Rev. Entomol.** 28: 23-39.
- LEMOS, W.P., MEDEIROS, R.S., RAMALHO, F.S. & ZANUNCIO, J.C. 2001. Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Int. J. Pest Manag.** 47: 89-93.
- MATOS NETO, F.C., ZANUNCIO, J.C., PICANÇO, M.C. & CRUZ, I. 2002. Reproductive characteristics of the predator *Podisus nigrispinus* fed with an insect resistant soybean variety. **Pesq. Agrop. Bras.** 37: 917-924.
- MEDEIROS, R.S., RAMALHO, F.S., LEMOS, W.P. & ZANUNCIO, J.C. 2000. Age-dependent fecundity and life-fertility tables for *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae). **J. Appl. Entomol.** 124: 319-324.

- MOHAGHEGH-NEYSHABOURI, J., DE CLERCQ, P. & DEGHEELE, D. 1996. Influence of female body weight on reproduction in laboratory-reared *Podisus nigrispinus* and *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Med. Fac. Landbown. Univ. Gent** 3: 693-696.
- MOHAGHEGH, J., DE CLERCQ, P. & TIRRY, L. 1999. Effects of rearing history and geographical origin on reproduction and body size of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Eur. J. Entomol.** 96: 69-72.
- MOREIRA, L.A., ZANUNCIO, J.C., PICANÇO, M.C. & BRUCKNER, C.H. 1995. Tabela de fertilidade de *Tynacantha marginata* (Heteroptera, Pentatomidae, Asopinae), alimentada com larvas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera, Tenebrionidae) e folhas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Bake. **Rev. Bras. Zool.** 12: 225-261.
- MOREIRA, L.A., ZANUNCIO, J.C., PICANÇO, M.C. & GUEDES, R.N.C. 1996/1997. Effect of *Eucalyptus urophylla* feeding in the development, survival and reproduction of the predator *Tynacantha marginata* Dallas, 1851 (Heteroptera: Pentatomidae). **Rev. Biol. Trop.** 45: 253-257.
- MORROW, P.A. & FOX, L.R. 1980. Effects of variation in *Eucalyptus* essential oil yield on insect growth and grazing damage. **Oecologia** 45: 209-219.
- NARANJO, S.E. & STIMAC, J.L. 1985. Development, survival and reproduction of *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae): effects of plant feeding on soybean and associated weeds. **Environ. Entomol.** 14: 523-530.
- OHMART, C.P. & EDWARDS, P.B. 1991. Insects herbivory on *Eucalyptus*. **Ann. Rev. Entomol.** 36: 637: 657.
- OLIVEIRA, A.C., FONSECA, E.P., ANJOS, N., SANTOS, G.P. & ZANUNCIO J.C. 1984. Resistência interespecífica de *Eucalyptus* spp. (Mirtaceae) à lagarta desfolhadora *Thyriniteina arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae). **Rev. Árv.** 8: 93-103.

- OLIVEIRA, H.N., ZANUNCIO, J.C., ZANUNCIO, T.V. & SANTOS, G.P. 1999. Nutrición de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado en larvas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) o *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). **AgroCiência** 15: 75- 80
- PENFOLD, A.R. & WILLIS, J.L. 1961. The Eucalypts. Interscience, New York. 551p.
- PIM, S.L. & LAWTON, J.H. 1978. On feeding on more than one trophic level. **Nature** 275: 542-544.
- PRICE, P.W., BOUTON, C.E., GROSS, P., MCPHERON, B.A., THOMPSON J.N. & WEIS, A.E. 1980. Interactions among three trophic levels: Influence of plants on interactions between insect herbivore and natural enemies. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 11: 41-65.
- RUBERSON, J.R., TAUBER, M.J. & TAUBER, C.A. 1986. Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae): effect on survival, development and preoviposition period. **Environ. Entomol.** 15: 894-897.
- SANTOS, G.P., ZANUNCIO, T.V. & ZANUNCIO, J.C. 2000. Desenvolvimento de *Thyriniteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*. **An. Soc. Entomol. Brasil** 29:13-22.
- SENRAYAN, R. 1991. Plant feeding by *Eocanthecona furcelatta* (Wolff) (Heteroptera: Asopinae): effect on development, survival and reproduction. **Phytophaga** 3: 103-108.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O., BARBIN, D. & VILLA NOVA, N.A. 1976. Manual de ecologia dos insetos. Agron. Ceres, São Paulo. 419p.
- STONER, A. METCALF, A.M. & WEEKS, R.E. 1974. Plant feeding by a predaceous insect, *Podisus acutissimus*. **Environ. Entomol.** 3: 187-189.

- SWEET, M.H. 1960. The seed bugs, a contribution to the feeding habits of the *Lygaeidae* (Hemiptera: Heteroptera). **Ann. Entomol. Soc. Amer.** 53:317-321.
- VALICENTE, F.H. & O' NEIL R.J. 1995. Effects of host and feeding regimes on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). **Biol. Control** 5: 449-461
- WITTMEYER, J.L. & COUDRON, T.A. 2001. Life table parameters, reproductive rate, intrinsic rate of increase, and estimate cost of rearing *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) on an artificial diet. **J. Econ. Entomol.** 94: 1344-1351.
- WOODWARD, T.E., EVANS, J.W. & EASTOP, V.F. 1970. Hemiptera. In: Britton, E.B. (Ed.) **The Insects of Australia**. Melbourne: Melbourne University Press, p. 387-457.
- YORK, G.T. 1944. Food studies of *Geocoris* spp., predators of the beet leafhopper. **J. Econ. Entomol.** 37: 25-29.
- ZANUNCIO, J.C. (ed.). 1993. Lepidoptera Desfolhadores de Eucalipto: Biologia, Ecologia e Controle. Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais e Sociedade de Investigações Florestais, Viçosa, MG. 140 p.
- ZANUNCIO, J.C., FERREIRA, A.T., ZANUNCIO, T.V. & GARCIA, J.F. 1993a. Influence of feeding on *Eucalyptus urophylla* seedlings on the development of the predatory bug *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent** 58: 469-475.
- ZANUNCIO, T.V., ZANUNCIO, J.C., BATALHA, V.C. & SANTOS, G.P. 1993b. Efeito da alimentação com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica* no desenvolvimento de *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera, Pentatomidae). **Rev. Bras. Entomol.** 37: 273-277.
- ZANUNCIO, J.C., NASCIMENTO, E.C., GARCIA, J.F. & ZANUNCIO, T.V. 1994a. Major lepidopterous defoliators of eucalypt in the southeast region of Brazil. **For. Ecol. Manage.** 65: 65-73.

- ZANUNCIO, J.C., ALVES, J.B., ZANUNCIO, T.V. & GARCIA, J.F. 1994b. Hemipterous predators of *Eucalypt desfoliator* caterpillars. **For. Ecol. Manag.** 65: 65-73.
- ZANUNCIO, J.C., ZANUNCIO, T.V., GUEDES, R.N.C. & RAMALHO, F.S. 2000. Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Het.: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae). **Bioc. Sci. Tech.** 10: 443-450.
- ZANUNCIO, J.C., SAAVEDRA, J.L.D., OLIVEIRA, H.N., DEGHEELE, D. & DE CLERCQ, P. 1996. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). **Bioc. Sci. Tech.** 6: 619-625.

**Desenvolvimento Ninfal de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae)
Alimentado com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) em Plantas
de *Eucalyptus cloesiana* em Campo**

Resumo

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de plantas de *Eucalyptus cloesiana* na fase ninfal e no peso de ninfas e adultos do predador *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) em campo. Os tratamentos constaram desse predador criado com e sem planta, todos recebendo como alimento pupas de *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) e água. *Brontocoris tabidus* foi acondicionado em sacos de organza branca (20 x 30 cm) envolvendo ou não galhos de *E. cloesiana*. A presença de planta de eucalipto aumentou em 20% a sobrevivência de ninfas desse predador. O peso de fêmeas desse predador com planta foi de 141,48 mg e sem planta de 114,71 mg. Isto mostra a importância da presença da planta de *E. cloesiana* para o desenvolvimento de *B. tabidus*.

Palavras-chave: Asopinae, Controle Biológico, criação de predadores, *Eucalyptus*

**Nymph Development of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae)
Fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) in Plants of
Eucalyptus cloesiana in the Field**

Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of *Eucalyptus cloesiana* plants in the nymph stage and weight of nymphs and adults of the predator *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) in the field. Treatments consisted of rearing this predator with or without plant with *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and water. *Brontocoris tabidus* was conditioned in white organza bags (20 x 30 cm) involving or not branches of *E. cloesiana*. The presence of eucalyptus plant increased survival of nymphs of this predator in about 20%. Female weight of *B. tabidus* was 141.48 mg with plant and 114.71 mg without plant. This shows the importance of *E. cloesiana* plant for the development of *B. tabidus*.

Key-words: Asopinae, Biological Control, predator rearing, Eucalyptus

Introdução

O aumento da implantação de monoculturas florestais, principalmente com espécies de *Eucalyptus*, tem levado insetos nativos, especialmente lepidópteros e coleópteros, a tornarem-se pragas e associados a estes são encontrados Asopinae predadores (ZANUNCIO, 1993, ZANUNCIO et al., 1994b). Esses predadores são agentes importantes de controle biológico natural e aplicado por consumirem ovos, larvas e pupas de insetos pragas da eucaliptocultura (ZANUNCIO et al., 1994a).

Predadores generalistas, principalmente Heteroptera Asopinae, tem sido testados em várias culturas para o controle biológico, com até 75% de redução populacional dessas pragas (SYMONDSON et al., 2002). Em campo, é comum encontrar-se ninfas e adultos de *Podisus maculiventris* (Say, 1831) (Heteroptera: Pentatomidae) com seus estiletes inseridos em partes tenras de ramos vegetais (RUBERSON et al., 1986). Os heterópteros predadores podem obter água e nutrientes de plantas, o que pode aumentar seu peso, capacidade reprodutiva e longevidade (VALICENTE & O' NEIL, 1995). A habilidade desses predadores em obter nutrientes de plantas pode ser uma adaptação para explorar outros recursos, em períodos de escassez de presas ou para complementar nutrientes não encontrados nas mesmas (LANDIS et al., 2000). Mesmo com alta disponibilidade de presas, o predador pode alternar sua alimentação com planta e presas, independente da densidade das mesmas (COLL & GUERSHON, 2002).

Insetos que se alimentam com presas e plantas requerem especificidade fisiológica e adaptações morfológicas no aparelho bucal, trato digestivo, complexo enzimático e bioquímico (COLL & GUERSHON, 2002). A baixa qualidade da presa pode aumentar o uso da planta por predadores, enquanto a da planta pode levar ao aumento da taxa de predação desses inimigos naturais (COLL, 1996).

A liberação de predadores em áreas onde se deseja reduzir a densidade de insetos pragas torna necessário desenvolver técnicas de criação dos mesmos, visando a obtenção do maior número possível de indivíduos aptos para serem liberados no campo, pois quanto melhor o desenvolvimento e o rendimento da criação, maior será a probabilidade de se atingir esta finalidade (ZANUNCIO et al., 1996, ASSIS JUNIOR. et al., 1998, GRUNDY et al., 2000).

Brontocoris tabidus (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) predador de lagartas desfolhadoras de eucalipto no Brasil (ZANUNCIO et al., 1996), tem sido criado com presas alternativas como *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae), *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae) e *Bombyx mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) (BARCELOS et al. 1991, ZANUNCIO et al., 1993b, OLIVEIRA et al., 1999, JUSSELINO FILHO et al., 2001) ou com dieta artificial (ZANUNCIO et al., 1996). Esse predador apresentou maior sobrevivência em laboratório com *T. molitor* e mudas de eucalipto (ZANUNCIO et al., 2000). Outros predadores como *Tynacantha marginata* Dallas, 1851 (Heteroptera: Pentatomidae), *Podisus maculiventris* (Say, 1831), *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) e *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae), também apresentaram melhor desenvolvimento com presa e planta, que apenas com presa (MOREIRA et al., 1996/1997, CRUM et al., 1998, ASSIS, JUNIOR. et al., 1999, LEMOS et al., 2001). Esse comportamento de percevejos predadores de se alimentarem em planta e presa é um fator importante para sua utilização no controle biológico (DRUMMOND et al., 1984, VALICENTE & O'NEIL 1995, ZANUNCIO et al., 2000, LEMOS et al., 2001, SYMONDSON et al., 2002, COLL & GUERSHON, 2002).

Como a planta pode influenciar o desenvolvimento dos predadores, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de planta de *Eucalyptus cloesiana* no desenvolvimento, sobrevivência ninfal e peso de ninfas e de adultos de *B. tabidus* em campo.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido em área experimental do insetário da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Estado de Minas Gerais, Brasil, de janeiro a fevereiro de 2002, com *B. tabidus* em planta de *E. cloesiana*. Os dados climáticos foram obtidos do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV com temperatura máxima de $28,18 \pm 1,16$ °C, mínima de $19,27 \pm 0,6$ °C e umidade relativa do ar de $79,95 \pm 2,42\%$ (Figura 1).

Sessenta ninfas de segundo estágio, com peso entre 1,0 e 1,6 mg foram obtidas da criação massal, mantida por três gerações em condições ambientais, sendo 30 individualizadas em sacos de organza (30 x 20 cm) envolvendo galhos de mudas de eucalipto com nove meses de idade, em vasos plásticos com capacidade para 20 litros. Essas ninfas receberam, a cada três dias, uma pupa de *T. molitor* e água em um tubo tipo anestésico odontológico, fixado ao galho da muda de *E. cloesiana*. As outras 30 ninfas foram criadas em condições semelhantes, recebendo pupas de *T. molitor* e água, porém sem a planta, sendo o tubo com água amarrado na parte superior do saco de organza. Cada ninfa representou uma repetição.

Diariamente, foram avaliadas a mortalidade e a mudança de estágio baseado na morfologia externa desse predador (BARCELOS et al. 1993) ou na presença da exúvia. Obteve-se a sobrevivência, duração e peso de ninfas de cada estágio, além do peso de machos e fêmeas 24 horas após a emergência. Os dados foram submetidos à análise de variância.

Resultados

A duração dos segundo, quarto e quinto estádios e do segundo estágio à fase adulta foi semelhante entre tratamentos para ninfas que originaram machos e fêmeas, exceto para aquelas de terceiro estágio que originaram fêmeas no tratamento 1 (Tabela 1).

A sobrevivência do segundo, quarto e quinto estádios e do segundo até a fase adulta de *B. tabidus* foi maior com (60 ± 0,49%) que sem planta (50 ± 0,50%), mas a do segundo estágio foi maior sem planta e a do terceiro foi semelhante entre tratamentos (Tabela 2).

O peso de ninfas de *B. tabidus* foi semelhante entre tratamentos para aquelas que deram origem a machos, exceto para o terceiro e quarto estádios que apresentaram maior peso com planta (36,26 ± 4,74 mg). Ninfas de quinto estágio, que deram origem a fêmeas, foram mais pesadas (98,24 ± 7,06 mg) com plantas e conseqüentemente, originaram fêmeas mais pesadas (141,48 ± 3,68 mg). Adultos com planta e presa foram mais pesados que apenas com presa, independente do sexo (Tabela 3).

Discussão

A presença de plantas de *E. cloesiana* não afetou a duração do segundo estágio à fase adulta de *B. tabidus* em campo, quando comparada àquelas ninfas alimentadas somente com presa, o que concorda com os resultados de ZANUNCIO et al. (2000), com duração semelhante da fase ninfal para esse predador alimentado com *T. molitor* e mudas de *Eucalyptus urophylla*, *Eucalyptus grandis* ou *Eucalyptus camaldulensis* em laboratório. *Podisus maculiventris* (Say, 1831) (Heteroptera: Pentatomidae), *Geocoris punctipes* (Say, 1832) (Hemiptera: Lygaeidae), *Orius insidiosus* (Say, 1832)

(Hemiptera: Anthocoridae) também, apresentaram maior duração dos estádios com plantas anuais (RUBERSON et al., 1986, NARANJO & STIMAC, 1985, KIMAN & YEARGAN, 1985). No entanto, esses resultados discordam daqueles de laboratório para *T. marginata*, *S. cincticeps* e *P. nigrispinus* que apresentaram menor duração dessa fase com plantas de eucalipto (MOREIRA et al., 1996/1997, ZANUNCIO et al., 1993a, ASSIS JUNIOR. et al., 1998). Esses resultados sugerem que o efeito da planta depende da espécie de percevejo, o que pode estar relacionado às relações filogenéticas entre os mesmos.

