

ROSENILSON PINTO

**REPRODUÇÃO DO PREDADOR *Brontocoris tabidus* (HETEROPTERA:
PENTATOMIDAE): EFEITO DO ESTRESSE ALIMENTAR NO QUINTO
ESTÁDIO E DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR COM
*Eucalyptus urophylla***

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

**VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2002**

ROSENILSON PINTO

**REPRODUÇÃO DO PREDADOR *Brontocoris tabidus* (HETEROPTERA:
PENTATOMIDAE): EFEITO DO ESTRESSE ALIMENTAR NO QUINTO
ESTÁDIO E DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR COM
*Eucalyptus urophylla***

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

APROVADA: 31 de julho de 2002.

Prof. Dirceu Pratisoli
(Conselheiro)

Prof. José Eduardo Serrão
(Conselheiro)

Dr. Harley Nonato de Oliveira

Prof^a. Teresinha Vinha Zanuncio

Prof. José Cola Zanuncio
(Orientador)

A Deus, que está sempre conosco.

Aos meus pais, Custódio e Maria Inês.

Aos meus irmãos, Raimundo, Reinaldo, Rogério, Rosebárbara e
Rosana.

A todos que acreditaram em mim.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Biologia Animal (DBA), pela oportunidade e pelo apoio concedido, para o desenvolvimento deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao professor José Cola Zanuncio, pela orientação, pelo estímulo, pela valiosa contribuição durante o desenvolvimento da pesquisa, pela redação da tese e pela amizade.

Aos professores José Eduardo Serrão e Dirceu Pratissoli, pela orientação, pelo estímulo e pela valiosa contribuição durante a realização deste estudo.

Aos pesquisadores Teresinha Vinha Zanuncio e Harley N. Oliveira, pelas sugestões e pela ajuda na conclusão deste trabalho.

Aos amigos do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Adrián e Ana Margarete, pela contribuição aos trabalhos e pela amizade.

Aos amigos do Programa de Pós-Graduação em Entomologia Hamilton, Fernando, Onice Dall'Oglio, José Salazar, João Alfredo, Anderson, José Milton, Rômulo, César Badj e Danilo, pela amizade e pelo companheirismo.

Aos bolsistas e estagiários Daíse, Tobias, Claudinei, Mábio e Leandro, pelo auxílio e pela amizade demonstrada na condução deste experimento.

Aos meus pais, Custódio e Maria Inês, pelo amor, pela dedicação, pelos ensinamentos e pela paciência.

Aos meus irmãos Raimundo, Reinaldo, Rogério, Rosebárbara e Rosana pela amizade, pelo carinho e pela compreensão.

Aos professores do programa de Pós-Graduação em Entomologia, pelos ensinamentos transmitidos e pela amizade.

À secretária do programa de Pós-Graduação em Entomologia da UFV, Maria Paula A. da Costa,. pela amizade, eficiência e extrema simpatia durante o curso.

Aos funcionários do Insetário da Universidade Federal de Viçosa, Camilo Lélis, José Cláudio, Moacir, Manuel e Antonio, pela colaboração e amizade.

A todos que contribuíram, de forma direta ou indireta, para a realização da pesquisa e minha formação profissional.

BIOGRAFIA

ROSENILSON PINTO, filho de Custódio Antônio Pinto e Maria Inês de Abreu Pinto, nasceu em Viçosa, Estado de Minas Gerais, a 30 de janeiro de 1971.

Diplomou-se em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa, em março de 1999.

Foi estudante de Aperfeiçoamento, na área de Controle Biológico, na Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Entomologia, de julho de 1999 a agosto de 2000, tendo sido bolsista da UFV/FAPEMIG de outubro de 1999 a fevereiro de 2000.

Iniciou o curso de Mestrado em Entomologia, na Universidade Federal de Viçosa, em agosto de 2000, concentrando os estudos na área de Controle Biológico. Submeteu-se aos exames finais de defesa da tese em julho de 2002.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUÇÃO.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	6
Estresse Alimentar no Quinto Estádio do Predador <i>Brontocoris Tabidus</i> (Heteroptera: Pentatomidae): Efeito na Reprodução, Longevidade e Peso.....	15
ABSTRACT.....	16
RESUMO	17
Material e Métodos.....	19
Resultados.....	22
Discussão.....	26
Literatura Citada.....	30
Ritmo de Postura e Sobrevivência do Predador <i>Brontocoris tabidus</i> (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de <i>Eucalyptus urophylla</i> no Campo.....	37
ABSTRACT	38
RESUMO	39
Material e Métodos.....	41
Resultados.....	43
Discussão.....	49
Literatura Citada.....	52
CONCLUSÕES GERAIS	57

RESUMO

PINTO, Rosenilson, M.S., Universidade Federal de Viçosa, Julho de 2002.
Reprodução do predador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae): Efeito do estresse alimentar no quinto estágio e da suplementação alimentar com *Eucalyptus urophylla*. Orientador: José Cola Zanuncio. Conselheiros: Dirceu Pratissoli e José Eduardo Serrão.

Este trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais, com *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae), em presença de *Eucalyptus urophylla* sob condições de campo. Objetivou-se estudar o efeito de diferentes períodos sem alimento no quinto estágio no potencial reprodutivo, na longevidade de adultos e no ritmo de postura do predador *B. tabidus* com suplementação de folhas de *E. urophylla*. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três grupos de 120 ninfas individualizadas em sacos de organza (31 x 21 cm), em duas plantas de *E. urophylla*, sendo 20 ninfas por tratamento, por grupo. Essas ninfas passaram a receber pupas de *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) após 0, 5, 10, 15 e 20 dias do início do quinto estágio e *E. urophylla* constituindo os tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6, enquanto outro grupo de ninfas recebeu a presa *T. molitor* (T1), mas sem *E. urophylla*. A duração do quinto estágio nos tratamentos T5 e T6 foi menor que o período sem alimento, com os adultos

emergindo em cerca de 11 dias, não sendo, por isto, incluídos na análise. O estresse alimentar aumentou a duração do quinto estágio para machos de *B. tabidus* nos tratamentos T3 e T4, mas não a de suas fêmeas. O peso de fêmeas de *B. tabidus* foi menor no T4, enquanto o estresse alimentar não afetou a capacidade reprodutiva desse predador. O tratamento sem planta de eucalipto apresentou menor período de oviposição e menor número de posturas, de ovos e de ninfas, mas teve maior porcentagem de eclosão de ninfas. A longevidade de machos e fêmeas foi semelhante entre tratamentos. O ritmo de postura foi avaliado, comparando-se os tratamentos com presa, água e planta de eucalipto e presa e água, mostrando que a suplementação de eucalipto aumenta o período de oviposição de fêmeas de *B. tabidus* e o tempo necessário para atingirem o pico de produção de ovos. A longevidade e a capacidade reprodutiva de fêmeas desse predador foi maior com a presença de planta de eucalipto.