A duração do segundo estágio à fase adulta de *B. tabidus* no campo com presa e planta ou, somente, com presa foi maior que a relatada por JUSSELINO FILHO et al. (2001), para esse predador alimentado com larvas de *T. molitor* ou *M. domestica* e menor que a de BARCELOS et al. (1994) com lagartas de *B. mori*; ZANUNCIO et al. (1994b) com larvas de *M. domestica* e lagartas de *B. mori* e de ZANUNCIO et al. (1996) com dieta artificial. Isto pode ser devido a origem dos adultos, pois os insetos utilizados por JUSSELINO FILHO et al. (2001) e BARCELOS et al. (1994) foram mantidos em laboratório por várias gerações apenas com presa, o que pode ter gerado predadores de qualidade inferior e com anomalias estruturais nas asas e abdomen (ZANUNCIO et al., 2000). Além disso, as condições ambientais também podem ter afetado a duração dos estádios pois em laboratório a temperatura foi mantida constante a $25 \pm 2,5$ °C, enquanto no campo a temperatura média foi de $23,72 \pm 4,69$ com variação semanal entre temperaturas máximas e mínimas em torno de 10 °C (Figura 1). Isto pode ter aumentado a fase ninfal de *B. tabidus*, pois em baixas temperaturas, os insetos podem prolongar a fase ninfal (DAJOZ, 1983), o que concorda com o relatado para *P. nigrispinus* que apresentou menor duração da fase ninfal a 29°C que com temperaturas mais baixas (DIDONET, et al., 1995).

A sobrevivência da fase ninfal de *B. tabidus* com presa e planta, no campo, foi maior que somente com presa, mas menor que em laboratório

(ZANUNCIO et al., 2000), provavelmente pelas condições ambientais. Essa pode ter sido afetada pela variação entre a temperatura máxima e mínima, pois *Perillus bioculatus* (Fabricius, 1775) (Heteroptera: Pentatomidae) foi 12% menor com variação da temperatura de 25 °C para 18 °C, em laboratório (WESTICH & HOUGH-GOLDSTEIN, 2001) e *P. nigrispinus* apresentou sobrevivência de 85% a temperatura de 25 °C e de 21,6% a 18 °C (DIDONET et al., 1995). A sobrevivência de *B. tabidus* com presa e planta foi maior nos quarto e quinto estádios, sugerindo maior impacto da mesma nos estádios finais e conseqüentemente na fase ninfal, provavelmente devido a quantidade de nutrientes obtidos da planta. No entanto, *O. insidiosus* apresentou maior sobrevivência com planta nos estádios iniciais, sugerindo que esse predador obtenha apenas água dos tecidos de planta nos estádios finais (COLL, 1996).

Nos terceiro e quarto estádios, ninfas que originaram machos apresentaram maior peso com presa e planta que apenas com presa sugerindo maior efeito de plantas nesse estádio. No entanto, fêmeas de *B. tabidus* apresentaram maior peso no quinto estádio, o que originou adultos mais pesados. Isso sugere que predadores retirem maior quantidade de nutrientes de plantas, o que permite maior acúmulo de reservas para compensar o investimento reprodutivo desses inimigos naturais. Além disso, o peso das fêmeas foi maior que o de machos em ambos os tratamentos, o que é comum para percevejos predadores (ZANUNCIO et al., 2000).

A maior sobrevivência e peso de fêmeas indica que *B. tabidus* possa obter água e nutrientes de plantas. Por isto, recomenda-se a criação desse predador em plantas de eucalipto no campo, o que melhora sua sobrevivência, aumenta seu peso e pode proporcionar a produção de indivíduos de melhor qualidade e mais adaptados às condições de campo. Além disso, o efeito positivo de plantas sobre ninfas de *B. tabidus* pode também ser mostrado pelo fato de seus adultos não terem apresentado anomalias estruturais como estreitamento de abdômen.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Tabela 1. Duração (dias) (média \pm erro padrão) da fase ninfal de machos e fêmeas de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (presa e planta) e, somente com *T. molitor* (presa), em condições ambientais. Janeiro a fevereiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Estádio	Tratamentos			
	Presa + planta		Presa	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
II	5,50 \pm 0,38	5,70 \pm 0,26	6,33 \pm 0,67	6,33 \pm 0,69
III	6,63 \pm 0,26	8,10 \pm 0,55 *	7,17 \pm 0,31	6,78 \pm 0,22
IV	6,25 \pm 0,59	5,80 \pm 0,49	6,00 \pm 0,26	5,89 \pm 0,61
V	9,25 \pm 0,53	9,50 \pm 0,60	9,17 \pm 0,17	9,33 \pm 0,37
Total	27,63 \pm 1,07	29,10 \pm 1,06	28,67 \pm 0,95	28,33 \pm 0,85

* Significativo a 5%.

Tabela 2. Sobrevivência ninfal (%) (média \pm erro padrão) de ninfas de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentadas com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (presa + planta) e, somente com *T. molitor* (presa) em condições ambientais. Janeiro a fevereiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Estádio	Tratamentos	
	Presa + planta	Presa
II	80,00 \pm 0,40	90,00 \pm 0,30*
III	79,16 \pm 0,41	81,00 \pm 0,39
IV	94,73 \pm 0,22 *	77,27 \pm 0,42
V	100,00 \pm 0,00 *	88,23 \pm 0,33
Total	60,00 \pm 0,49 *	50,00 \pm 0,50

* Significativo a 5%.

Tabela 3. Peso (mg) (média \pm erro padrão) de fêmeas e de machos de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* e, somente com *T. molitor*, em condições ambientais. Janeiro a fevereiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Estádio	Tratamentos			
	Presas + planta		Presas	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
II	1,39 \pm 0,07 aA	1,19 \pm 0,10 aA	1,23 \pm 0,09 aA	1,21 \pm 0,06 aA
III	10,28 \pm 1,39 aA	8,96 \pm 0,84 aA	6,43 \pm 0,19 bA	9,77 \pm 1,04 aA
IV	36,26 \pm 4,74 aA	37,48 \pm 3,64 aA	23,77 \pm 2,86 bA	37,49 \pm 3,86 aB
V	59,95 \pm 3,29 aA	98,24 \pm 7,06 aB	68,53 \pm 2,50 aA	72,88 \pm 6,90 bA
Adulto	93,65 \pm 4,13 aA	141,48 \pm 3,68 aB	87,25 \pm 3,59 aA	114,71 \pm 3,25bB

Valores com mesma letra minúscula em cada linha para o mesmo sexo e com a mesma letra maiúscula em cada linha para sexos diferentes no mesmo tratamento, não diferem entre si a 5%.

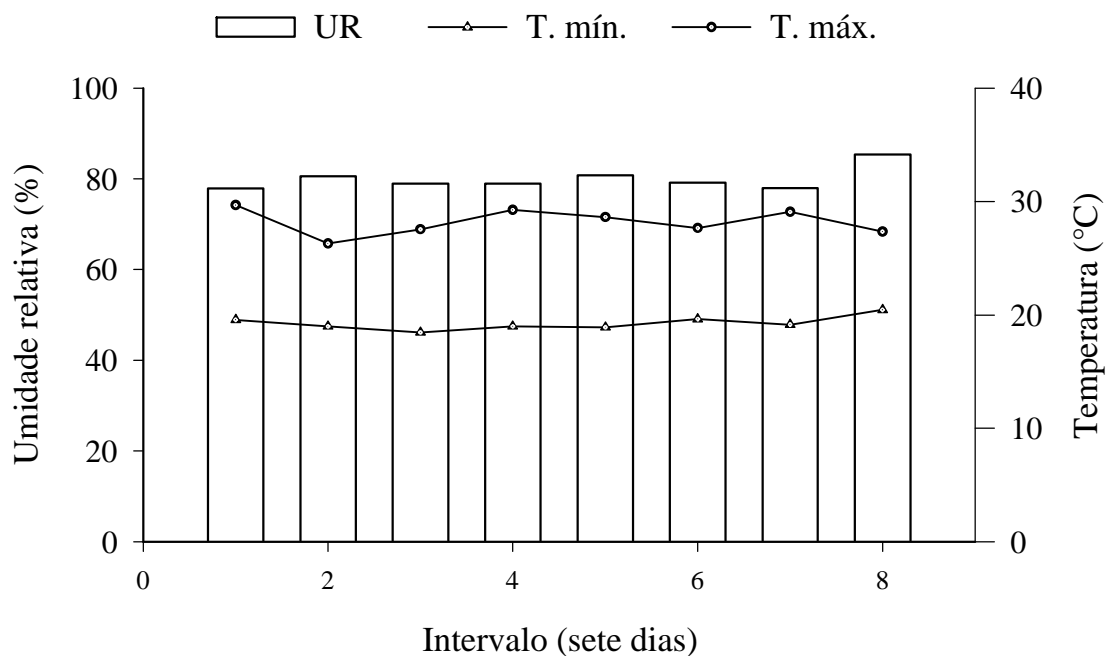


Figura 1. Temperatura máxima (T. máx.), temperatura mínima (T. mín.) e umidade relativa do ar (UR) durante a fase ninfal de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) em campo. Janeiro e fevereiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Referências Bibliográficas

- ASSIS JUNIOR., S.L., ZANUNCIO, T.V., SANTOS, G.P. & ZANUNCIO, J.C. 1998. Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). **An. Soc. Entomol. Brasil** 27: 245-253.
- ASSIS JUNIOR., S.L., ZANUNCIO, J.C., PICANÇO, M.C. & GUEDES, R.N.C. 1999. Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedlings. **Trop. Ecol.** 40 : 85-88.
- BARCELOS, J.A.V., ZANUNCIO, J.C., SANTOS, G.P. & REIS, F.P. 1991. Viabilidade da criação, em laboratório, de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1852 (Hemiptera: Pentatomidae) sobre duas dietas. **Rev. Árv.** 15: 316-322.
- BARCELOS, J.A.V., ZANUNCIO, J.C, NASCIMENTO, E.C. & ZANUNCIO, T.V. 1993. Caracterização dos estádios ninfais de *Podisus nigrolimbatus* (Spinola, 1852) (Hemiptera: Pentatomidae). **Rev. Bras. Entomol.** 37: 537-543.
- BARCELOS, J.A.V., ZANUNCIO, J.C., OLIVEIRA, A.C. & NASCIMENTO, E.C. 1994. Performance em duas dietas e descrição dos adultos de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). **An. Soc. Entomol. Brasil** 23: 519-524.
- COLL, M. 1996. Feeding and oviposition on plants by an omnivorous insect predator. **Oecologia** 105: 214-220.
- COLL, M. & GUERSHON, M. 2002. Omnivory in terrestrial arthropods: Mixing plant and prey diets. **Ann. Rev. Entomol.** 47: 267-297.
- CRUM, D.A., WEISER, L.A. & STAMP, N.E. 1998. Effects of prey scarcity and plant material as a dietary supplement on an insect predator. **Oikos** 81: 549-557,
- DAJOZ, R. 1983. Ecologia geral. Editora Vozes, Petrópolis. 472p.

- DIDONET, J., ZANUNCIO, J.C., SEDIYAMA, C.S. & PICANÇO, M.C. 1995. Desenvolvimento e sobrevivência ninfal de *Podisus nigrispinus* (Dallas) e *Supputius cincticeps* Stal (Heteroptera, Pentatomidae) em diferentes temperaturas. **Rev. Bras. Zool.** 12: 513-518.
- DRUMMOND, F.A., JAMES, R.L., CASAGRANDE, R.A. & FAUBERT, H. 1984. Development and survival of *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae), a predator of the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). **Environ. Entomol.** 13: 1283-1286.
- GRUNDY, P.R., MAELZER, D.A., BRUCE, A. & HASSAN, E. 2000. A mass rearing method for the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae). **Biol. Control** 18: 243-250.
- JUSSELINO FILHO, P., ZANUNCIO, J.C., GUEDES, R.N.C. & FRAGOSO, D.B. 2001. Desarrollo y reproducción del predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado con larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Rev. Colomb. Entomol.** 1/2: 45-48.
- KIMAN, Z.B. & YEARGAN, K.V. 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. **Ann. Entomol. Soc. Am.** 78: 464-467.
- LANDIS, D.A., WRATTEN, S.D. & GURR, G.M. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pest in agriculture. **Ann. Rev. Entomol.** 45: 175-201.
- LEMONS, W.P., MEDEIROS, R.S., RAMALHO, F.S. & ZANUNCIO, J.C. 2001. Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Int. J. Pest. Manag.** 47: 89-93.

- MOREIRA, L.A., ZANUNCIO, J.C., PIKANÇO, M.C. & GUEDES, R.N.C. 1996/1997. Effect of *Eucalyptus urophylla* feeding in the development, survival and reproduction of the predator *Tynacantha marginata* Dallas, 1851 (Heteroptera: Pentatomidae). **Rev. Biol. Trop.** 45: 253-257.
- NARANJO, S.E. & STIMAC, J.L. 1985. Development, survival and reproduction of *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae): effects of plant feeding on soybean and associated weeds. **Environ. Entomol.** 14: 523-530.
- OLIVEIRA, H.N., ZANUNCIO, J.C., ZANUNCIO, T.V. & SANTOS, G.P. 1999. Nutrición de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado en larvas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) o *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Bombycidae). **AgroCiência** 15: 75- 80
- RUBERSON, J.R., TAUBER, M.J. & TAUBER, C.A. 1986. Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae): effect on survival, development and preoviposition period. **Environ. Entomol.** 15: 894-897.
- SYMONDSON, W.O.C., SUNDERLAND, K.D. & GREENSTONE, M.H. 2002. Can generalist predators be effective biocontrol agents? **Ann. Rev. Entomol.** 47: 561-594.
- VALICENTE, F.H. & O'NEIL, R.J. 1995. Effects of host and feeding regimes on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). **Biol. Control** 5: 449-461
- WESTICH, R. & HOUGH-GOLDSTEIN, J. 2001. Temperature and host plant effects on predatory stink bugs for augmentative biological control. **Biol. Control** 21: 160-167.
- ZANUNCIO, J.C. 1993. Manual de Pragas em Florestas- Lepidoptera Desfolhadores de Eucalipto: Biologia, Ecologia e Controle. IPEF/SIF, Viçosa/MG, Brasil, 140p.

- ZANUNCIO, J.C., FERREIRA, A.T., ZANUNCIO, T.V. & GARCIA, J.F. 1993a. Influence of feeding on *Eucalyptus urophylla* seedlings on the development of the predatory bug *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.** 58: 469-475.
- ZANUNCIO, T.V., ZANUNCIO, J.C., BATALHA, V.C. & SANTOS, G.P. 1993b. Efeito da alimentação com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica* no desenvolvimento de *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera, Pentatomidae). **Rev. Bras. Entomol.** 37: 273: 277.
- ZANUNCIO, J.C., ALVES, J.B., ZANUNCIO, T.V. & GARCIA, J.F. 1994a. Hemipterous predators of Eucalypt desfoliator caterpillars. **For. Ecol. Manage.** 65: 65-73.
- ZANUNCIO, J.C., NASCIMENTO, E.C., GARCIA, J.F. & ZANUNCIO, T.V. 1994b. Major lepidopterous defoliators of eucalypt in the southeast region of Brazil. **For. Ecol. Manage.** 65: 65-73.
- ZANUNCIO, J.C., ZANUNCIO, T.V., GUEDES, R.N.C. & RAMALHO, F.S. 2000. Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Het.: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae). **Bioc. Sci. Tech.** 10: 443-450.
- ZANUNCIO, J.C., SAAVEDRA, J.L.D., OLIVEIRA, H.N., DEGHEELE, D. & DE CLERCQ, P. 1996. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). **Bioc. Sci. Tech.** 6: 619-625.