ABSTRACT

PINTO, Rosenilson, M.S., Universidade Federal de Viçosa, July 2002.
Reproduction of the predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae): Effect of prey shortage an the Fifth instar and Supplementary feeding on *Eucalyptus urophylla*. Adviser: José Cola Zanuncio. Committee Members: Dirceu Pratissoli and José Eduardo Serrão.

This work was carried at the Universidade Federal de Viçosa (UFV) in Viçosa, Minas Gerais, Brazil on *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) in *Eucalyptus urophylla* under field conditions. The objective was to study the effect of different periods without prey at the beginning of the fifth instar on the reproductive potential, adult longevity and egg laying rhythm of the predator *B. tabidus* with *E. urophyllas* plant. A completely randomized design with three groups of 120 nymphs individually placed in tulle bags (31 x 21 cm) was used with 20 nymphs per treatment in each group. These nymphs were fed *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae after 0, 5, 10, 15 and 20 days from the beginning of the fifth instar constituting the treatments T2, T3, T4, T5 and T6 while another group of nymphs was fed only the prey *T. molitor* (T1) without *Eucalyptus*. The duration of the fifth instar in the treatments T5 and T6 was shorter than the period without prey. Thus their results were not included in the analysis. Periods without prey increased the

duration of the fifth instar for males in treatments T3 and T4 but not for females. Female weight was lower in treatment T4 and the reproductive capacity of *P. nigrispinus* females was not affected by period without prey on the fifth instar. Females in the treatment without eucalyptus showed shorter oviposition period, lower number of egg layings, eggs and nymphs and higher percentage of nymph hatching. Longevity of males and females was similar between treatments. Eggs laying rhythm was evaluated by comparing treatments T1 and T2. Females in the treatment with eucalyptus leaves showed longer reproductive period and higher oviposition rate. Egg production peak was higher in the treatment with eucalyptus since it occurred within 15 and 30 days for treatments without and with eucalyptus plant, respectively. Longevity and reproductive capacity of this predator's females were higher with eucalyptus plant.

INTRODUÇÃO

A eucaliptocultura no Brasil é responsável pelo fornecimento de matéria-prima para setores estratégicos da economia brasileira como a indústria siderúrgica e de papel e celulose (Santos *et al.* 2000). A área cultivada com eucalipto atinge 5.000.000 ha em monoculturas intercaladas com faixas de matas nativas, visando aumentar a oferta de alimento e abrigo para insetos benéficos (Santos *et al.* 1996a, 1996b).

A utilização de grandes maciços florestais fornece condições favoráveis para a ocorrência de surtos de lagartas, sendo necessário o seu controle em plantios de eucalipto. Essas presas podem ser controladas com produtos químicos, mas isto pode elevar os custos de produção, causar intoxicação e degradação do ambiente (Metcalf 1980). Por isso, têm-se buscado estratégias de controle de pragas dentro do Manejo Integrado (MIP). Dentre as estratégias do MIP, destaca-se o controle biológico que consiste na regulação da densidade populacional de plantas e animais por agentes de mortalidade natural como patógenos, parasitóides e predadores (De Bach & Rosen 1991, Parra 1991).

A subordem Heteroptera apresenta nas famílias Pentatomidae e Reduviidae agentes importantes de controle biológico em ecossistemas florestais (Zanuncio *et al.* 1994, Zanuncio *et al.* 1996). Esses predadores alimentam-se de

indivíduos de diversas ordens (Torres *et al.* 1998), principalmente, Coleoptera e Lepidoptera (Ruberson *et al.* 1986, De Clercq *et al.* 2000), em diferentes fases de desenvolvimento (Costa Lima 1940, Woodward *et al.* 1970).

A família Pentatomidae apresenta na subfamília Asopinae 32 espécies predadoras com potencial para supressão de pragas (Buckup 1961). Entre essas, destacam-se *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851), *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852), *Podisus distinctus* (Stal, 1870), *Podisus maculiventris* (Say, 1831), *Podisus rostralis* (Stal, 1860) e *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Zanuncio *et al.* 1994, Oliveira *et al.* 1999, De Clercq 2000, Molina-Rugama *et al.* 2001).

Estudos com percevejos predadores têm melhorado as técnicas de criação massal desses insetos em laboratório, principalmente com *P. maculiventris* e *Perillus bioculatus* (Stal, 1872) (Heteroptera: Pentatomidae) na Europa e nos Estados Unidos da América, para o controle de pragas *Epilachna varivestis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) e *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) (Cloutier & Bauduin 1995, O'Neil *et al.* 1996, De Clercq 2000). Além disso, os predadores Pentatomidae têm sido pesquisados em diversos ecossistemas (Gravena & Lara 1982, Ramalho 1994, Silva *et al.* 1996), incluindo o seu potencial no controle da lagarta *Alabama argillacea* (Hueb., 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) (Oliveira *et al.* 2002) e *Anticarsia gemmatalis* Hueb., 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) (Ferreira 1999).

Tem-se estudado, também, a nutrição, a fisiologia e o comportamento de percevejos predadores, visando à criação massal. As dificuldades de se criar presas naturais em laboratório têm levado ao desenvolvimento de dietas artificiais e à busca de presas alternativas, visando reduzir os custos de produção e facilitar a criação desses inimigos naturais (Parra 1992). As presas alternativas mais estudadas são *Bombyx mori* L., 1758 (Lepidoptera: Bombycidae), *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae) e *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) (Zanuncio *et al.* 1993a, 1995, 2001, Barcelos *et al.* 1994, Nascimento *et al.* 1997, Oliveira *et al.* 1999), além de dietas artificiais (Saavedra *et al.* 1995, 1996, Zanuncio *et al.* 1996).

A quantidade e a qualidade do alimento podem afetar a distribuição e a abundância, além de processos biológicos como fecundidade, longevidade, desenvolvimento e comportamento de insetos (Silveira Neto *et al.* 1976, Parra 1991). Nesse sentido, intervalos sem alimento e menor quantidade e qualidade de nutrientes podem afetar a duração dos estádios, o número de posturas, de ovos viáveis, a longevidade e o ganho de peso de percevejos predadores (O'Neil & Wiedmann 1990, De Clercq & Degheele 1992, Legaspi & O'Neil 1993, Bozer *et al.* 1996, Saavedra *et al.* 1996, Molina-Rugama *et al.* 1997, 1998a).

Santos *et al.* (1995) mostraram que ninfas do predador *P. nigrispinus* alimentado com lagartas do curuquerê-do-algodoeiro *A. argillacea* apresentaram maior consumo de alimento nos últimos estádios. A duração do quinto estágio e o período de consumo de presas para esse predador foi maior, possivelmente, por causa da maior necessidade de ingestão de alimento para a formação das estruturas reprodutivas do adulto (Stamp *et al.* 1991). Oliveira *et al.* (2002) mostraram que o intervalo de alimentação afeta o ganho de peso de fêmeas de *P. nigrispinus* com *A. argillacea*. A importância da alimentação, principalmente no quinto estágio, pode ser medida pelo ganho de peso nesse estágio e na fase adulta, pois Santos *et al.* (1995) e Azevedo & Ramalho (1999) mostraram que *Podisus connexivus* (= *P. nigrispinus*) e *S. cincticeps* apresentaram maior consumo de lagartas de *A. argillacea* e *T. molitor*, respectivamente, no quinto estágio.

O desenvolvimento ninfal, o metabolismo, a longevidade, o comportamento e a reprodução dos predadores podem, também, ser afetados por fatores abióticos (Didonet *et al.* 1996a, Torres *et al.* 1998, Medeiros *et al.* 1998, Azevedo & Ramalho 1999), pois a temperatura ideal para *S. cincticeps* e *P. nigrispinus* está entre 26°C e 27°C (Didonet *et al.* 1996b), o que é importante para o estabelecimento desses insetos no campo.

O comportamento alimentar diversificado, em presa e material vegetal, é outra característica importante dos Heteroptera predadores (Zanuncio *et al.* 1993b, Valicente & O'Neil 1995, Moreira *et al.* 1997, Assis Jr. *et al.* 1998, De Clercq *et al.* 2000). Os atributos químicos e morfológicos de plantas podem

influenciar a sobrevivência, a fecundidade e o sucesso de forrageamento de inimigos naturais, na presa ou no hospedeiro, além de aumentar a atração, a retenção e a eficiência na praga alvo (Cortesero *et al.* 2000). Essa característica dos predadores de se alimentarem na planta e na presa tem classificado os mesmos como onívoros verdadeiros. Dependendo da necessidade de material vegetal, essa alimentação pode ser: suplementar, com o predador podendo sobreviver sem a presa, por um determinado período, sem afetar o seu desenvolvimento; complementar, quando o predador não tem necessidade do material vegetal na sua dieta, mas, quando presente, o suplemento melhora as características biológicas do mesmo (Coll & Guershon 2002).

Fêmeas de *B. tabidus* apresentaram maior ganho de peso e taxa de oviposição, enquanto *S. cincticeps* apresentou menor período ninfal e mortalidade e maior ganho de peso com presa e mudas de *Eucalyptus urophylla* (Zanuncio *et al.* 2000, Assis Jr. *et al.* 1999). Barcelos *et al.* (1990) mostraram maior sobrevivência de fêmeas de *B. tabidus* com água, presa e folhas de *E. grandis*; e Lemos *et al.* (2001) relataram maior período de oviposição e número de ovos por postura de *P. nigrispinus* com folhas de algodão, presa e água. Esses estudos confirmam os benefícios da inclusão de material vegetal na dieta de Heteroptera como fonte de água e nutrientes (Ruberson *et al.* 1986). Entre esses nutrientes, podem ser citados carboidratos, aminoácidos e sais minerais, sendo o nitrogênio mais importante por atuar nos processos metabólicos (Parra 1991) e ser determinante para o crescimento, desenvolvimento e fecundidade dos insetos (Hagen 1987, Parra 1991).

A qualidade do alimento afeta o crescimento, o desenvolvimento e a reprodução de todos os organismos (Parra 1991). Por isso, a escassez de presas (Legaspi & O'Neil 1994, Freitas 1994, Molina-Rugama *et al.* 1998a,b) e a inclusão de material vegetal (Zanuncio *et al.* 1993a, Assis Jr. *et al.* 1998) podem influenciar o ciclo de vida de Pentatomidae predadores. Esses fatores afetam negativa ou positivamente o ganho de peso, a duração, a sobrevivência e a reprodução de percevejos predadores e, conseqüentemente, sua eficiência no controle de pragas.

Por isso, o objetivo dessa pesquisa foi estudar o efeito de diferentes períodos sem alimento no quinto estágio, com e sem plantas de *E. urophylla*, no potencial reprodutivo, na longevidade de adultos e no ritmo de postura do predador *B. tabidus*, para testar a hipótese de que o estresse e a suplementação com plantas de *E. urophylla* afetam a reprodução deste predador no campo.

Os artigos são apresentados nesta tese de acordo com as normas exigidas pela Revista Neotropical Entomology.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Assis Jr., S.L., T.V. Zanuncio, G.P. Santos & J.C. Zanuncio. 1998.** Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 27: 245-253.
- Assis Jr., S.L., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N.C. Guedes. 1999.** Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedlings. Trop. Ecol. 40: 85-88.
- Azevedo, F.P. & F.S. Ramalho. 1999.** Impacto da temperatura e da defesa da presa na utilização de *Tenebrio molitor* L. por ninfas do predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 28: 111-119.
- Barcelos, J.A.V., J.B. Alves, J.C. Zanuncio & E.F. Vilela. 1990.** Efeito da alimentação complementar em *Eucalyptus grandis* sobre a biologia do predador *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae). In: Simpósio de Controle Biológico, 2, Brasília, 151p.

- Barcelos, J.A.V., J.C. Zanuncio, A.C. Oliveira & E.C. Nascimento. 1994.** Performance em duas dietas e descrição de adultos de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 23: 519-524.
- Bozer, S.F., M.S. Traugott & N.E. Stamp. 1996.** Combined effects of allelochemical-fed and scarce prey on the generalist insect predator *Podisus maculiventris*. Ecol. Entomol. 21: 328-334.
- Buckup, L. 1961.** Os pentatomídeos do Rio Grande do Sul (Brasil) Iherin. Zool. 6: 1-24.
- Cloutier, C. & F. Bauduin. 1995.** Biological control of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Quebec by augmentative releases of the two-spotted stinkbug *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae). Can. Entomol. 127: 195-212.
- Coll, M. & M. Guershon. 2002.** Omnivory in terrestrial arthropods: Mixing plant and prey diets. Ann. Rev. Entomol. 47: 267-297.
- Cortesero, A.M., J.O. Stapel & W.J. Lewis. 2000.** Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control. Biol. Cont. 17: 35-49.
- Costa Lima, A.M.C. 1940.** Insetos do Brasil. Hemipteros. Rio de Janeiro. ENA, 2, 351p. (Série didática, 3).
- De Bach, P. & D. Rosen. 1991.** Biological control by natural enemies. 2^a ed. New York: Cambridge University Press, 440p.