Influência de *Eucalyptus cloesiana* nos Parâmetros Reprodutivos do Predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) em Campo

Resumo

Parâmetros reprodutivos de *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) foram avaliados em condições de campo em planta de *Eucalyptus cloesiana*. Ninfas desse predador foram criadas nessa planta com pupas de *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) e seus adultos alimentados com pupas e planta (T1) e, apenas presa (T2). *Brontocoris tabidus* produziu 2,58 vezes maior número de ovos e 2,2 vezes mais posturas por fêmea em planta de *E. cloesiana*. O período de pré-oviposição foi menor para fêmeas de *B. tabidus* sem planta e o de oviposição de 46,30 dias com e 9,75 dias sem planta. Fêmeas de *B. tabidus* apresentaram longevidade de 72,75 dias com e 30,40 dias sem planta. A presença da planta de *E. cloesiana* mostrou efeito positivo na maioria das características reprodutivas desse predador em condições de campo.

Palavras-chave: Hemiptera, reprodução, Controle Biológico, Asopinae.

Influence of *Eucalyptus cloesiana* on Reproductive Parameters of the Predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) in the Field

7

Abstract

Reproductive parameters of *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) were evaluated in field conditions on *Eucalyptus cloesiana* plant. Nymphs of this predator were reared in this plant with *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and its adults were fed with pupae of this prey and plant (T1) or only with prey (T2). *Brontocoris tabidus* produced 2.58 times more eggs and 2.2 times more egg masses per female with plant of *E. cloesiana*. Pre-oviposition period was shorter for *B. tabidus* females without plant while that of oviposition was 46.30 and 9.75 days with and without plant, respectively. *B. tabidus* females presented longevity of 72.75 and 30.40 days with and without plant. The presence of *E. cloesiana* plant showed positive effect on most reproductive characteristics of this predator in field conditions.

Key-words: Heteroptera, Asopinae, reproduction, Biological Control.

Introdução

Inimigos naturais liberados no campo podem não sobreviver ou reproduzir, podem reproduzir mas ter impacto limitado no ecossistema, permanecer apenas em parte deste ou reproduzir e ter sucesso no novo ambiente, pela habilidade de localizar e utilizar a presa alvo (SYMONDSON et al., 2002).

A introdução de inimigos naturais pode alterar a teia alimentar entre espécies pragas e outros membros do sistema, com grande impacto na dinâmica populacional da espécie alvo e redução da sua densidade. Cada uma dessas mudanças pode levar a um melhor balanço ecológico no ambiente e ao sucesso do controle biológico (BELLOWS, 2001). A introdução de inimigos naturais deve considerar a habilidade dos mesmos em colonizar o ambiente e controlar pragas, mesmo com interrupção temporal e espacial na população dessas. Além disso, o hábito alimentar oportunista desses indivíduos em planta e presa podem facilitar seu estabelecimento no ecossistema (SYMONDSON et al., 2002).

Insetos predadores onívoros são preferidos para introdução nos agroecossistemas, por poderem alimentar-se de plantas e inseto-presa. Isto é importante, pois a planta ou a presa podem não estar disponíveis ao mesmo tempo. Além disso, a alimentação do predador em plantas pode induzir sua resistência e reduzir o consumo de herbívoros, além de facilitar a sobrevivência de predadores em períodos de baixa densidade da presa e resultar em controle biológico mais efetivo (COLL & GUERSHON, 2002). Os insetos onívoros podem ter maior resistência aos produtos químicos, pelo fato de terem maior variedade de enzimas destoxicantes que aqueles, exclusivamente predadores (GORDON, 1961). Além disso, esses predadores tem maior capacidade de lidar com metabólitos secundários de plantas e menor tendência de dispersão, pois quando a população da presa declina, estes permanecem na área (COLL & GUERSHON, 2002). Conseqüentemente, a troca de genes entre populações de

locais diferentes será baixa, com menor variabilidade genética e tornando mais fácil a manutenção de uma possível seletividade a determinado pesticida (COLL et al., 1994).

Plantas não são agentes passivos nas interações entre artrópodos entomófagos e herbívoros, pois podem aumentar ou diminuir a intensidade da proteção recebida pelos entomófagos. A sobrevivência, a fecundidade, o processo reprodutivo e o sucesso de forrageamento de inimigos naturais podem ser afetados por atributos químicos e morfológicos da planta hospedeira (LAWTON, 1983, COLL & RUBERSON, 1998, CORTESARO et al., 2000). Por isto, inimigos naturais que alimentam-se também de plantas podem ter melhor performance, por poderem obter nutrientes das mesmas (HOUSE, 1977).

Orius tristicolor (Say, 1832) e *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Heteroptera: Anthocoridae) apresentaram maior produção de ovos e desenvolvimento mais rápido quando alimentados com presa e planta (SALAS-AGUILAR & EHLER, 1977), de forma semelhante ao relatado para outros heterópteros predadores (STONER et al., 1974, DRUMMOND et al., 1984, KIMAN & YEARGAN, 1985, NARANJO & STIMAC, 1985, RUBERSON et al., 1986, SENRAYAN, 1991, DE CLERCQ & DEGHEELE, 1992a, ZANUNCIO et al., 1993a, VALICENTE & O' NEIL, 1995, MOREIRA et al., 1996/1997, ASSIS JUNIOR. et al., 1998 e ASSIS JUNIOR. et al., 1999, ZANUNCIO et al., 2000, LEMOS et al., 2001).

Podisus nigrolimbatus (Spinola, 1832) espécie revisada por THOMAS (1992) como *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae), é um inimigo natural comum de desfolhadoras de eucalipto no Brasil (ZANUNCIO et al., 1994). Esse predador tem sido criado em laboratório com presas alternativas como *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae), *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae) e *Bombyx mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae), associadas ou não à plantas (ZANUNCIO et al., 1993b, BARCELOS et al., 1994, ZANUNCIO et al., 1996, JUSSELINO FILHO

et al., 2001). *Brontocoris tabidus* mostrou maior longevidade com presa e folhas de três espécies de *Eucalyptus* que, somente com presa em laboratório (ZANUNCIO et al., 2000). Portanto, a alimentação com planta e presa pode melhorar a sobrevivência de inimigos naturais durante variações espaciais e temporais na disponibilidade de presas. Esta é uma das maiores vantagens da utilização de insetos onívoros no controle biológico, por poderem persistir no ambiente, mesmo quando o alimento animal é escasso ou de baixa qualidade (COLL & GUERSHON, 2002).

Avaliou-se, nesse trabalho, a influência de planta de *E. cloesiana* nos parâmetros reprodutivos de *B. tabidus* alimentado com pupas de *T. molitor* em campo, visando contribuir para a compreensão dos mecanismos de interação inseto-planta no controle biológico.

Material e Métodos

Obtenção de Ninfas

Ovos de *B. tabidus* foram provenientes da criação mantida em plantas de eucalipto em área experimental do laboratório de entomologia florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais em condições ambientais, por três gerações sucessivas. Esses ovos foram acondicionados em placas de Petri (9,0 x 1,2 cm) com um chumaço de algodão embebido em água destilada para manutenção da umidade e mantidos em BOD a temperatura de $25 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; umidade relativa de $70 \pm 5\%$ e fotoperíodo de 12:00 horas. Após a eclosão, ninfas de *B. tabidus* foram mantidas nessas condições até o segundo estágio, quando foram transferidas para sacos de organza (30 x 20 cm), envolvendo galhos de mudas de *E. cloesiana* com oito meses de idade, em vasos plásticos, em condições ambientais.

Obtenção de Adultos

Utilizou-se vinte sacos de organza branca envolvendo galhos de *E. cloesiana* com dez ninfas de *B. tabidus* cada um, as quais receberam água e pupas de *T. molitor*, até a emergência dos adultos. Esses foram sexados pela aparência externa da genitália, pesados e individualizados em sacos de organza, com dimensões semelhantes e nas mesmas condições ambientais das ninfas, até o terceiro dia, quando foram acasalados (ZANUNCIO et al., 1992).

Montagem do Experimento

Foram utilizados 40 casais de *B. tabidus*, individualizados em sacos de organza (30 x 20 cm), cada um representando uma repetição, sendo 20 em planta de *E. cloesiana* e pupas de *T. molitor* e 20 apenas com *T. molitor*. A água foi fornecida em tubos tipo anestésico com um chumaço de algodão fechando sua abertura, fixado ao galho do eucalipto (T1) e/ou amarrado à parte superior do saco de organza (T2). Fêmeas de *B. tabidus* apresentaram peso semelhante (média de 127,15 mg no tratamento com planta e 124,73 mg no sem planta), sem diferença significativa entre tratamentos, pois o peso afeta a produtividade desse predador (EVANS, 1982).

Foram avaliados os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, os números de ovos e de ninfas por fêmea e por postura, o período de incubação e a longevidade de fêmeas e machos. Esses dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$).

A temperatura máxima, mínima e umidade relativa durante a fase adulta (setembro 2001 a janeiro 2002) de *B. tabidus*, foram obtidos do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV (Figura 1). Esses dados foram submetidos à análise de correlação de Spearman em função do número de posturas, ovos e de ninfas.

Resultados

Fêmeas de *B. tabidus* criadas com planta e presa do segundo estágio à fase adulta e na fase adulta, apresentaram maior período de pré-oviposição ($20,10 \pm 1,05$ dias) e oviposição ($46,30 \pm 3,14$ dias) que sem planta ($14,14 \pm 1,93$ dias e $9,75 \pm 2,03$ dias). No entanto o período de pós-oviposição foi maior para fêmeas somente com presa e o período de incubação não foi influenciado pela presença de planta de *E. cloesiana* (Tabela 1).

O número de posturas, de ovos por fêmeas totais e por fêmea fértil, de ovos por postura, de ninfas por fêmea e por postura foram maiores para fêmeas de *B. tabidus* com presa e planta (Tabela 1). A ausência da planta reduziu em 30% o número de fêmeas férteis de *B. tabidus*, enquanto a percentagem de eclosão de ninfas foi semelhante entre tratamentos (Tabela 1).

Brontocoris tabidus apresentou cerca de 50% de seu potencial reprodutivo até o 40° dia, com planta e até o 25° dia sem esta (Figuras 2A e 2B). O período de maior fecundidade, em que mais de 50% das fêmeas começaram a ovipositar até aproximadamente 60% das mesmas terem ovipositado, ocorreu do 15° ao 50° dias para fêmeas com planta e do 10° ao 25° dias, para aquelas sem planta. Fêmeas de *B. tabidus* ovipositaram até o 99° e o 41° dia, com ou sem planta, respectivamente (Figuras 3A e 3B).

Brontocoris tabidus apresentou quatro picos de postura/dia (17°, 25°, 35° 40° e 50° dias para fêmeas com eucalipto e presa) (Figura 3A) e maior número de posturas entre os 15° e 25° dias, apenas com presa (Figura 3B), com produção de 4,47 ovos e 2,97 ninfas/dia/fêmea com planta e presa e 2,89 ovos e 1,17 ninfas/dia/fêmea, apenas com presa. Os picos máximos de produção de ninfas, ocorreram entre os 35° e 55° dias e nos 15°, 28° e 30° dias na presença e ausência de planta, respectivamente (Figuras 4A e 4B)..

A sobrevivência de fêmeas de *B. tabidus* com planta foi de 100% até o

50° dia, quando decresceu e apresentou 50% de mortalidade aos 75 dias. Fêmeas desse predador mantidas, apenas com presa apresentaram 35% de mortalidade até 25 dia, com 100% de mortalidade aos 50 dias (Figuras 2A e 2B).

A longevidade de adultos de *B. tabidus* foi maior com presa e planta e maior para fêmeas que machos, nos dois tratamentos (Tabela 1).

A temperatura e umidade relativa apresentaram relação com o número de ovos por fêmea em condições de campo (Tabela 2).

Discussão

O período de pré-oviposição de *B. tabidus* em campo foi maior com planta do que na ausência desta, de forma semelhante ao relatado por ZANUNCIO et al. (2000) em laboratório. Isto pode ser devido ao nitrogênio da planta, que pode retardar a produção de ovos e aumentar a sobrevivência de insetos predadores (DE CLERCQ & DEGHEELE, 1992b). O maior período de pré-oviposição com planta no campo para *B. tabidus* foi compensado por um maior período de oviposição (4,74 vezes) e número de posturas (3,7 vezes).

O número de posturas, de ovos e de ninfas por fêmea de *B. tabidus* no campo foi maior com presa e planta, que apenas com presa, e teve melhores resultados que os de laboratório com planta, mostrando a importância da criação massal desse predador em condições ambientais em *E. cloesiana*. Essas características variaram com a umidade relativa e temperatura, as quais afetam a fecundidade de fêmeas de insetos (DAJOZ, 1983). Além disso, melhores resultados em campo com planta, podem ser devido à utilização de mudas de eucalipto em vasos, enquanto em laboratório foram utilizados galhos mantidos em tubetes (ZANUNCIO et al., 2000).

O melhor desempenho reprodutivo de *B. tabidus* com planta de *E. cloesiana*, concorda com relatos para outras espécies de Pentatomidae predadores

como *Podisus maculiventris* (Say, 1831) (RUBERSON et al., 1986), *Eocanthecona furcelatta* (Wolff) (SENRAYAN, 1991), *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (LEMOS et al., 2001) e *Tynacantha marginata* (Dallas, 1851) (MOREIRA et al., 1996/1997).

Fêmeas de *B. tabidus* apresentaram maior longevidade com *E. cloesiana*, no campo, de forma semelhante ao relatado para *P. connexivus* = *P. nigrispinus* e de *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae) com folhas de *E. urophylla* em laboratório (ZANUNCIO et al., 1993a, ASSIS JUNIOR. et al., 1998). Isto concorda com relatos de que a suplementação da dieta animal com planta aumenta em cerca de 60% a longevidade, desenvolvimento e fecundidade de predadores (COLL & GUERSHON, 2002), pois os carboidratos e nutrientes presentes na planta podem melhorar as características vitais de inimigos naturais onívoros (HOUSE, 1977, De CLERCQ & DEGHELLE, 1992a).

A adição de plantas à dieta do predador *B. tabidus*, em campo, aumentou o período de oviposição, número de ovos/fêmea, de ninfas/fêmea e a longevidade desse predador. Por isto, deve-se considerar a adição de nutrientes de plantas à dietas artificiais, visando a produção massal de *B. tabidus*. Além disso, a produção massal desse predador em planta no campo é importante por permitir que sejam manuseados no próprio ambiente onde serão liberados e portanto, sua eficiência de procura de presa poderá ser melhor.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Tabela 1. Média \pm erro padrão das características reprodutivos e longevidade de adultos de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* e apenas com *T. molitor* em condições ambientais. Setembro de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Estado de Minas Gerais.

Características	Tratamentos	
	Presa + planta	Presa
Período de pré-oviposição (dias)	20,10 \pm 1,05 *	14,14 \pm 1,93
Período de oviposição (dias)	46,30 \pm 3,14 *	9,75 \pm 2,03
Período de pós-oviposição (dias)	6,35 \pm 1,77*	10,57 \pm 1,47
Período de incubação (dias)	5,95 \pm 0,85	5,88 \pm 0,86
Número de posturas/fêmea	8,65 \pm 0,64 *	2,75 \pm 0,57
Número de posturas/ fêmea fértil	8,65 \pm 0,64 *	3,93 \pm 0,56
Número de ovos/fêmea total	325,10 \pm 28,79 *	87,85 \pm 18,53
Número de ovos/ fêmea férteis	325,10 \pm 28,79 *	125,50 \pm 15,73
Número de ovos/postura/fêmea total	37,90 \pm 2,10 *	22,54 \pm 3,86
Número de ovos/postura/fêmea fértil	37,90 \pm 2,10 *	32,20 \pm 2,68
Eclosão de ninfas (%)	66,46 \pm 2,45	60,42 \pm 6,39
Número de ninfas/fêmea total	216,05 \pm 23,17 *	53,95 \pm 12,46
Número de ninfas/fêmeas férteis	216,05 \pm 23,17*	88,60 \pm 8,66
Número de ninfas por postura	27,05 \pm 8,76 *	13,58 \pm 2,53
Longevidade de machos (dias)	54,45 \pm 2,84 *	19,50 \pm 2,81
Longevidade de fêmeas (dias)	72,75 \pm 4,07 *	30,40 \pm 3,43

* Significativa a 5%

Tabela 2. Análise de correlação de Spearmann para precipitação, insolação, temperatura e umidade relativa do ar com número de ovos de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* e apenas com *T. molitor* em condições ambientais. Setembro de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Estado de Minas Gerais.