- De Clercq, P. 2000.** Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In Schaefer, C.W., A.R. Panizzi (eds), Heteroptera of economic importance. 1^a ed. Cambridge: Cambridge University, p. 737-789.
- De Clercq, P. & D. Degheele. 1992.** Influence of feeding interval on reproduction and longevity of *Podisus sagitta* (Heteroptera: Pentatomidae). Entomophaga 37: 583-590.
- De Clercq, P., J. Mohaghegh & L. Tirry. 2000.** Effect of host plant on the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). Biol. Cont. 18: 65-70.
- Didonet, J., T.V. Zanuncio, J.C. Zanuncio & E.F. Vilela. 1996a.** Influência da temperatura na reprodução e na longevidade de *Podisus nigrispinus* (Dallas) e *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 25: 117-123.
- Didonet, J., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & C.S. Sedyama. 1996b.** Determinação das exigências térmicas de *Podisus nigrispinus* (Dallas) e de *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae) em condições controladas. Rev. Bras. Entomol. 40: 61-63.
- Ferreira, J.A.M. 1999.** Respostas funcional e numérica de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae). Viçosa: (UFV), 52p. (Tese de mestrado).
- Freitas, S. 1994.** Desenvolvimento pós-embrionário e peso de adultos de *Montina confusa* Stal (Hemíptera: Reduviidae) criados sob diferentes regimes alimentares. An. Soc. Entomol. Bras. 23: 317-320.

- Gravena, S. & F.M. Lara. 1982.** Controle integrado de pragas e receituário agrônômico. In F. Graziano Neto (Ed) Uso de agrotóxicos e receituário agrônômico. São Paulo: Agroedições, p. 123-161.
- Hagen, K.S. 1987.** Nutritional ecology of terrestrial insect predators. In: Slansky Jr., F. & J.G. Rodriguez (eds). Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates. New York: J. Wiley & Sons, p. 533-577.
- Legaspi, J.C. & R.J. O'Neil. 1993.** Life history of *Podisus maculiventris* given low number of *Epilachna varivestis* as prey. Environ. Entomol. 22: 1192-2000.
- Legaspi, J.C. & R.J. O'Neil. 1994.** Developmental response of nymphs of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) reared with low numbers of prey. Environ. Entomol. 23: 374-380.
- Lemos, W.P., R.S. Medeiros, F.S. Ramalho & J.C. Zanuncio. 2001.** Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Inter. J. Pest Manage 47: 89-93.
- Medeiros, R.S., W.P. Lemos & F.S. Ramalho. 1998.** Efeitos da temperatura no desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae), predador do curuquerê-do-algodoeiro (Lepidoptera: Noctuidae). Rev. Bras. Entomol. 43: 121-130.
- Metcalf, R.L. 1980.** Changing role of insecticides in crop protection. Ann. Rev. Entomol. 25: 219-256.

- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, J.B. Torres & T.V. Zanuncio. 1997.**
Longevidad y fecundidad de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) y frijol. Rev. Biol. Trop. 45: 1125-1130.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, P.R. Cecon & E. Menin. 1998a.** Efecto de la escasez de alimento en la reproducción y longevidad de *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae). Trop. Ecol. 39: 185-191.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, T.V. Zanuncio & M.L.R. Oliveira. 1998b.** Reproductive strategy of *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) females under different feeding intervals. Bioc. Sc. Tech. 8: 583-588.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, E. Vinha & F.S. Ramalho. 2001.** Daily rate of egg laying of the predator *Podisus rostralis* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae) under different feeding intervals. Rev. Bras. Entomol. 45: 1-5.
- Moreira, L.A., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N. Guedes. 1997.** Effect of *Eucalyptus* feeding in the development, survival and reproduction of *Tynacantha marginata* (Heteroptera: Pentatomidae). Rev. Biol. Trop. 44: 253-257.
- Nascimento, E.C., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & T.V. Zanuncio. 1997.** Desenvolvimento de *Podisus sculptus* Distant, 1889 (Heteroptera: Pentatomidae) em *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae) e *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Rev. Bras. Biol. 57: 195-201.

- Oliveira, H.N., J.C. Zanuncio, M.F. Sossai & D. Pratisoli. 1999.** Body weight incremente of *Podisus distinctus* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Pentatomidae) or *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). *Brenesia* 51: 77-83.
- Oliveira, J.E.M., J.B. Torres, A.F. Carrano-Moreira & F. Ramalho. 2002.** Biologia de *Podisus nigrispinus* predando lagartas de *Alabama argillacea* em campo. *Pesq. Agrop. Bras.* 37: 7-14.
- O'Neil, R.J. & R.N. Wiedmann. 1990.** Body weight of *Podisus maculiventris* (Say) under various feeding regimens. *Can. Entomol.* 122: 285-294.
- O'Neil, R.J., K. Nagarajan, R.N. Wiedmann & J. Legaspi. 1996.** A simulation model of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) and Mexican bean beetle, *Epilachna varivestis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), population dynamics in soybean, *Glycine max* (L.). *Biol. Cont.* 6: 330-339.
- Parra, J.R.P. 1991.** Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: Panizzi, A.R., J.R.P. Parra. (eds). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo. CNPq/Manole, p. 9-65.
- Parra, J.R.P. 1992.** Situação atual e perspectivas do controle biológico através de liberações inundativas, no Brasil. *Pesq. Agrop. Bras.* 27: 271-279.
- Ramalho, F.S. 1994.** Cotton pest management. Part 4. A Brazilian perspective. *Ann. Rev. Entomol.* 39: 563-578.

- Ruberson, J.R., M.J. Tauber & C.A. Tauber. 1986.** Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae): effect on survival, development, and preoviposition period. *Environ. Entomol.* 15: 894-897.
- Saavedra, J.L.D., J.C. Zanuncio, E.F. Vilela, C.S. Sedyama & P. De Clercq. 1995.** Development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) on meat-based artificial diets. *Med. Fac. Landbown. Univ. Gent* 60: 683-688.
- Saavedra, J.L.D., J.C. Zanuncio, T.V. Zanuncio & G.P. Santos. 1996.** Desarrollo ninfal de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) en alimentación mixta de dieta artificial y larvas de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). *Brenesia* 45-46: 177-182.
- Santos, T.M., E. Silva & F.S. Ramalho. 1995.** Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro. *Pesq. Agrop. Bras.* 30: 163-167.
- Santos, G.P., J.C. Zanuncio & T.V. Zanuncio. 1996a.** Pragas de eucalipto. *Inf. Agrop.* 185: 63-71.
- Santos, G.P., T.V. Zanuncio, O.S. Dias & J.C. Zanuncio. 1996b.** Aspectos biológicos e descritivos de *Glena unipennaria* (Guennée) (Lepidoptera: Geometridae) em *Eucalyptus urophylla*. *An. Soc. Entomol. Bras.* 25: 245-249.
- Santos, G.P., T.V. Zanuncio & J.C. Zanuncio. 2000.** Desenvolvimento de *Thyrintaina arnobia* Stoll (Lepidoptera, Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*. *An. Soc. Entomol. Bras.* 29: 13-22.