Fatores ambientais	Características			
	N	R	T(N-2)	p
Precipitação	85	-0,09651	-0,88345	0,37954
Insolação	85	-0,17821	1,64998	0,10272
Temperatura	85	-0,24119	-2,2642	0,02616*
Umidade relativa	85	-0,27408	-2,5965	0,01113*

Significativo a 5%

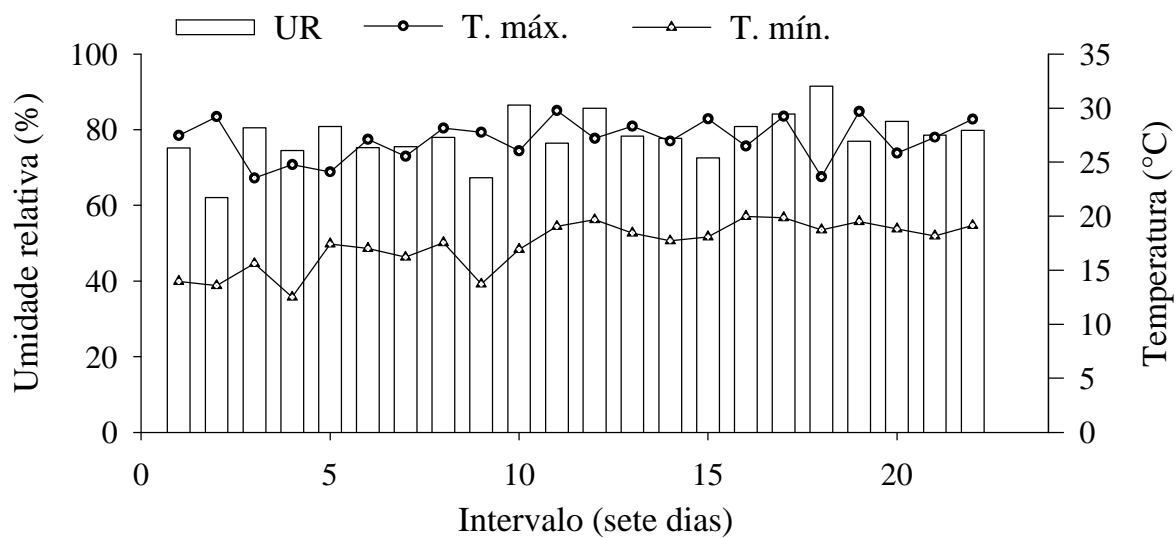


Figura 1. Temperatura máxima (T. max), mínima (T. min.) e umidade relativa do ar (UR) durante a fase reprodutiva do predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) em campo. Setembro de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

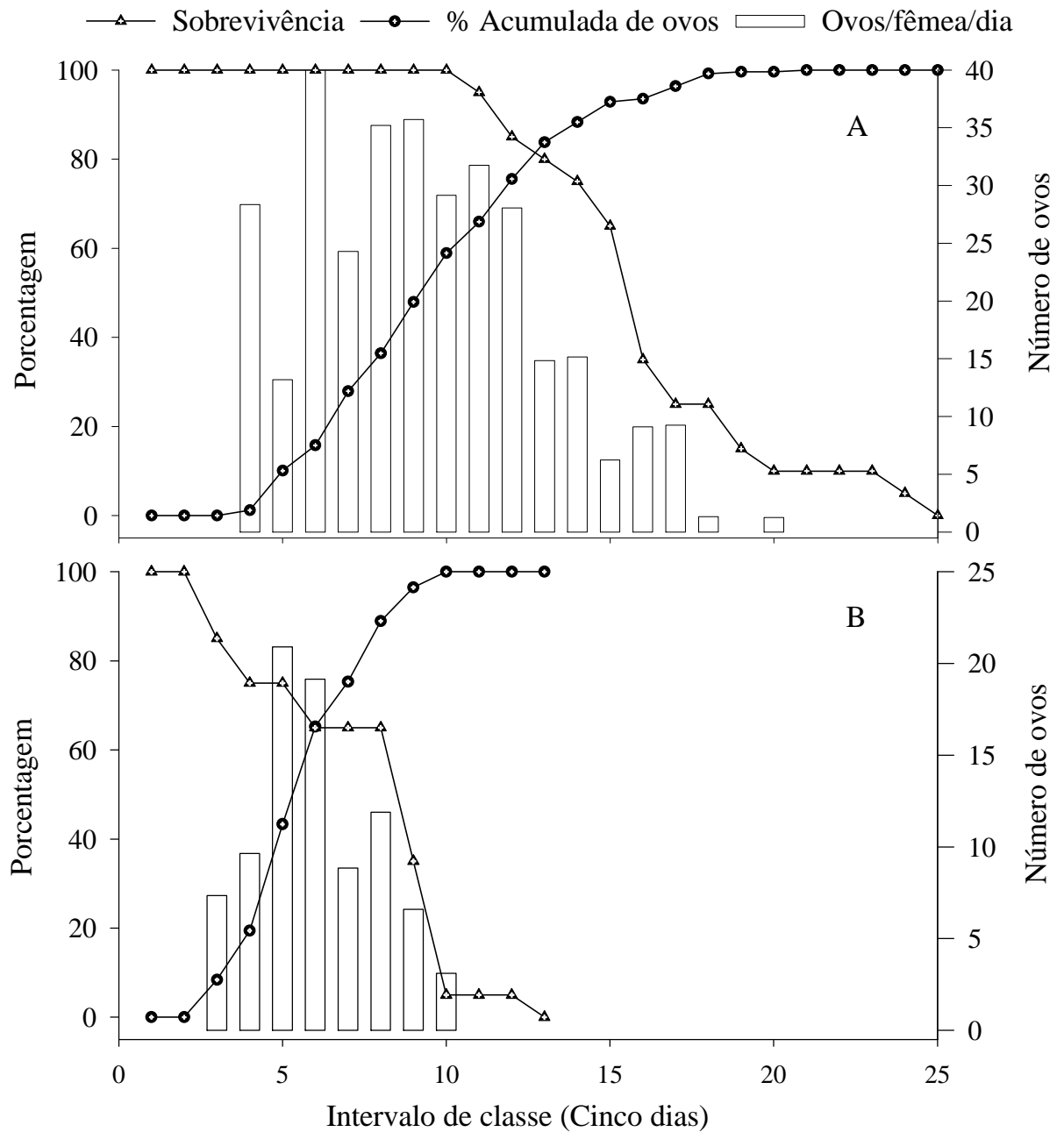


Figura 2. Sobrevivência e produção de ovos a cada cinco dias de fêmeas de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (A) e apenas com *T. molitor* (B) em condições ambientais. Setembro de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Estado de Minas Gerais.

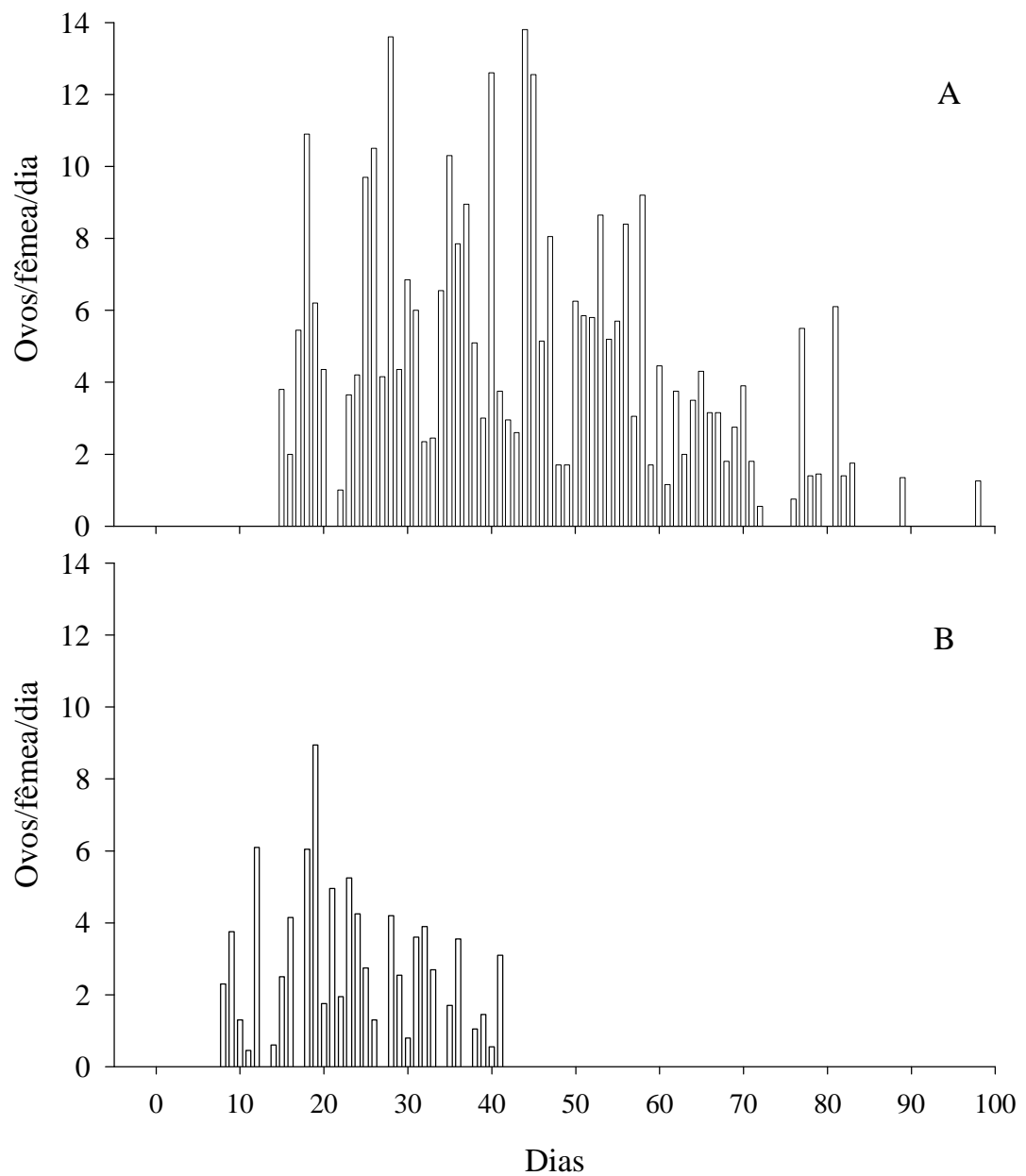


Figura 3. Ovos/fêmea/dia de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentadas na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (A) e apenas *T. molitor* (B), em condições ambientais. Setembro de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Estado de Minas Gerais.

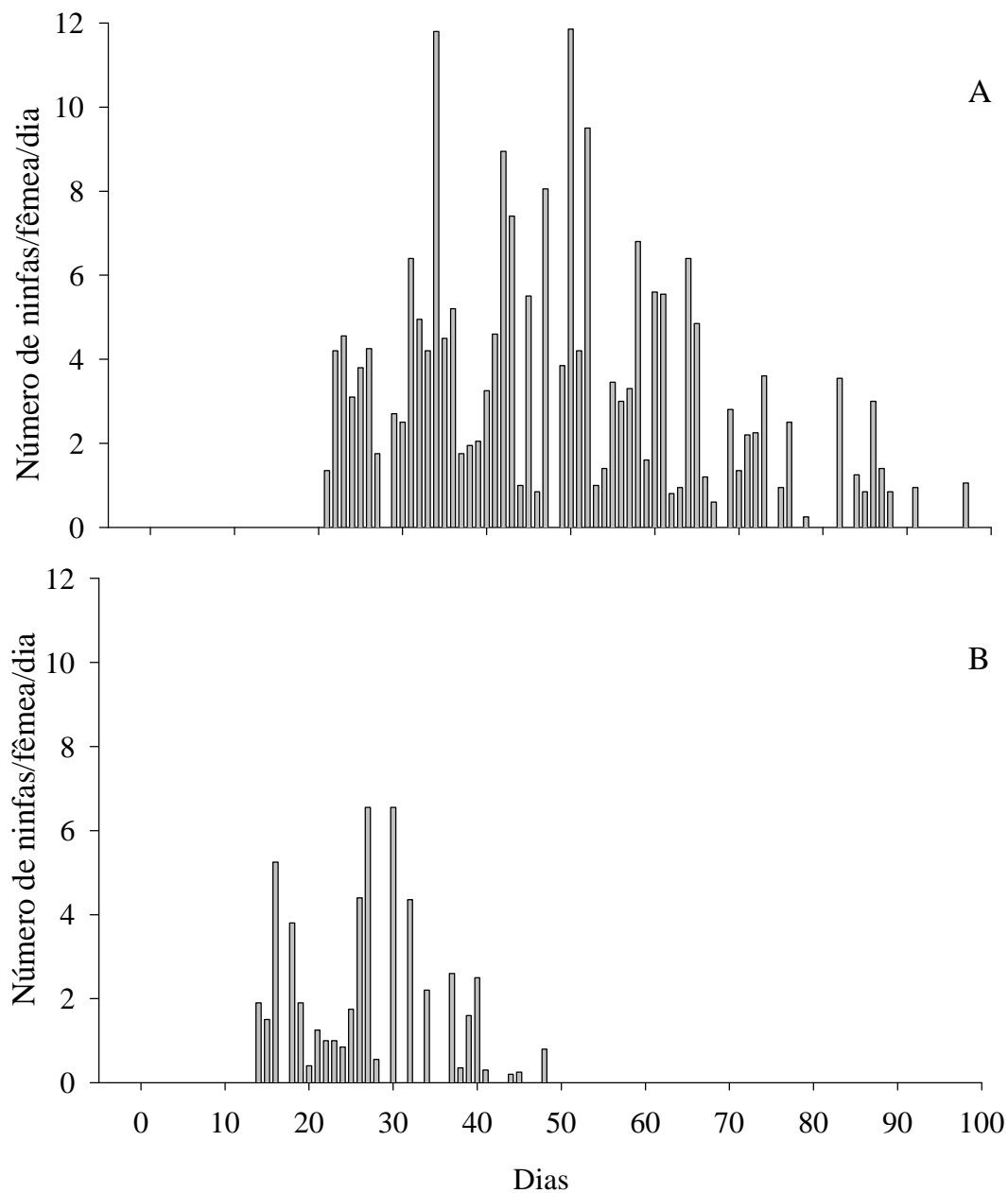


Figura 4. Ninfas/fêmea/dia de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentadas na fase adulta com *Tenebrio* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (A) e apenas com *T. molitor* (B) em condições ambientais. Setembro de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Estado de Minas Gerais.

Referências Bibliográficas

- ASSIS JUNIOR., S.L., ZANUNCIO, T.V., SANTOS, G.P. & ZANUNCIO, J.C. 1998. Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). **Ann. Soc. Entomol. Brasil.** 27: 245-253.
- ASSIS, JUNIOR. S.L., ZANUNCIO, J.C., PICANÇO, M.C. & GUEDES, R.N.C. 1999. Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedlings. **Trop. Ecol.** 40: 85-88.
- BARCELOS, J.A.V., ZANUNCIO, J.C., OLIVEIRA, A.C. & NASCIMENTO, E.C. 1994. Performance em duas dietas e descrição de adultos de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). **An. Soc. Entomol. Brasil** 23: 519-524.
- BELLOWS, T.S. 2001. Restoring population balance through natural enemy introductions. **Biol. Control** 21: 199-205.
- COLL, M. & RUBERSON, J.R. (eds.) 1998. Predatory Heteroptera: Their ecology and use in biological control. Entomol. Soc. Amer. Lanham, Maryland. 233 p.
- COLL, M. & GUERSHON, M. 2002. Omnivory in terrestrial arthropods: Mixing plant and prey diets. **Ann. Rev. Entomol.** 47: 267-297.
- COLL, M. MENDOZA, L.G. & RODERICK, G.K. 1994. Population structure of a predatory beetle: the influence of gene flow for intertrophic level interactions. **Heredity** 72: 228-236.
- CORTESARO, A.M., STAPEL, J.O. & LEWIS, W.S. 2000. Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control. **Biol. Control** 17: 35-49.
- DAJOZ, R. 1983. Ecologia Geral. Ed. Vozes, Petrópolis, 472p.