- Silva, E., T.M. Santos & F.S. Ramalho. 1996.** Desenvolvimento ninfal de *Supputius cincticeps* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerêdo-algodoeiro. An. Soc. Entomol. 25: 103-108.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Villa Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 419p.
- Stamp, N.E., T. Erskine & C.J. Paradise. 1991.** Effects of rutin-fed caterpillars on an invertebrate predator depend on temperature. Oecol. 88: 289-295.
- Torres, J.B., J.C. Zanuncio & H.N. Oliveira. 1998.** Nymphal development and adult reproduction of the stinkbug predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) under fluctuating temperatures. J. Appl. Entomol. 122: 509-514.
- Valicente, F.H. & R.J. O' Neil. 1995.** Effects of host plants and feeding regimes on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). Biol. Cont. 5: 449-461.
- Woodward, T.E., J.W. Evans & V.F. Eastop. 1970.** Hemiptera. In: Britton, E.B. (Ed.). Insects of Australia: Melbourne University, Austrália, p. 387-457.
- Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, V.C. Batalha & G.P. Santos. 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., A.T. Ferreira, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1993b.** Influence of feeding on *Eucalyptus urophylla* seedlings on the development of the predatory bug *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). Med. Fac. Landbown. Univ. Gent 58: 469-475.

- Zanuncio, J.C., J.B. Alves, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1994.**
Hemipterous predators of eucalypt desfoliator caterpillars. For. Ecol. Manage. 65: 65-73.
- Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, E.F. Vilela & G.P. Santos. 1995.** Biologia de *Supputius cincticeps* (Stal) (Hemiptera: Pentatomidae) criado com larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Rev. Bras. Entomol. 39: 183-187.
- Zanuncio, J.C., J.L.D. Saavedra, T.V. Zanuncio & G.P. Santos. 1996.**
Incremento en el peso de ninfas y adultos de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados con dos tipos de larvas. Rev. Biol. Trop. 45: 241-245.
- Zanuncio, J.C., T.V. Zanuncio, R.N.C. Guedes & F.S. Ramalho. 2000.**
Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Bioc. Sc. Tech. 10: 443-450.
- Zanuncio, J.C., A.J. Molina-Rugama, J.E. Serrão & D. Pratissoli. 2001.**
Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with combinations of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. Bioc. Sc. Tech. 11: 331-337.

**Estresse Alimentar no Quinto Estádio do Predador *Brontocoris Tabidus*
(Heteroptera: Pentatomidae): Efeito na Reprodução,
Longevidade e Peso**

**Feed Scarcity on the 5th Instar of the Predator *Brontocoris Tabidus*
(Heteroptera: Pentatomidae): Effect on Reproduction,
Longevity and Weight**

ABSTRACT - This work was carried out at the Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, utilizing *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) in *Eucalyptus urophylla* plants under field conditions, at $23 \pm 6^{\circ}\text{C}$, relative humidity of $76 \pm 9\%$ and 13 h photoperiod. The design was completely randomized with three groups of 120 nymphs, individually placed in tulle bags (31 x 21cm) with 20/treatment, for each group. *B. tabidus* nymphs were fed *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae during the 2nd, 3rd, and 4th instars and after 0, 5, 10, 15 and 20 days at the beginning of the 5th instar, constituting the treatments T2, T3, T4, T5 and T6, while another other nymph group was fed the prey *T. molitor* and water without *Eucalyptus* (T1). The duration of the 5th instar in T5 and T6 was shorter than the period without prey. Thus, only T1, T2, T3, and T4 results were evaluated. The period without prey increased 5th instar duration for males in T3 and T4, while female weight was lower in T4. The oviposition period and number of egg layings were shorter in T1 than in T2, T3 and T4, which presented similar results. The largest number of eggs was produced in T2 and T3, being approximately 4 times larger than in T1. Nymph number was smaller in T1 but the % of nymph eclosion was greater in this treatment. Male and female longevity was similar in T2, T3, and T4 and lower in T1. The interval of up to 10 days without prey at the beginning of the 5th instar did not affect duration and survival of the 5th instar of *B. tabidus* and *E. urophylla* supplementation increased the reproductive capacity of this predator.

KEY WORDS: Survival, feeding scarcity, supplementation.

RESUMO - Este trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa em Viçosa, Minas Gerais com *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) em *Eucalyptus urophylla* sob condições de campo com temperatura de $23 \pm 6^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $76 \pm 9\%$ e fotoperíodo de 13 horas. O delineamento foi inteiramente casualizado com três grupos de 120 ninfas individualizadas em sacos de organza (31 x 21 cm), sendo 20 delas por tratamento, para cada grupo. Ninfas de *B. tabidus* receberam pupas de *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) durante os segundo, terceiro e quarto estádios e após 0, 5, 10, 15 e 20 dias do início do quinto estádio, constituindo os tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6 enquanto outro grupo de ninfas recebeu a presa *T. molitor* e água mas não eucalipto (T1). A duração do quinto estádio nos tratamentos T5 e T6 foi menor que o período sem alimento. Por isto, foram avaliados, apenas, os resultados dos T1, T2, T3 e T4. O período sem alimento aumentou a duração do quinto estádio para machos nos tratamentos T3 e T4, enquanto o peso de fêmeas foi menor no T4. O período de oviposição e o número de posturas foram menores no T1 que nos T2, T3 e T4, que apresentaram resultados semelhantes. O maior número de ovos ocorreu nos T2 e T3, sendo, aproximadamente, quatro vezes maior que no T1. O número de ninfas foi menor no T1, mas a porcentagem de eclosão de ninfas foi maior nesse tratamento. A longevidade de machos e fêmeas foi semelhante nos T2, T3 e T4 e menor no T1. O intervalo de até 10 dias sem presa no início do quinto estádio não afetou a duração e a sobrevivência no quinto estádio de *B. tabidus* e a suplementação com *E. urophylla* aumentou a capacidade reprodutiva desse predador.

PALAVRAS-CHAVE: Sobrevivência, deficiência alimentar, suplementação.

Monoculturas de espécies exóticas, principalmente de *Eucalyptus* facilitam a proliferação de pragas (Santos *et al.* 1982) como lagartas desfolhadoras (Zanuncio 1993, Santos *et al.* 1998). Por isto, tem-se buscado o controle biológico desses insetos com Hymenoptera parasitóides, patógenos como *Bacillus thuringiensis* (Berliner) e Heteroptera predadores (Zanuncio *et al.* 1996a). Neste ultimo grupo a família Pentatomidae apresenta *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) e *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Thomas 1992) como as espécies mais importantes para o controle biológico de lagartas desfolhadoras de *Eucalyptus* spp. no Brasil (Zanuncio *et al.* 1994). Essas espécies apresentam comportamento generalista, alimentando-se de indivíduos de diversas ordens (Torres *et al.* 1998), principalmente Coleoptera e Lepidoptera (Ruberson *et al.* 1986, De Clercq 2000). Esse potencial de predação tem incentivado o desenvolvimento de pesquisas sobre a biologia, ciclo de vida, uso de dietas artificiais e presas alternativas, visando a produção massal desses inimigos naturais (O'Neil & Wiednmann 1987, O'Neil 1989, Barcelos *et al.* 1991, Zanuncio *et al.* 1995, 1996a, Saavedra *et al.* 1995).

Os Heteroptera predadores possuem comportamento alimentar diversificado, que inclui recursos de origem vegetal (Valicente & O'Neil 1993, Zanuncio *et al.* 1993, Moreira *et al.* 1995, Assis Jr. *et al.* 1998, De Clercq *et al.* 2000). Fêmeas de *B. tabidus* alimentadas com presa e mudas de *E. urophylla* apresentaram maior ganho de peso e taxa de oviposição que aquelas alimentadas, apenas, com presas (Zanuncio *et al.* 2000). Assis Jr. *et al.* (1998) observaram maior taxa reprodutiva de *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae) com presas e *E. urophylla* e fêmeas de *B. tabidus* apresentaram maior longevidade com presa e folhas de *E. grandis* (Barcelos *et al.* 1990). Esses estudos confirmam os benefícios da inclusão de material vegetal na dieta de Heteroptera predadores, provavelmente, como fonte de água e nutrientes (Ruberson *et al.* 1986).

Estudos têm demonstrado que a qualidade e, ou, quantidade do alimento ingerido podem ocasionar variações no ciclo de vida de percevejos predadores (Stearns 1994) especialmente com redução de sua reprodução e aumento da

longevidade (O'Neil & Wiedmann 1990, De Clercq & Degheele 1992, Molina-Rugama *et al.* 1997, 1998a,b) além de afetar processos biológicos como desenvolvimento e comportamento (Silveira Neto *et al.* 1976, Parra 1991). O intervalo sem alimento e a menor quantidade ou qualidade de nutrientes pode, também, afetar o ganho de peso e número de posturas e de ovos viáveis (O'Neil & Wiedmann 1990, De Clercq & Degheele 1992, Legaspi & O'Neil 1993, Saavedra *et al.* 1995, Bozer *et al.* 1996, Molina-Rugama *et al.* 1997, 1998a,b). Por isto, a escassez de presas e a inclusão de material vegetal como complemento alimentar podem influenciar o ciclo de vida de Pentatomidae predadores e, conseqüentemente, sua eficiência no controle de pragas (Zanuncio *et al.* 1993, Assis Jr. *et al.* 1998, Molina-Rugama *et al.* 1998b,c).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a duração e a sobrevivência do quinto estágio de *B. tabidus*, submetido a diferentes períodos sem a presa *Tenebrio molitor* L. 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) com suplementação ou não de folhas de *E. urophylla*. Na fase adulta, verificou-se o efeito do estresse no quinto estágio, no peso, na longevidade de machos e fêmeas e no potencial reprodutivo de *B. tabidus*.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, com *B. tabidus* em condições de campo, em duas plantas de *E. urophylla* a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, umidade relativa de $76 \pm 9\%$ e fotoperíodo de 13 h, de 09 de setembro de 2001 a maio de 2002.

Um total de 900 ninfas de primeiro estágio de *B. tabidus* foi obtido da criação massal desse predador. Essas ninfas foram criadas em três grupos de 300, do segundo ao quarto estágio em grupos de 20 indivíduos em sacos de tecido tipo organza (31 x 21cm) em galhos de plantas de *E. urophylla* no campo (Fig.1A), onde receberam “*ad libitum*” pupas de *T. molitor* e água.



(A)



(B)

Figura 1. Metodologia utilizada para ninfas e adultos de *B. tabidus* em sacos de organza: (A) sacos de organza envolvendo galhos de *E. urophylla* (T1) e (B) sacos de organza não envolvendo galhos de *E. urophylla* (T2).

No início do quinto estágio, essas ninfas foram pesadas em balança analítica e, conforme seu peso, distribuídas nos tratamentos. Isso ocorreu para se obter melhor distribuição de machos e fêmeas nos mesmos, pois não se consegue determinar o sexo na fase ninfal, embora este pode ser sugerido, observando-se o tamanho das ninfas, pois aquelas que darão origem às fêmeas são, na maioria dos casos, mais pesadas.

Foram separadas 120 ninfas de quinto estágio de cada grupo de 300 e individualizadas em sacos de tecido tipo organza (31 x 21 cm). Essas ninfas foram criadas em galhos de plantas de *E. urophylla* e passaram a receber pupas de *T. molitor* após 0, 5, 10, 15 e 20 dias do início do quinto estágio, constituindo os tratamentos T2, T3, T4, T5 e T6 (Fig. 1A), enquanto outro grupo de ninfas foi mantido sem plantas de *E. urophylla*, mas alimentadas com pupas de *T. molitor* e água (T1) (Fig.1B). Diariamente, verificou-se a duração do quinto estágio e a sobrevivência de ninfas desse predador.

Adultos de *B. tabidus*, obtidos dos tratamentos, foram pesados logo após a emergência e sexados pela aparência externa da genitália. No quarto dia, após a emergência, esses adultos foram acasalados (Zanuncio *et al.* 1992) e mantidos em sacos de tecido tipo organza (31 x 21 cm), em galhos de plantas de *E. urophylla* (Fig. 1A), semelhantes aos utilizados para as ninfas, recebendo diariamente uma pupa de *T. molitor* e água, enquanto aqueles do tratamento T1 receberam, apenas, pupa e água durante a fase adulta, em sacos de tecido tipo organza (31 x 21 cm), sem galhos de *E. urophylla* (Fig. 1B). O número de casais, por tratamento, variou com o número de machos e fêmeas obtidos da fase ninfal, com 23, 25, 20, 22 casais nos T1, T2, T3 e T4.

Diariamente, foram observadas as posturas que, após terem o número de ovos contados, foram mantidas em placas de Petri (9,0 X 1,2 cm) com um chumaço de algodão umedecido no seu interior a $24 \pm 2^\circ\text{C}$ e UR de $70 \pm 6\%$ em laboratório. Foram avaliadas a duração e a sobrevivência de ninfas de quinto estágio, enquanto na fase adulta foram avaliados os pesos de machos e fêmeas, os períodos de pré-oviposição, oviposição e pós-oviposição, além do número de

ovos, de ninfas, de posturas, ovos por postura, ninfas por postura, porcentagem de eclosão e longevidade de machos e fêmeas de *B. tabidus*.

Os resultados foram submetidos ao teste de Cochran & Bartlett e Lilliefors para se observar a homogeneidade de variância e a normalidade, respectivamente. A duração do quinto estágio, o peso dos adultos e os dados reprodutivos foram transformados em $\sqrt{(x)}$, com exceção da porcentagem de eclosão de ninfas que foi transformada por Arcsen (x). A seguir, foram submetidas à análise de variância e ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados

Os tratamentos T5 (15 dias) e T6 (20 dias) não foram utilizados na avaliação, pois as ninfas de *B. tabidus* passaram para a fase adulta antes de o período sem alimento desses tratamentos ter sido atingido.