- DECLERCQ, P. & DEGHEELE, D. 1992a. Plant feeding by two species of predatory bugs of the genus *Podisus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Med. Fac. Landbown Univ. Gent** 57:591-596.
- DECLERCQ, P. & DEGHEELE, D. 1992b. Influence of feeding interval on reproduction and longevity of *Podisus sagitta* (Het.: Pentatomidae). **Entomophaga** 37: 583-590.
- DE CLERCQ, P., MOHAGHEGH, J. & TIRRY, L. 2000. Effect of host plant on the functional response of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). **Biol. Control** 18: 65-70.
- DRUMMOND, F.A., JAMES, R.L., CASAGRANDE, R.A. & FAUBERT, H. 1984. Development and survival of *Podisus maculiventris* (Say) (Hemiptera: Pentatomidae), a predator of the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). **Environ. Entomol.** 13: 1283-1286.
- EVANS, E.W. 1982. Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Ann. Entomol. Soc. Am.** 75: 418-420.
- GORDON, H.T. 1961. Nutritional factors in insect resistance to chemicals. **Ann. Rev. Entomol.** 6: 27-54
- HOUSE, H.L. 1977. Nutrition of natural enemies. In: R.L. Ridgway & S.B. Vinson (eds.), *Biological control by augmentation of natural enemies. Insect and mite control with parasites and predators.* Plenum Press, New York. 480 p.
- JUSSELINO FILHO, P., ZANUNCIO, J.C., GUEDES, R.N.C. & FRAGOSO, D.B. 2001. Desarrollo y reproducción del predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Rev. Colomb. Entomol.** 1/2: 45-48.

- KIMAN, Z.B. & YEARGAN, K.V. 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. **Ann. Entomol. Soc. Am.** 78: 464-467.
- LAWTON, J.H., 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. **Ann. Rev. Entomol.** 28: 23-39.
- LEMONS, W.P., MEDEIROS, R.S., RAMALHO, F.S. & ZANUNCIO, J.C. 2001. Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Int. J. Pest. Manag.** 47: 89-93.
- MOREIRA, L.A., ZANUNCIO, J.C., PIKANÇO, M.C. & GUEDES, R.N.C. 1996/1997. Effect of *Eucalyptus urophylla* feeding in the development, survival and reproduction of the predator *Tynacantha marginata* Dallas, 1851 (Heteroptera: Pentatomidae). **Rev. Biol. Trop.** 45: 253-257.
- NARANJO, S.E. & STIMAC, J.L. 1985. Development, survival and reproduction of *Geocoris punctipes* (Hemiptera: Lygaeidae): effects of plant feeding on soybean and associated weeds. **Environ. Entomol.** 14: 523-530.
- RUBERSON, J.R., TAUBER, M.J. & TAUBER, C.A. 1986. Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae): effect on survival, development and preoviposition period. **Environ. Entomol.** 15: 894-897.
- SALAS-AGUILAR, J. & EHLER, L.E. 1977. Feeding habits of *Orius tristicolor*. **Ann. Entom. Soc. Am.** 70: 60-62
- SENRAYAN, R. 1991. Plant feeding by *Eocantthecona furcelatta* (Wolff.) (Heteroptera: Asopinae): effect on development, survival and reproduction. **Phytophaga** 3: 103-108.
- STONER, A. METCALF, A.M. & WEEKS R.E. 1974. Plant feeding by a predaceous insect, *Podisus acutissimus*. **Environ. Entomol.** 3: 187-189.

- SYMONDSON, W.O.C., SUNDERLAND, K.D. & GREENSTONE, M.H. 2002. Can generalist predators be effective biocontrol agents? **Ann. Rev. Entomol.** 47: 561-594.
- THOMAS, D.B. 1992. Taxonomic synopsis of the Asopinae Pentatomidae (Heteroptera) of the Western Hemisphere. Thomas Say Foundation Monography, **Entomol. Soc. Am.** 147 p.
- VALICENTE, F.H. & O'NEIL, R.J. 1995. Effects of host and feeding regimes on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). **Biol. Control** 5: 449-461
- ZANUNCIO, J.C., DIDONET, J., SANTOS, G.P. & ZANUNCIO, T.V. 1992. Determinação da idade ideal para o acasalamento de fêmeas de *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae) visando uma criação massal. **Rev. Árv.** 16: 362-367
- ZANUNCIO, J.C., FERREIRA, A.T., ZANUNCIO, T.V. & GARCIA, J.F. 1993a. Influence of feeding on *Eucalyptus urophylla* seedlings on the development of the predatory bug *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.** 58: 469-475.
- ZANUNCIO, T.V., ZANUNCIO, J.C., BATALHA, V.C. & SANTOS, G.P. 1993b. Efeito da alimentação com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica* no desenvolvimento de *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera, Pentatomidae). **Rev. Bras. Entomol.** 37: 273-277
- ZANUNCIO, J.C., ALVES, J.B., ZANUNCIO, T.V. & GARCIA, J.F. 1994. Hemipterous predators of Eucalypt defoliator caterpillars. **For. Ecol. Manag.** 65: 65-73.
- ZANUNCIO, J.C., SAAVEDRA, J.L.D., OLIVEIRA, H.N., DEGHEELE, D. & DE CLERCQ, P. 1996. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). **Bioc. Sci. Tech.** 6: 619-625.

ZANUNCIO, J.C., ZANUNCIO, T.V., GUEDES, R.N.C. & RAMALHO, F.S.
2000. Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Het.: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae). **Bioc. Sci. Tech.** 10: 443-450.

Tabelas de Fertilidade e de Esperança de Vida do Predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) com e sem Suplementação Alimentar em Plantas de *Eucalyptus cloesiana*

Resumo

Estudos de laboratório indicam melhor desempenho de *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1872) (Heteroptera: Pentatomidae) com presa e planta. Este trabalho objetivou avaliar, através dos parâmetros de tabela de vida de fertilidade e de esperança de vida, o impacto de planta de *Eucalyptus cloesiana* em campo, nesse predador. Esse predador foi criado em sacos de organza (20 x 30 cm) envolvendo galhos de mudas de eucalipto com a presa *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) durante a fase ninfal. Adultos desse predador foram submetidos aos tratamentos T1 (presa + planta) e T2 (presa). *Brontocoris tabidus* apresentou melhor desempenho com planta, com taxa bruta (TBR) e líquida de reprodução (R_0) de 89,41 e 24,73, respectivamente. A duração de uma geração (DG) de 125 dias; o tempo necessário para a população duplicar em número de indivíduos (TD) foi de 27 dias e a razão infinitesimal (r_m) e finita () de aumento populacional de 0,026 e 1,026, respectivamente, com presa e planta. Esses resultados sugerem maior crescimento populacional do predador *B. tabidus* em planta, no campo.

Palavras-chave: Asopinae, taxa reprodutiva, crescimento populacional, zoofitofagia.

Fertility and Life Expectance Tables for the Predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) with and without *Eucalyptus cloesiana* Plant

Abstract

Laboratory studies indicate better performance of *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1872) (Heteroptera: Pentatomidae) with prey and plant. This research aimed to evaluate the impact of *Eucalyptus cloesiana* plant through parameters of fertility and life expectancy tables on this predator in the field. *B. tabidus* was reared in organza bags (20 x 30 cm) involving branches of eucalyptus seedlings with the prey *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) during its nymph stage. Adults of this predator were submitted to the treatments T1 (prey + plant) and T2 (only prey). *Brontocoris tabidus* presented better performance with plant with total (TBR) and net (R_0) reproductive rates of 89.41 and 24.73, respectively. The duration of a generation (DG) was 125 days; the time necessary to double its population in number of individuals (TD) was 27 days and the infinitesimal (r_m) and finite () rate of population increase were 0.026 and 1.026, respectively, with prey and prey and plant. These results suggest higher population growth for the predator *B. tabidus* with plant in the field.

Key-Words: Asopinae, reproductive rates, population growth, zoophytophagy.

Introdução

A preservação da qualidade do ambiente e da segurança do ser humano, com máximo de produtividade é preocupação recente no desenvolvimento de métodos de controle de pragas. Isto se deve, em parte, ao uso intensivo de pesticidas químicos tóxicos que podem causar danos a saúde humana e romper o equilíbrio entre predadores, parasitóides, patógenos e antagonistas e favorecerem o surgimento de novas pragas e resistência à esses produtos. Outros efeitos indesejáveis desses compostos incluem a contaminação da água e de microorganismos do solo.

A maioria dos reflorestamentos no Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste utilizam eucalipto, em especial *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus urophylla* e seus híbridos e, em menor escala *Pinus*. A implantação de maciços florestais homogêneos tem propiciado o aparecimento de insetos pragas como lepidópteros e coleópteros desfolhadores e formigas cortadeiras. Esses insetos são mais comuns em plantios de eucalipto, pelo fato dessas plantas pertencerem à família Mirtaceae que apresenta muitas espécies nativas no Brasil, o que facilita a adaptação do mesmo (ZANUNCIO et al., 1994).

Os inimigos naturais podem não estar presentes em número suficiente em reflorestamentos para combater naturalmente as pragas. Por isso, a criação dos mesmos vem se intensificando, principalmente de Asopinae, com presas alternativas. Como esses insetos alimentam-se, também, de plantas, essas são também, fornecidas por proporcionar melhor desenvolvimento desses predadores, ou seja, indivíduos de melhor qualidade (RUBERSON et al., 1986, ZANUNCIO et al., 1993b, VALICENTE & O'NEIL, 1995, COLL, 1996, MOREIRA et al., 1996/1997, ASSIS JUNIOR. et al., 1999, ZANUNCIO et al., 2000, LEMOS et al., 2001, COLL & GUERSHON, 2002). É importante que os indivíduos produzidos tenham capacidade de se instalar no ambiente onde serão

liberados, pois as espécies introduzidas podem não sobreviver ou reproduzir, reproduzir mas ter impacto limitado no ecossistema, permanecendo apenas em parte deste ou podem reproduzir e ter sucesso no novo ambiente (BELLOWS, 2001). Esta última situação pode ser atingida quando se conhece o predador, a natureza da planta e do herbívoro e, também as relações entre eles (COLL & GUERSHON, 2002). O ambiente a ser colonizado é importante, pois suas características físicas e biológicas podem diferir ou aproximar-se do ambiente nativo do inimigo natural, afetando seu sucesso (BELLOWS, 2001). A chance de estabelecimento e desempenho de um inimigo natural será maior quando o ambiente assemelhar-se ao do ambiente nativo (BELLOWS, 2001), pois fatores ambientais podem afetar ou modificar a escolha da planta hospedeira no campo (PRICE et al., 1980).

O predador *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) é um dos inimigos naturais de lagartas desfolhadoras de eucalipto no Brasil (ZANUNCIO et al., 1996) e tem sido criado em laboratório com presas alternativas como *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae), *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae) e *Bombyx mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae) (JUSSELINO FILHO et al., 2001, ZANUNCIO et al., 1993a) e mesmo com dieta artificial (BARCELOS et al., 1991, BARCELOS et al., 1994, ZANUNCIO et al., 1996). *Brontocoris tabidus* apresentou maior sobrevivência, número de posturas, de ovos e de ninfas com pupas de *T. molitor* e mudas de três espécies de eucalipto que, apenas com essa presa (ZANUNCIO et al., 2000). A alimentação em planta, freqüentemente, aumenta a densidade populacional de predadores pela agregação local, pelo aumento de sua reprodução e redução da mortalidade (COLL & GUERSHON, 2002).

A utilização de agentes de controle biológico torna necessário o desenvolvimento de técnicas de criação e formas de avaliação, como tabelas de vida de fertilidade e de esperança de vida (BELLOWS et al., 1992, MOREIRA et al., 1995, ASSIS JUNIOR. et al., 1999, MEDEIROS et al., 2000, WITTMAYER

& COUDRON, 2001). As tabelas de vida permitem compreender a dinâmica populacional de uma espécie (SILVEIRA NETO et al., 1976), através da mortalidade específica por idade e do número de fêmeas produzidas ao longo de uma geração (PRICE, 1997) e as relações inter e intra-específicas dos organismos (BLEICHER & PARRA, 1990). As tabelas de esperança de vida fornecem uma série de parâmetros que permitem sintetizar as características de mortalidade e esperança de vida em intervalos de tempo (SILVEIRA NETO et al., 1976).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o impacto da suplementação alimentar com *Eucalyptus cloesiana*, em condições ambientais, nos parâmetros da tabela de fertilidade e esperança de vida do predador *B. tabidus*.

Material e Métodos

Obtenção de Ninfas

Ovos de *B. tabidus* foram provenientes da criação mantida em plantas de eucalipto em área experimental do laboratório de entomologia florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais, em condições ambientais, por três gerações sucessivas. Esses ovos foram acondicionados em placas de Petri (9,0 x 1,2 cm), com um chumaço de algodão embebido em água destilada para manutenção da umidade e mantidos em BOD a temperatura de $25 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; umidade relativa de $70 \pm 5\%$ e fotoperíodo de 12:00 horas. Após a eclosão, ninfas de *B. tabidus* foram mantidas nessas condições até o segundo estágio, quando foram transferidas para sacos de organza (30 x 20 cm), envolvendo galhos de mudas de *E. cloesiana*, com oito meses de idade, em vasos plásticos, no campo. Os dados climáticos registraram temperaturas médias máxima de $27,09 \pm 1,92^{\circ}\text{C}$, mínima de $17,35 \pm 2,21^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa do ar de $78,20 \pm 6,29\%$ (Figura 1).

Montagem do Experimento

Vinte sacos de organza branca (30 x 20 cm) foram utilizados, envolvendo galhos de *E. cloesiana* com dez ninfas de *B. tabidus* cada um. Essas ninfas foram alimentadas com pupas de *T. molitor* e água, até a emergência dos adultos. Esses foram sexados pela aparência externa da genitália, pesados e individualizados em sacos de organza de dimensões semelhantes e nas mesmas condições ambientais das ninfas, até o terceiro dia, quando foram acasalados (ZANUNCIO et al., 1992). Diariamente, foram avaliadas a mortalidade e a sobrevivência em cada estágio. Foram utilizados 40 casais de *B. tabidus* individualizados em sacos semelhantes (casal/saco), com cada um representando uma repetição, sendo 20 em sacos envolvendo planta de *E. cloesiana* e pupas de *T. molitor* e 20 apenas com *T. molitor*. A água foi fornecida em tubos tipo anestésico com um chumaço de algodão fechando sua abertura, fixado ao galho do eucalipto (T1) e/ou amarrado à parte superior do saco de organza (T2). Fêmeas de *B. tabidus* apresentaram peso semelhante (média de 127,15 mg no tratamento com planta e 124,73 mg no sem planta) sem diferença significativa entre tratamentos, pois o peso afeta a produtividade de predadores (EVANS, 1982).

Foram avaliados os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, os números de ovos e de ninfas por fêmea e por postura, o período de incubação e a longevidade de fêmeas e machos. Esses dados foram utilizados para construção das tabelas de vida de fertilidade e de esperança de vida. As tabelas etárias foram elaboradas com uma geração de *B. tabidus*, à partir de ninfas eclodidas na mesma data; e a viabilidade a partir das posturas dos descendentes. A fase adulta de *B. tabidus* foi dividida em classes de idade ($x =$ sete dias) para se obter a relação entre idade e fecundidade desse predador. Os dados foram interpretados de acordo com SILVEIRA NETO et al. (1976), SOUTHWOOD (1978), MOREIRA et al. (1995) e ZANUNCIO (2001).