A sobrevivência de ninfas de *B. tabidus* no quinto estágio foi de aproximadamente 90%, sem diferença significativa entre tratamentos (Tukey, $p > 0,05$) (Tabela 1). A duração do quinto estágio de ninfas que originaram machos foi maior com pupas de *T. molitor* e planta após 5 e 10 dias; e menor quando receberam, somente, pupas dessa presa (9,26 dias) (Tukey, $p < 0,05$), tendo sido a duração do quinto estágio de ninfas que originaram fêmeas semelhante entre tratamentos (Tabela 1).

O peso de fêmeas de *B. tabidus* foi menor com pupas de *T. molitor* e planta após 15 dias (Tukey, $p < 0,05$), enquanto o peso de machos foi semelhante entre tratamentos (Tukey, $p > 0,05$) (Tabela 2).

Os períodos de pré e pós-oviposição de *B. tabidus* foram semelhantes entre tratamentos, com valores de 10,88 a 13,43 dias e 5,33 a 7,00 dias, respectivamente (Tukey, $p > 0,05$) (Tabela 3). No entanto, o período de oviposição desse predador com pupas e planta após 0, 5 e 10 dias foi cerca de quatro vezes menor que, somente, com pupas de *T. molitor* (11,84 dias) (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 1. Duração média (\pm EP) (dias) e sobrevivência (%) de ninfas de quinto estágio de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentadas com pupas de *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) após 0 (T2), 5 (T3) e 10 (T4) dias com suplementação de *E. urophylla* e (T1) sem suplementação de *E. urophylla* (T1) a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

Intervalo de alimentação (dias)	Duração (dias)		Sobrevivência (%)
	Fêmeas	Machos	
T1	9,27 \pm 0,20 a	9,26 \pm 0,39 b	88,33 a
T2	11,00 \pm 0,52 a	10,56 \pm 0,36 ab	90,00 a
T3	12,05 \pm 0,65 a	11,05 \pm 0,47 a	91,66 a
T4	11,68 \pm 0,82 a	11,45 \pm 0,58 a	93,33 a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Tabela 2. Peso médio (\pm EP) (mg) de adultos de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados com pupas de *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) após 0 (T2), 5 (T3) e 10 (T4) dias com suplementação de *E. urophylla* e (T1) sem suplementação de *E. urophylla* a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

Intervalo de alimentação (dias)	Peso (mg)	
	Fêmeas	Machos
T1	128,25 \pm 3,32 a	103,23 \pm 1,56 a
T2	135,44 \pm 5,03 a	102,62 \pm 3,29 a
T3	131,54 \pm 3,69 a	95,82 \pm 3,94 a
T4	111,28 \pm 4,74 b	92,09 \pm 4,65 a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Tabela 3. Características reprodutivas e longevidade média (\pm EP) de adultos de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados com pupas de *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) após 0 (T2), 5 (T3) e 10 (T4) dias com suplementação de *E. urophylla* e (T1) sem suplementação *E. urophylla*, a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

Características	Intervalo de Alimentação (dias)			
	T1	T2	T3	T4
Pré-oviposição (dias)	10,88 \pm 0,97 a	12,62 \pm 1,35 a	13,16 \pm 1,42 a	13,43 \pm 1,39 a
Oviposição (dias)	11,84 \pm 1,94 b	48,06 \pm 4,14 a	49,58 \pm 5,38 a	45,05 \pm 5,48 a
Pós-oviposição (dias)	5,83 \pm 1,05 a	7,00 \pm 1,02 a	5,33 \pm 0,65 a	5,75 \pm 1,38 a
Número de Posturas	3,58 \pm 0,45 b	0,29 \pm 1,00 a	12,89 \pm 1,65 a	9,38 \pm 1,26 a
Número de Ovos	110,00 \pm 14,59 b	410,46 \pm 40,41 a	452,79 \pm 49,87 a	332,24 \pm 40,43 a
Ovos/Postura	32,21 \pm 3,47 a	40,44 \pm 2,18 a	39,44 \pm 3,78 a	38,44 \pm 3,16 a
Número de Ninfas	86,47 \pm 14,32 b	259,96 \pm 33,77 a	299,16 \pm 33,07 a	201,15 \pm 21,23 a
Ninfas/Postura	29,97 \pm 3,36 a	26,10 \pm 2,77 a	26,42 \pm 2,76 a	26,03 \pm 2,76 a
Longevidade (Fêmea)	29,00 \pm 2,37 b	62,00 \pm 4,85 a	65,00 \pm 6,06 a	63,00 \pm 7,02 a
Longevidade (Macho)	29,00 \pm 2,97 b	66,00 \pm 6,50 a	55,00 \pm 6,65 a	62,00 \pm 7,50 a
Eclosão (%)	79,56 \pm 2,90 a	62,43 \pm 4,50 b	66,74 \pm 2,65 a b	64,13 \pm 4,04 b

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Adultos de *B. tabidus* que receberam, somente, pupas de *T. molitor* apresentaram menor número de posturas (3,58) que os demais tratamentos, com valores semelhantes entre si (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 3). O número de ovos (410,46, 452,79 e 332,24 ovos) de adultos que receberam pupa e planta após 0, 5 e 10 dias foi cerca de quatro vezes maior que para aqueles que receberam, somente, pupas de *T. molitor* (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 3, Fig. 2), sem diferença significativa entre os tratamentos com folhas de *Eucalyptus*. O número de ovos por postura foi semelhante entre tratamentos (Tukey, $p > 0,05$) (Tabela 3).

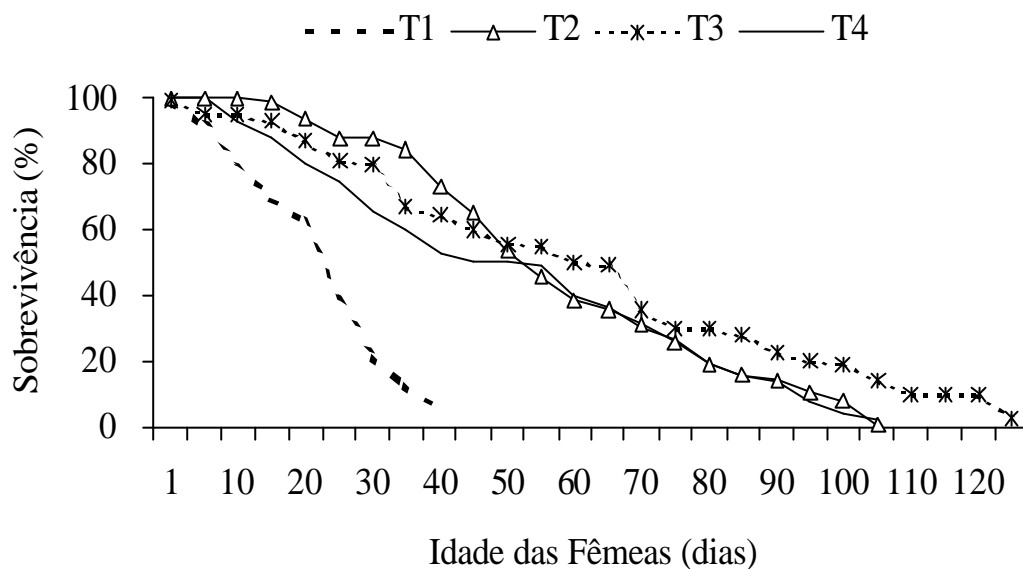


Figura 2. Sobrevivência (%) de fêmeas de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) obtidas de ninfas alimentadas com pupas de *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) após 0 (T2), 5 (T3) e 10 (T4) dias com e (T1) sem suplementação de *E. urophylla*, a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