Tabela de Vida de Fertilidade

As tabelas de vida de fertilidade para *B. tabidus* foram elaboradas a partir dos dados descritos anteriormente, obtendo-se:

- a) O intervalo de idade (x);
- b) A fertilidade específica (m_x) (número de fêmeas produzidas por fêmea sobrevivente no intervalo da idade x);
- c) A taxa de sobrevivência (l_x) (taxa de sobrevivência a partir da idade zero ao início da idade x).
- d) A taxa bruta de reprodução (TBR) (número de fêmeas produzidas por uma única fêmea, não se levando em consideração a sobrevivência das formas imaturas) obtida pelo $\sum m_x$ (PRICE, 1997);
- e) A taxa líquida de reprodução (R_0) (número de descendentes fêmeas que darão origem a fêmeas no curso de uma geração) é dada pela fórmula de KREBS (1994): $R_0 = \sum_{x=0}^y l_x m_x$, em que l_x é a proporção de indivíduos vivos no ponto médio do intervalo da idade x ;
- f) A duração de uma geração (DG) (tempo do nascimento dos pais até o de seus descendentes) pela fórmula de KREBS (1994): $DG = \ln(R_0)/r_m$;
- g) O tempo necessário para a população do predador dobrar em número de indivíduos (TD) pela fórmula de KREBS (1994): $TD = \ln(2)/r_m$;
- h) A razão infinitesimal de aumento populacional (r_m) (taxa de aumento populacional por unidade de tempo), pela equação de LOTKA (1907): $\sum_{x=0}^y \exp^{-Rx} l_x m_x = 1$, onde x é a classe de idade; y , a de idade mais velha; m_x , o número de fêmeas produzidas por fêmea de idade x ; e l_x , a proporção de indivíduos vivos no ponto médio do intervalo da idade x ;
- i) A razão finita de aumento populacional (λ) (número de fêmeas adicionadas à população por fêmea do predador por unidade de tempo)

foi calculada pela fórmula de KREBS (1994): $I = \text{anti log}(r_m \times 0,4343)$;

- j) O valor de reprodução (VR_x) representa a contribuição por uma fêmea de idade x para a futura população (KREBS, 1994) e é calculada por classe de idade, por $VR_x = \sum_{t=x}^y (l_t / l_x) m_t$, onde x é a classe de idade base; y , a de idade mais velha; t , qualquer classe de idade entre x e y ; e l_x , a proporção de indivíduos vivos no ponto médio do intervalo da idade x .

Tabela de Esperança de Vida

Foram elaboradas, também, as tabelas de esperança de vida para *B. tabidus* para se obter a esperança de vida (e_x) dos indivíduos de uma ou mais gerações. Essas tabelas fornecem uma série de parâmetros que permitem sintetizar as características de mortalidade e esperança de vida por intervalo de idade (x = sete dias). Esses parâmetros foram obtidos para cada fase imatura e idade de fêmeas adultas:

- a) O número de sobreviventes no começo da idade x (L_x);
- b) O número de indivíduos mortos durante a idade x (d_x): $d_x = L_x - L_{x+1}$, com base na sobrevivência da forma imatura de *B. tabidus*;
- c) A taxa de sobrevivência durante a idade x (S_x): $S_x = 1 - q_x$;
- d) A taxa de sobrevivência a partir da idade zero ao começo da idade x (l_x):
 $l_x = L_x / L_{x-1}$;
- e) A taxa de mortalidade para o intervalo de idade x (q_x): $q_x = d_x / L_x$; e
- f) A esperança de vida para os indivíduos de idade x (e_x): $e_x = t_x / L_x$.

Os valores de sobrevivência (l_x), em função do tempo (x), foram plotados para as curvas de sobrevivência, para se descrever a distribuição da mortalidade em função da idade desse predador (SOUTHWOOD, 1978).

A expectativa de vida média (ex_{50}) para metade da população de *B. tabidus* com planta e presa e somente com presa, foram submetidas a análise de “probit” (FINNEY, 1971), utilizando-se o Proc Probit do SAS (SAS Institute, 1997).

Resultados

Tabela de Vida de Fertilidade

A sobrevivência (l_x) das formas imaturas (do segundo ao quinto estádios) de *B. tabidus* foi semelhante entre os tratamentos T1 (presa + planta) e T2 (presa), enquanto que do quinto estágio para a fase adulta esta foi de 60% no T1 e 50% no T2, apresentando valores semelhantes nas classes de idade seis a 13 no T1 e nas seis a nove no T2, respectivamente. A partir daí, houve declínio gradual e contínuo da sobrevivência nos dois tratamentos sendo mais acentuado naqueles apenas com presa (Tabela 1).

A resposta numérica de *B. tabidus* mostrou maior taxa líquida (R_o) e bruta de reprodução (TBR) com planta e menor sem planta com 24,73 e 89,41; 5,46 e 30,79 progênes fêmeas/fêmea adulta desse predador, respectivamente (Figura 2A e 2B).

O tempo necessário para a população de *B. tabidus* dobrar em número de indivíduos (TD) foi de 27,01 no T1 (presa e planta) e de 38,73 dias no T2 (presa) (Figura 3A), enquanto a duração de uma geração (DG) foi de 125,03 dias com presa e planta e de 94,83 somente com presa (Figura 3B).

A razão infinitesimal (r_m) foi de 0,026 e 0,018 e a finita de aumento populacional () de 1,026 a 1,018 fêmeas/fêmea adicionadas à população por dia quando *B. tabidus* recebeu presa e planta e apenas presa, respectivamente (Figuras 4A e 4B).

Os valores máximos de reprodução (VR_x) para *B. tabidus* foram registrados nas classes de idade seis a oito (59,37) com planta e *T. molitor* e oito

(22,70 ovos) somente com *T. molitor* (Tabela 1 e Figura 5A). Esses valores correspondem a fêmeas adultas desse predador com, aproximadamente, 14 dias de idade com e sem planta (Tabelas 1 e 2).

Dados climáticos como temperatura e umidade relativa tiveram influência direta no número de ovos por postura (Tabela 2).

As curvas de fertilidade específica (m_x) para *B. tabidus* foram mais acentuadas nas classes de idade oito a 21 com presa e planta e sete a 12, apenas com presa (Figura 5B). Essas apresentaram picos populacionais nas classes de idade 11, 14 e 16 no T1 e entre as classes nove e 11 no T2 com queda acentuada até o término da oviposição (Figura 5B).

A interseção das curvas de fertilidade específica (m_x) com a de sobrevivência (l_x) ocorreu em torno da classe de idade oito nos dois tratamentos (Figuras 6A e 6B), indicando maior tendência de aumento populacional de *B. tabidus*, nesse ponto, nos dois tratamentos.

Tabela de Esperança de Vida

A esperança de vida (ex) de *B. tabidus* foi maior com planta para todas as classes de idade (Tabelas 3A e 3 B). Fêmeas de *B. tabidus* viveram até 23 semanas com presa e planta e 13 somente com presa, com maior esperança de vida na classe de idade seis e mortalidade contínua até zero (Figura 7). A esperança de vida de fêmeas de *B. tabidus* foi de sete dias com 100% de probabilidade de morte das mesmas na última classe de idade nos dois tratamentos (Tabelas 3).

A esperança de vida (ex), em função da sobrevivência (l_x), mostrou que a expectativa média de vida (ex_{50}) para metade da população de fêmeas de *B. tabidus* com presa e planta foi de 31,84 dias e de 15,84 dias apenas com presa (Tabela 4).

Discussão

A taxa bruta de reprodução (TBR) de *B. tabidus* que representa a capacidade reprodutiva dessa espécie, foi aproximadamente 2,9 vezes maior no tratamento com planta. A taxa líquida de reprodução (R_0) mostra o crescimento populacional de *B. tabidus* nos dois tratamentos, pois o R_0 foi maior que um (HORN, 1988). No entanto, no T1 (presa + planta) este valor foi quatro vezes maior com melhorias nas características reprodutivas desse predador devido a inclusão de plantas na sua alimentação. De forma semelhante, *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) (Stal, 1860) apresentou taxa líquida de reprodução cerca de três vezes maior com eucalipto (ASSIS JUNIOR. et al., 1999). Isto é importante, pois a taxa líquida de reprodução fornece informações mais precisas que a TBR por levar em consideração a razão sexual da progênie, isto é o número de fêmeas/fêmea. No entanto, a R_0 não é o melhor parâmetro para se comparar crescimento populacional por não expressar a verdadeira capacidade de aumento e, também, porque a duração de uma geração varia entre espécies (PRICE, 1997).

Os valores de TD mostram que *B. tabidus* pode apresentar 9,42 gerações por ano com presa e planta e 13,32 gerações somente com presa. Esse predador apresentou maior TD que *P. nigrispinus* com *Alabama argillacea* (Hübner, 1823) (MEDEIROS et al., 2000) e *S. cincticeps* com *T. molitor* (ZANUNCIO, 2001). Valores mais altos de TD podem ser compensados por valores mais elevados de R_0 , com uma prole mais numerosa e melhores chances de se obter maior número de fêmeas de *B. tabidus*. Esses valores são importantes em criação de inimigos naturais por mostrar o número de gerações no intervalo de um ano (RABINOVICH, 1978).

A duração de uma geração (DG) de *B. tabidus* com planta, no campo foi maior que aquela de *P. nigrispinus* e *S. cincticeps* (MEDEIROS et al., 2000,

ZANUNCIO, 2001), o que garante sua permanência no ambiente por maior tempo e em todas as suas fases de desenvolvimento. Isto é importante, pois poderia aumentar a eficiência desse predador no controle biológico pelo maior consumo de presas.

A razão infinitesimal de aumento (r_m) foi cerca de 1,42 vezes maior com planta. Este parâmetro é melhor que a R_o para comparar a taxa de crescimento entre populações de uma mesma espécie sob condições diferentes, pois relaciona a taxa líquida de reprodução (R_o) com a duração de uma geração (DG).

A razão finita de aumento populacional () mostrou que após 125,03 dias, esperava-se 25,63 fêmeas/fêmea em fase de reprodução. No entanto, o encontrado foi 24,73 para fêmeas com presa e planta, valor próximo ao do R_o , como o relatado para *S. cincticeps* (ASSIS JUNIOR et al., 1999). Porém, para fêmeas alimentadas somente com presa esperava-se que após 94,84 dia, o número de fêmeas/fêmea fosse de 19,30, porém o número encontrado foi menor que o esperado (5,40) e que o valor da R_o . Assim mostrando a influência positiva da planta na reprodução desse predador.

As curvas de fertilidade específica (m_x) mostram maior tendência de aumento populacional de *B. tabidus* com presa e *E. cloesiana*, com mais de um pico de oviposição, o que difere de *T. marginata*, *S. cincticeps*, *P. nigrispinus* e *P. maculiventris* com apenas um pico (MOREIRA et al., 1996/1997, ASSIS JUNIOR. et al., 1999, MEDEIROS et al., 2000, WITTMAYER & COUDRON, 2001), em laboratório. Isto pode ser devido aos fatores ambientais, pois a temperatura máxima e mínima diária e a umidade relativa do ar podem afetar a oviposição em campo. Esses picos devem coincidir com a necessidade de controle de insetos pragas no campo, pois fêmeas de insetos apresentam três estágios reprodutivos, sendo inicialmente imaturas, passando por um período em que estão aptas a produzir descendentes e infecundas no restante da vida (PRICE, 1997).

As curvas de sobrevivência (l_x) de *B. tabidus* com presa e planta e apenas

com presa foram do tipo II, com número semelhante de mortes por unidade de tempo para indivíduos jovens e velhos (RABINOVICH, 1978) o que foi, também, relatado para *S. cincticeps* com *T. molitor* (ZANUNCIO, 2001).

Brontocoris tabidus deve obter nutrientes de plantas, pois este elevou seu potencial reprodutivo e longevidade. Mesmo com a temperatura variando de 8,98 °C a 30,55 °C e a umidade relativa de 69,76 a 87,09 %, a reprodução e a longevidade de *B. tabidus* em presa e planta, no campo, foram maiores que somente com presa e que os relatados por ZANUNCIO et al. (2000) para esse predador em laboratório. Isto indica a importância de *B. tabidus* como agente do controle biológico e que a alimentação em planta melhora sua habilidade em manter suas populações no campo em períodos de baixa densidade de presa. Estes devem ser liberados quando suas fêmeas apresentarem maior valor de reprodução (VR_x), ou seja, na classe de idade seis, quando podem produzir maior número de descendentes férteis. Esta fase é a mais adequada para liberações de predadores de forma inoculativa, onde o controle biológico ocorrerá pela progênie da população liberada (DEBACH & HAGEN, 1964).

Recomenda-se criar *B. tabidus* em plantas de eucalipto no campo, onde estarão melhor adaptados a essas condições, quando for liberado para o controle biológico.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

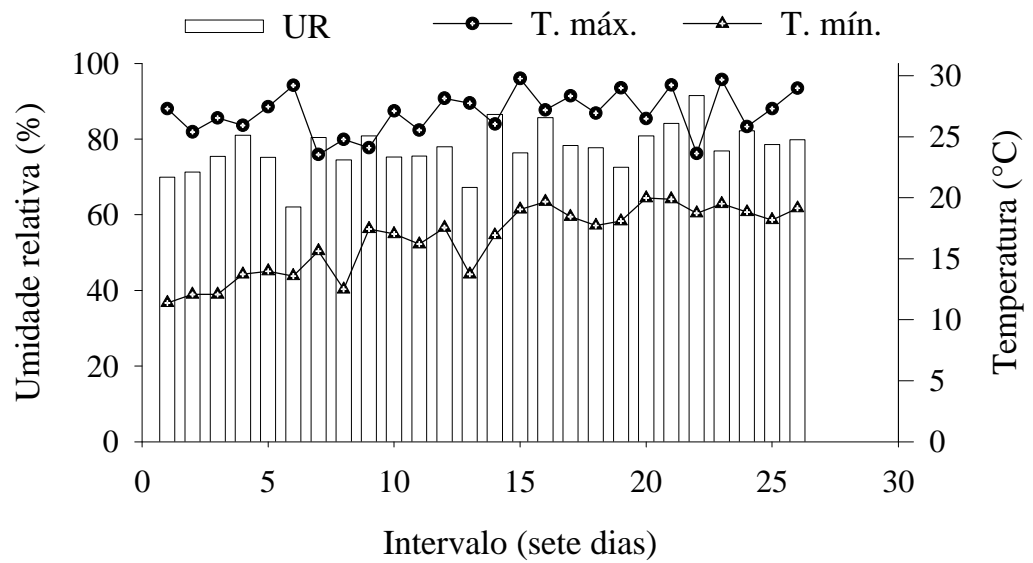


Figura 1. Temperatura máxima (T. max.), mínima (T. min.) e umidade relativa do ar (UR) em campo. Agosto de 2001 a janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Tabela 1. Tabela de vida de fertilidade de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (A) e apenas *T. molitor* (B) em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

	X	L_x	m_x	l_x	$l_x.m_x$	$x.l_x.m_x$	VR_x	Fase
P r e s a + P l a n t a	1	48	0,00	1,00	0,00	0,00	24,74	Ovo
	2	32	0,00	0,67	0,00	0,00	37,11	Ninfa
	3	32	0,00	0,67	0,00	0,00	37,11	
	4	32	0,00	0,67	0,00	0,00	37,11	
	5	32	0,00	0,67	0,00	0,00	37,11	
	6	20	0,00	0,42	0,00	0,00	59,37	Adulta
	7	20	0,00	0,42	0,00	0,00	59,37	
	8	20	0,44	0,42	0,19	1,49	59,37	
	9	20	5,75	0,42	2,40	21,60	58,92	
	10	20	11,33	0,42	4,72	47,23	53,17	
	11	20	7,44	0,42	3,10	34,11	41,83	
	12	20	6,41	0,42	2,67	32,10	34,39	
	13	19	8,43	0,40	3,34	43,42	29,44	
	14	17	8,82	0,35	3,12	43,74	23,47	
	15	15	5,23	0,31	1,64	24,56	16,60	
	16	7	10,07	0,15	1,47	23,50	24,35	
	17	5	6,33	0,10	0,66	11,22	20,00	
	18	5	10,03	0,10	1,05	18,81	13,66	
	19	2	3,13	0,04	0,13	2,48	9,08	
	20	2	3,46	0,04	0,14	2,89	5,94	
	21	2	2,47	0,04	0,10	2,17	2,48	
	22	1	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	
	23	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	X	L_x	m_x	l_x	$l_x.m_x$	$x.l_x.m_x$	VR_x	Fase
P r e s a	1	65	0,00	1,00	0,00	0,00	9,24	Ovo
	2	40	0,00	0,62	0,00	0,00	9,38	Ninfa
	3	40	0,00	0,62	0,00	0,00	9,38	
	4	40	0,00	0,62	0,00	0,00	9,38	
	5	40	0,00	0,62	0,00	0,00	9,38	
	6	20	0,00	0,31	0,00	0,00	17,75	Adulta
	7	19	0,76	0,29	0,22	1,56	18,68	
	8	15	5,07	0,23	1,17	9,37	22,70	
	9	14	6,90	0,22	1,48	13,39	18,88	
	10	13	6,04	0,20	1,20	12,09	12,90	
	11	13	5,30	0,20	1,06	11,67	6,85	
	12	3	6,70	0,05	0,30	3,71	6,70	
	13	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

x = idade (x = sete dias); L_x = número de sobreviventes no começo da idade x ; m_x = número de fêmeas produzidas por fêmea de idade x ; l_x = taxa de sobrevivência a partir da idade zero ao começo da idade x ; VR_x = valor de reprodução na idade x .

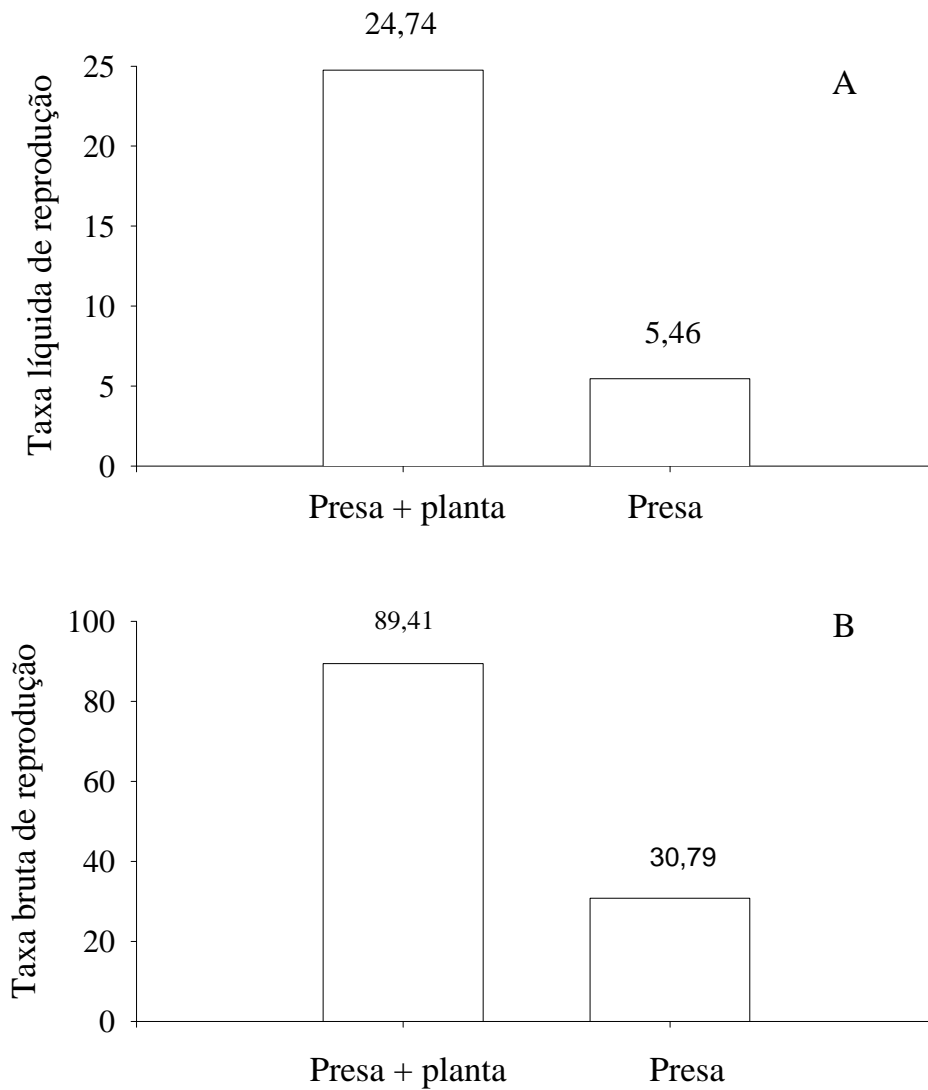


Figura 2. Taxa líquida (R_0) (A) e bruta de reprodução (TBR) (B) de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* e apenas *T. molitor* em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

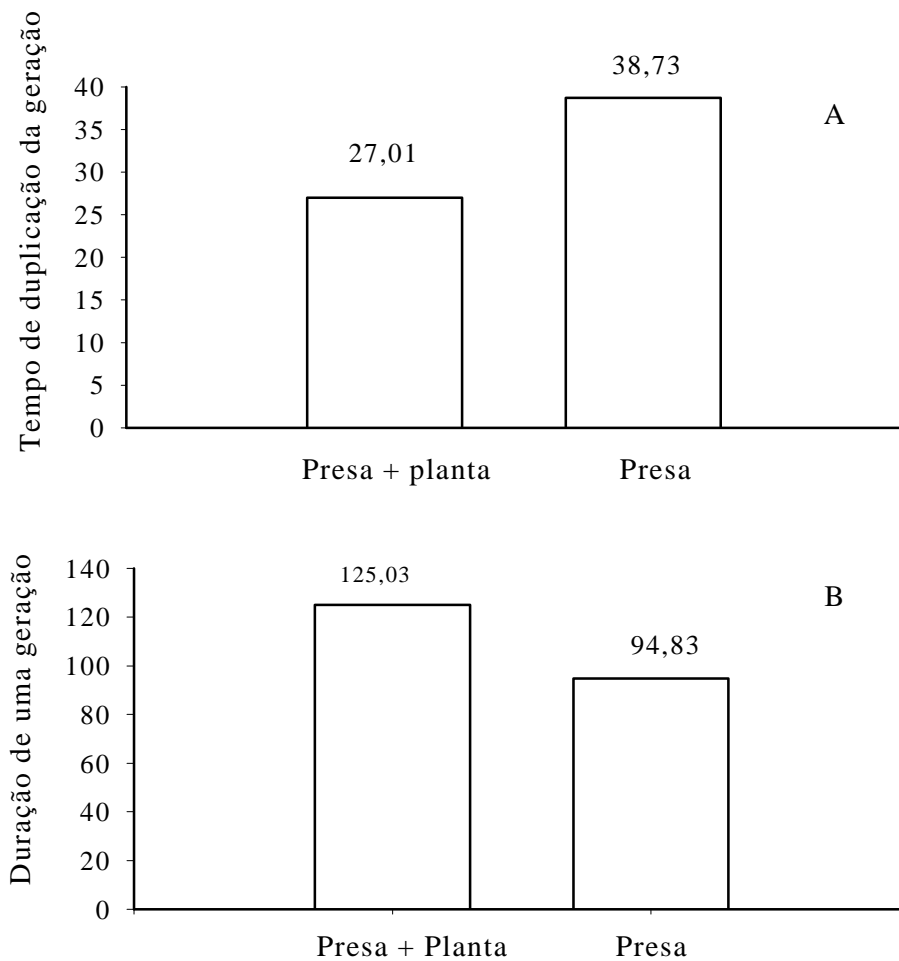


Figura 3. Tempo necessário para duplicar a população em número de indivíduos (dias) (TD) (A) e duração de uma geração (DG) (B) de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* e apenas *T. molitor* em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

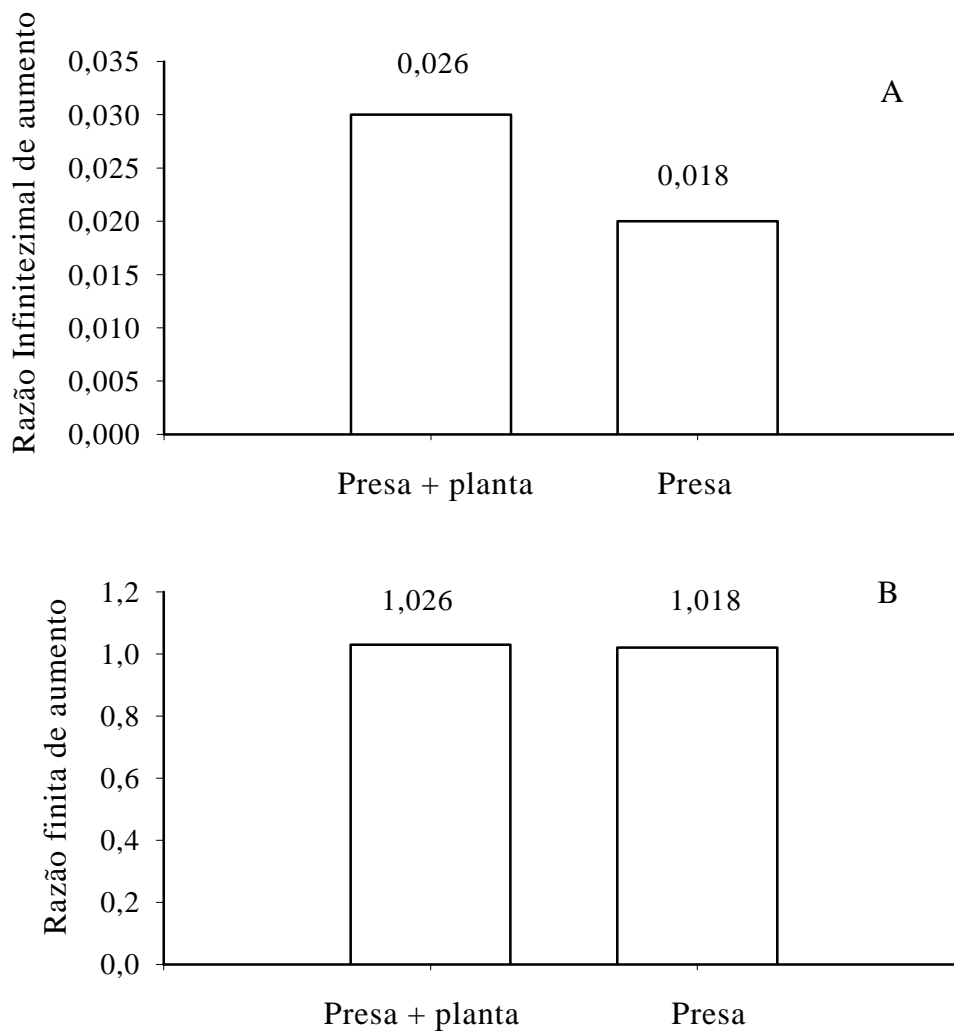


Figura 4. Razão infinitesimal (r_m) (A) e finita de aumento populacional (λ) (B) de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* e apenas *T. molitor* em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

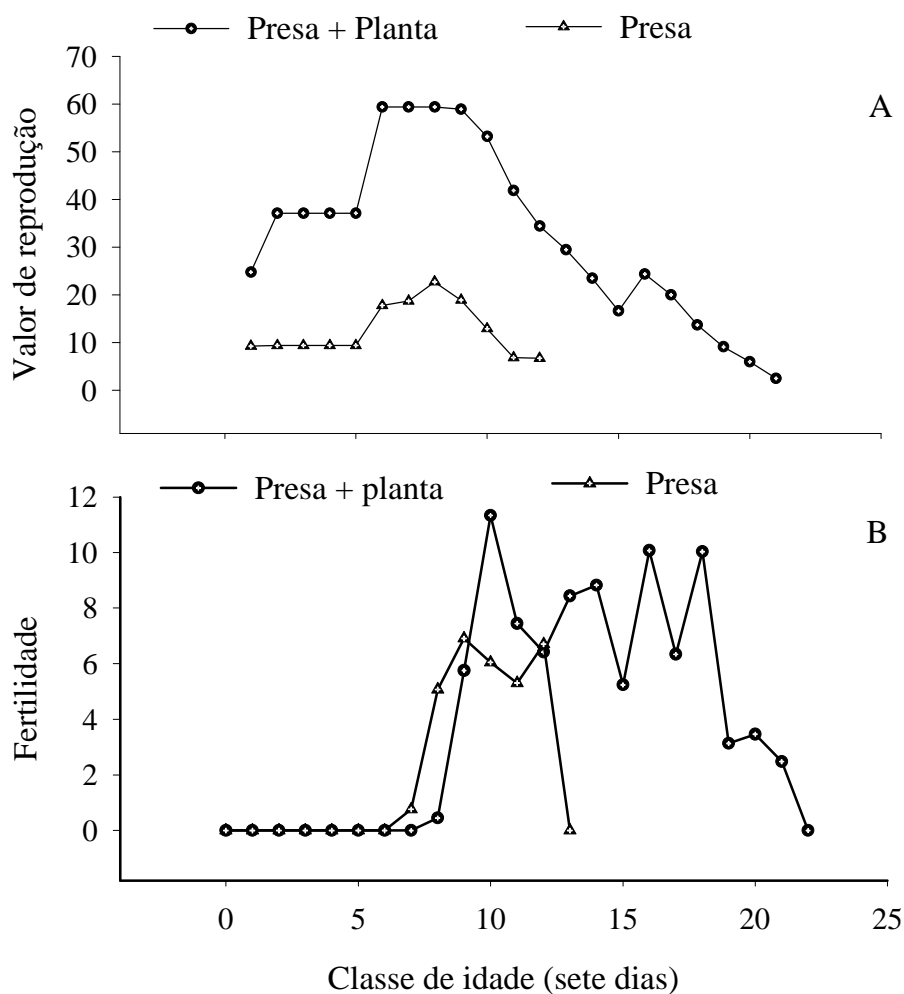


Figura 5. Fertilidade específica (m_x) de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (A) e apenas *T. molitor* (B) em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

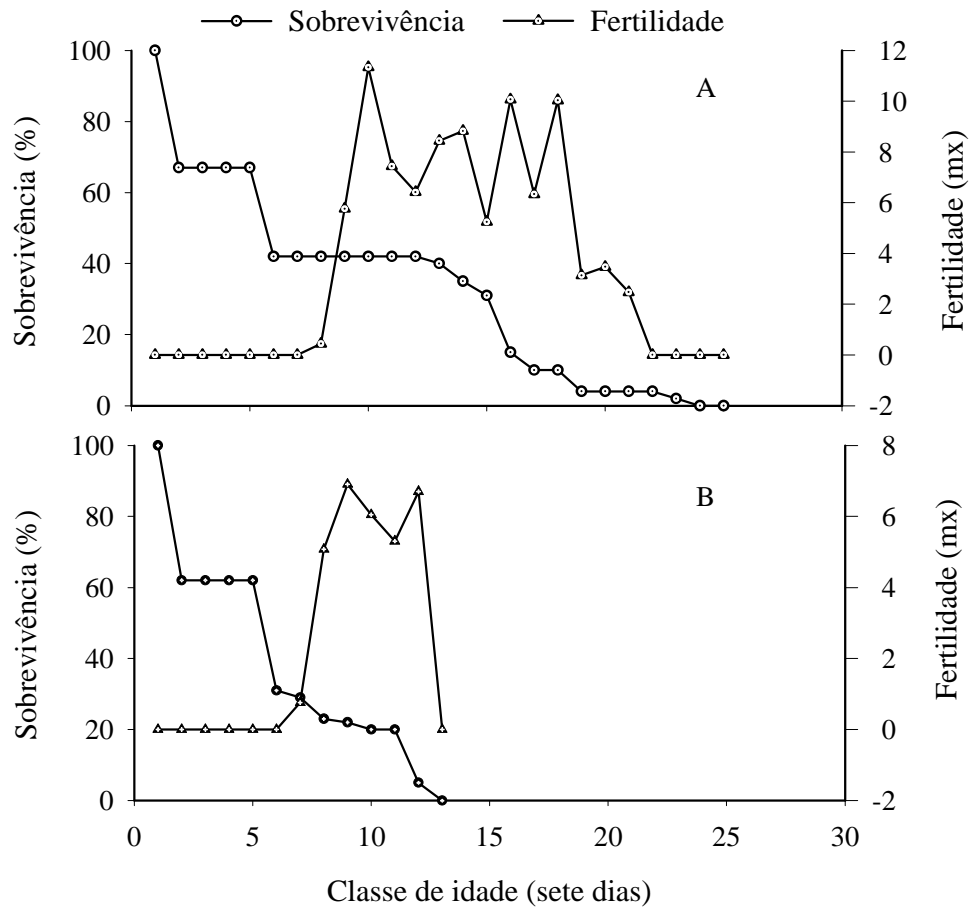


Figura 6. Sobrevivência (l_x) e fertilidade específica (m_x) de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (A) e apenas *T. molitor* (B) em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

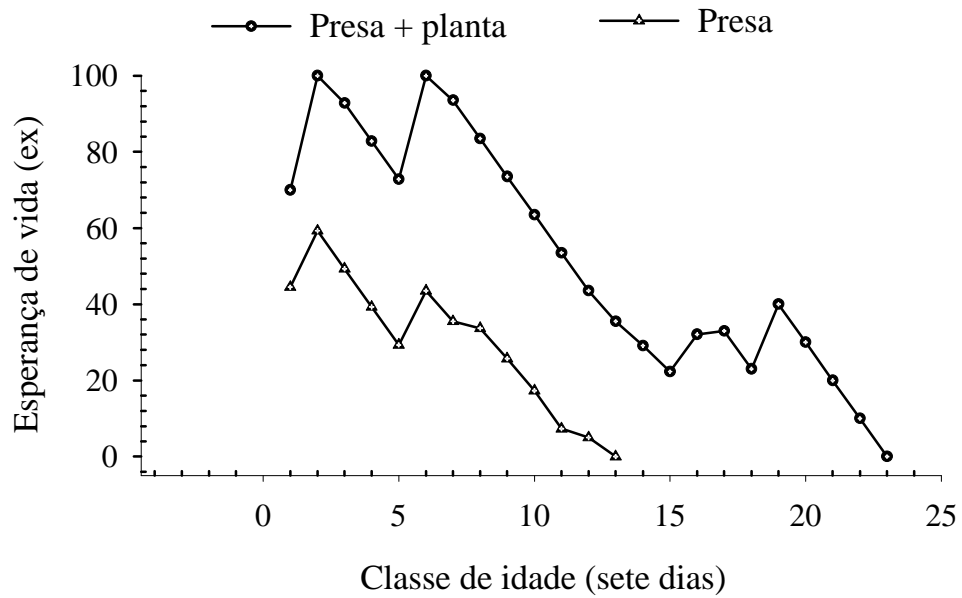


Figura 7. Esperança de vida (ex) de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (A) e apenas *T. molitor* (B) em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Tabela 2. Análise de correlação de Spearmann para precipitação, insolação, temperatura e umidade relativa do ar/número de ovos de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* e apenas com *T. molitor* em condições ambientais. Setembro de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Estado de Minas Gerais.

Fatores ambientais	Características			
	N	R	T(N-2)	p
Precipitação	85	-0,09651	-0,88345	0,37954
Insolação	85	-0,17821	1,64998	0,10272
Temperatura	85	-0,24119	-2,2642	0,02616*
Umidade relativa	85	-0,27408	-2,5965	0,01113*

Significativas a 5%

Tabela 3 . Tabela de esperança de vida de *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (T1) e apenas *T. molitor* (T2), em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

	x	L _x	D _x	S _x	l _x	ex	100qx	t _x	Fase
P r e s a + p l a n t a	1	48	16	0,66	1,00	7,68	0,33	369,00	Ovo
	2	32	0	1,00	0,66	10,28	0,00	329,00	Ninfa
	3	32	0	1,00	0,66	9,28	0,00	297,00	
	4	32	0	1,00	0,66	8,28	0,00	265,00	
	5	32	12	0,62	0,66	7,28	0,37	233,00	Adulto
	6	20	0	1,00	0,41	10,35	0,00	207,00	
	7	20	0	1,00	0,41	9,35	0,00	187,00	
	8	20	0	1,00	0,41	8,35	0,00	167,00	
	9	20	0	1,00	0,41	7,35	0,00	147,00	
	10	20	0	1,00	0,41	6,35	0,00	127,00	
	11	20	0	1,00	0,41	5,35	0,00	107,00	
	12	20	1	0,95	0,41	4,35	0,05	87,00	
	13	19	2	0,89	0,39	3,55	0,10	67,50	
	14	17	2	0,88	0,35	2,91	0,11	49,50	
	15	15	8	0,46	0,31	2,23	0,53	33,50	
	16	7	2	0,71	0,14	3,21	0,28	22,50	
	17	5	0	1,00	0,10	3,30	0,00	16,50	
	18	5	3	0,40	0,10	2,30	0,60	11,50	
	19	2	0	1,00	0,04	4,00	0,00	8,00	
	20	2	0	1,00	0,04	3,00	0,00	6,00	
	21	2	0	1,00	0,04	2,00	0,00	4,00	
	22	2	0	1,00	0,04	1,00	0,00	2,00	
	23	1	0	1,00	0,02	0,50	0,00	0,50	
	x	L _x	d _x	S _x	l _x	ex	100qx	tx	Fase
P r e s a	1	65	25	0,61	1,00	4,45	0,38	289,50	Ovo
	2	40	0	1,00	0,61	5,92	0,00	237,00	Ninfa
	3	40	0	1,00	0,61	4,92	0,00	197,00	
	4	40	0	1,00	0,61	3,92	0,00	157,00	
	5	40	20	0,50	0,61	2,92	0,50	117,00	
	6	20	1	0,95	0,30	4,35	0,05	87,00	Adulto
	7	19	4	0,78	0,29	3,55	0,21	67,50	
	8	15	1	0,93	0,23	3,36	0,06	50,50	
	9	14	1	0,92	0,21	2,57	0,07	36,00	
	10	13	0	1,00	0,20	1,73	0,00	22,50	
	11	13	10	0,23	0,20	0,73	0,76	9,50	
	12	3	3	0,00	0,04	0,50	1,00	1,50	
	13	0	0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

x- idade (x= 7 dias), L_x- Número de sobreviventes no início da idade x, d_x- Número de indivíduos mortos durante a idade x, S_x- Taxa de sobrevivência durante a idade x, l_x- Taxa de sobrevivência a partir da idade zero ao começo da idade x, ex- Esperança de vida para os indivíduos de idade x, 100qx- Razão de mortalidade para o intervalo de idade x, t_x- Indivíduos de idade x além da idade x.

Tabela 4. Análise de “probit” de esperança de vida (ex_{50}) em função da sobrevivência (l_x) para *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) na fase adulta com *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e *Eucalyptus cloesiana* (T1) e apenas *T. molitor* (T2), em condições ambientais. Agosto de 2001 a Janeiro de 2002. Viçosa, Minas Gerais.

Características					
Tratamento	Equação	Probabilidade de χ^2	χ^2	ex_{50} (dias)	IC (95%) (dias)
Presas + planta	$Y' = 2,1293 - 0,1419 x$	0,89	8,69	31,38	(40,69 - 26,87)
Presas	$Y' = 2,8853 - 0,3290 x$	0,83	5,04	15,84	(13,16 - 23,32)

IC = Intervalo de confiança de ex_{50} a 95% de probabilidade; χ^2 = Qui-quadrado; Y' = Esperança de vida em “probit” e x = Logaritmo decimal da sobrevivência (%).

Referências Bibliográficas

- ASSIS JUNIOR., S.L., ZANUNCIO, J. C. PIKANÇO, M.C. & GUEDES, R.N.C. 1999. Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedling. **Trop. Ecol.** 40: 85-88.
- BARCELOS, J.A.V., ZANUNCIO, J.C., SANTOS, G.P. & REIS, F.P. 1991. Viabilidade da criação, em laboratório, de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1852 (Hemiptera: Pentatomidae) sobre duas dietas. **Rev. Árv.** 15: 316-322.
- BARCELOS, J.A.V., ZANUNCIO, J.C., OLIVEIRA, A.C. & NASCIMENTO, E.C. 1994. Performance em duas dietas e descrição dos adultos de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). **An. Soc. Entomol. Brasil** 23: 519-524.
- BELLOWS JR., T.S. 2001. Restoring population balance through natural enemy introductions. **Biol. Control.** 21: 199-205.
- BELLOWS JR., T.S., VAN DRIESCHE, R.G. & ELKINTON, J.S. 1992. Life table construction and analyses in the evaluation of natural enemies. **Ann. Rev. Entomol.** 37: 587-614.
- BLEICHER, E. & PARRA, J.R.P. 1990. Espécies de *Trichogramma* parasitóides de *Alabama argillacea*. II. Tabela de vida de fertilidade e parasitismo de três populações. **Pesq. Agrop. Bras.** 25: 207-214.
- COLL, M. 1996. Feeding and ovipositing on plants by an omnivorous insect predator. **Oecologia** 105: 214-220.
- COLL, M. & GUERSHON, M. 2002. Omnivory in terrestrial arthropods: Mixing plant and prey diets. **Ann. Rev. Entomol.** 47: 267-297.
- DAJOZ, R. 1983. Ecologia Geral. Ed. Vozes, Petrópolis, 472 pp.

- DEBACH, P. & HAGEN, K.S. 1964. Manipulation of entomophagous species, in: Biological control of insects pests and weeds. Chapman & Hall, London, pp. 429-458.
- EVANS, E.W. 1982. Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **An. Entomol. Soc. Amer.** 75: 418-420.
- FINNEY, D.J. 1971. Probit analysis. Cambridge University, London, 333p.
- HORN, D.J. 1988. Ecological approach to pest management. The New York Guilford Press, New York. 285 p.
- JUSSELINO FILHO, P., ZANUNCIO, J.C., GUEDES, R.N.C. & FRAGOSO, D.B. 2001. Desarrollo y reproducción del predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado con larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Rev. Colomb. Entomol.** 1/2: 45-48.
- KREBS, C.J. 1994. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. 4th. ed. Harper Collins College Publishers, New York. 801 p.
- LEMOS, W.P., MEDEIROS, R.S., RAMALHO, F.S. & ZANUNCIO, J.C. 2001. Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Int. J. Pest Manag.** 47: 89-93.
- Lotka, A.J. 1907. The relation between birth rates and death rates. **Science** 26:21-22
- MEDEIROS, R.S., RAMALHO, F.S., LEMOS, W.P. & ZANUNCIO, J.C. 2000. Age-dependent fecundity and life-fertility tables for *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Het., Pentatomidae). **J. Appl. Entomol.** 124: 319-324.
- MOREIRA, L.A., ZANUNCIO, J.C., PICANÇO, M.C. & BRUCKNER, C.H. 1995. Tabela de fertilidade de *Tynacantha marginata* (Heteroptera, Pentatomidae, Asopinae), alimentada com larvas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera, Tenebrionidae) e folhas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Bake. **Rev. Bras. Zool.** 12: 225-261.

- MOREIRA, L.A., ZANUNCIO, J.C., PICANÇO, M.C. & GUEDES, R.N.C. 1996/1997. Effect of *Eucalyptus urophylla* feeding in the development, survival and reproduction of the predator *Tynacantha marginata* Dallas, 1851 (Heteroptera: Pentatomidae). **Rev. Biol. Trop.** 45: 253-257.
- PRICE, P.W. 1997. Population dynamics conceptual aspects. In: Insect Ecology. 3rd ed., John Wiley, New York, 874p.
- PRICE, P.W., BOUTON, C.E., GROSS, P., MCPHERON, B.A., THOMPSON J.N. & WEIS, A.E., 1980. Interactions among three trophic levels: Influence of plants on interactions between insect herbivore and natural enemies. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 11: 41-65.
- RABINOVICH, J.E. 1978. Ecologia de poblaciones animales. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, Washington. 114 p.
- RUBERSON, J.R., TAUBER, M.J. & TAUBER, C.A. 1986. Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae): effect on survival, development, and preoviposition period. **Environ. Entomol.** 15: 894-897.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O., BARBIN, D. & VILLA NOVA, N.A. 1976. Manual de ecologia dos insetos. Agronômica Ceres, São Paulo. 419 p.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. Ecological methods with particular reference to the study of insect population. 2nd ed. Chapman and Hall, London. 555 p.
- VALICENTE, F.H. & O'NEIL, R.J. 1995. Effects of host and feeding regimes on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). **Biol. Control** 5:449-461
- WITTMAYER, J.L. & COUDRON, T.A. 2001. Life table parameters, reproductive rate, intrinsic rate of increase, and estimate cost of rearing *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) on an artificial diet. **J. Econ. Entomol.** 94: 1344-1351.
- ZANUNCIO, T.V., ZANUNCIO, J.C., BATALHA, V.C. & SANTOS, G.P. 1993a. Efeito da alimentação com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica* no desenvolvimento de *Podisus nigrolimbatus*

- (Hemiptera, Pentatomidae). **Rev. Bras. Entomol.** 37: 273-277.
- ZANUNCIO, J.C., FERREIRA, A.T., ZANUNCIO, T.V. & GARCIA, J.F. 1993b. Influence of feeding on *Eucalyptus urophylla* seedlings on the development of the predatory bug *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). **Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent** 58: 469-475.
- ZANUNCIO, J.C., ALVES, J.B., ZANUNCIO, T.V. & GARCIA, J.F. 1994a. Hemipterous predators of Eucalypt desfoliator caterpillars. **For. Ecol. Manag.** 65: 65-73.
- ZANUNCIO, J.C., ZANUNCIO, T.V., GUEDES, R.N.C. & RAMALHO, F.S. 2000. Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Het.: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae). **Bioc. Sci. Tech.** 10: 443-450.
- ZANUNCIO, T.V. 2001. Efeito de doses subletais de permetrina no predador *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae). Viçosa, M.G. UFV. 97 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, 2001.
- ZANUNCIO, J.C., SAAVEDRA, J.L.D., OLIVEIRA, H.N., DEGHEELE, D. & DE CLERCQ, P. 1996. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). **Bioc. Sci. Tech.** 6: 619-625.

RESUMO E CONCLUSÕES GERAIS

Este trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais em área próxima ao Insetário e no laboratório de Controle Biológico do Instituto de Biotecnologia Aplicada a Agropecuária (BIOAGRO) de agosto de 2001 a fevereiro de 2002, com temperatura e umidade relativa obtidos diariamente. O objetivo foi avaliar a influência de plantas de *Eucalyptus cloesiana* no desenvolvimento, sobrevivência e reprodução de *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae), visando sua criação em condições de campo. Ninfas desse predador foram criadas em sacos de organza (20 x 30 cm) envolvendo galhos de mudas de oito meses de idade de *E. cloesiana* com pupas de *Tenebrio molitor* L. 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) ou, somente, com essa presa. A duração da fase ninfal de *B. tabidus* foi semelhante entre tratamentos, mas a sobrevivência e o peso foram maiores com presa e planta. Adultos desse predador apresentaram maior longevidade e fêmeas mais produtivas com presa e planta (2,58 vezes maior número de ovos por fêmea e 2,2 vezes mais posturas por fêmea).

A taxa bruta (TBR) e líquida de reprodução (R_0), a duração de uma geração (DG), a razão infinitesimal (r_m) e finita de aumento populacional (λ) e o valor de reprodução foram maiores para fêmeas de *B. tabidus* com presa e *E.*

cloesiana, o que mostra o efeito benéfico da planta na dieta desse predador e na época de sua liberação (maior valor de VR_x). Além disso, fêmeas de *B. tabidus* apresentaram curva de oviposição com mais de um pico, o que pode refletir o impacto de fatores ambientais como a temperatura e umidade relativa.

O predador *B. tabidus* deve ser criado em plantas de *E. cloesiana* em condições ambientais, quando apresentou maior eficiência reprodutiva, mesmo com variação de temperatura. Além disso, a produção massal desse predador em plantas no campo é importante, pois os mesmos estarão melhor adaptado ao ambiente em que serão liberados, o que pode melhorar sua eficiência no controle de pragas.

Recomenda-se desenvolver pesquisas para avaliar o uso de nutrientes de plantas em dietas artificiais, visando melhorar a performance e as características reprodutivas desse e de outros predadores.