O número de ninfas foi maior para adultos alimentados com pupas de *T. molitor* e planta após 0, 5 e 10 dias (259,96, 299,16 e 201,15 ninfas, respectivamente) que somente com pupas dessa presa (86,47 ninfas) (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 3). O número de ninfas por postura foi semelhante entre tratamentos (Tukey, $p > 0,05$) (Tabela 3), mas a porcentagem de eclosão foi maior para adultos de *B. tabidus* que receberam, somente, pupas de *T. molitor* (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 3).

A longevidade de fêmeas e machos de *B. tabidus* foi maior nos tratamentos com pupas de *T. molitor* e planta após 0, 5 e 10 dias que quando receberam, somente, pupas dessa presa (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 3, Fig. 2).

Discussão

A quantidade e a qualidade do alimento na fase ninfal podem afetar o desenvolvimento ninfal, as características reprodutivas e a longevidade de predadores (Coll & Guershon 2002). A quantidade de alimento ingerida por *B. tabidus* afetou a duração do quinto estágio dos machos e o peso das fêmeas desse predador, enquanto *Podisus connexivus* [= *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851)] apresentou maior duração a partir do terceiro estágio com lagartas mais leves (3,13 e 11,60 mg) que com lagartas mais pesadas (72,40 e 171,07 mg) de *Alabama argillacea* Hueb., 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) (Santos *et al.* 1995). Isto sugere que esses predadores necessitam alimentar-se de forma adequada para completar mais rapidamente seu desenvolvimento.

A duração do quinto estágio de *B. tabidus*, para ninfas que originaram machos ou fêmeas, foi semelhante, entre tratamentos, com os menores valores de 9,26 dias para alimentação diária com presa e sem planta de eucalipto 11,45 e 12,05 dias, com presa e suplementação de planta de eucalipto. Esses valores foram maiores que os relatados por Jusselino-Filho *et al.* (2001), com duração de 5,6 dias para esse estágio de *B. tabidus* alimentado com *T. molitor*, e por Gonçalves-Fernandes *et al.* (1996) para esse predador alimentado com *B. mori* (5,8 dias). Isto sugere que o aumento da duração do quinto estágio possa ter sido afetada, também, pela temperatura de campo, onde os indivíduos desse predador estavam sujeitos as variações do clima. Tanto Jusselino-Filho *et al.* (2001) quanto Gonçalves-Fernandes *et al.* (1996) trabalharam com temperatura controlada a 25°C. A temperatura no período que as ninfas de *B. tabidus* estavam no campo oscilou entre $16,67 \pm 3,03$ a $27,61 \pm 2,99$ °C com média de $23,0 \pm 6,56$ °C, o qual pode ter aumentado a duração do quinto estágio desse predador.

A temperatura pode afetar o metabolismo, a reprodução, a longevidade e o comportamento dos insetos (Scriber & Slansky Jr. 1981). Wanderley & Ramalho (1999) constataram influência da temperatura no desenvolvimento ninfal do predador *S. cincticeps* com a duração do quinto estágio, de 26 dias para machos e de 28 dias para fêmeas a 15°C e 6,3 dias para machos e 6,8 dias para fêmeas a 28°C com larvas de *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae). Medeiros *et al.* (1998) mostraram duração do quinto estágio de *P. nigrispinus* de 15,53 dias para machos e 17,50 dias para fêmeas, a 17°C, e de 6,35 dias para machos e 6,8 dias para fêmeas a 28°C com *A. argillacea*. Além disso, Torres *et al.* (1998) observaram que *P. nigrispinus* teve maior duração do quinto estágio a temperatura de 17°C a 27°C. Assim, a maior duração do quinto estágio de *B. tabidus* no campo pode estar ligada a uma menor temperatura ou mesmo à variação da mesma.

Os insetos utilizam a energia obtida do alimento para seu desenvolvimento e sua deficiência aumenta a duração da fase jovem e reduz o peso de seus adultos (Zanuncio *et al.* 1996b). No entanto, esses adultos podem utilizar a energia para dois ou mais processos competitivos como reprodução e longevidade (De Clercq & Degheele, 1992, Molina-Rugama *et al.*, 1998b). Assim, predadores com alimentação contínua completam seus desenvolvimentos em menor tempo e alcançam maior peso (Legaspi & O'Neil 1994). Isto é importante, pois fêmeas mais pesadas apresentam maior capacidade reprodutiva (Evans 1982, Zanuncio *et al.* 2002). Molina-Rugama *et al.* (1997) mostraram que a escassez de alimento reduziu linearmente o período de oviposição, o número de ovos e o de ovos por dia do predador *P. rostralis*. O peso de fêmeas de *B. tabidus*, com até dez dias sem alimento e suplementação de plantas de eucalipto, foi menor que nos tratamentos com alimentação diária e com alimentação após cinco dias com suplementação de plantas de eucalipto ou com alimentação diária sem plantas de eucalipto. O número de posturas, ovos/postura e total de ovos foram menores no tratamento com até dez dias sem alimento, com suplementação de plantas de eucalipto, que nos tratamentos com alimentação diária e com alimentação após cinco dias com suplementação de plantas de eucalipto, sem diferença entre os

mesmos. Isto discorda de Evans (1982) e Zanuncio *et al.* (2002), ao afirmarem que fêmeas mais leves têm menor capacidade reprodutiva. No entanto, isto pode não ter ocorrido pelo fato de a alimentação com planta ter melhorado o desempenho reprodutivo de fêmeas de *B. tabidus* de diferentes pesos.

A sobrevivência de ninfas de *B. tabidus* no quinto estágio foi alta (em torno de 90%), mesmo nos tratamentos sem presa por até dez dias. Isto sugere que as mesmas, quando alimentadas nos estádios anteriores, armazenam reservas suficientes para atingirem o estágio adulto. A sobrevivência foi maior que quando foram observadas ninfas de quinto estágio de *B. tabidus* alimentadas com pupa e suplementação de mudas de *Eucalyptus* spp. (Zanuncio *et al.* 2000) e para esse predador alimentado com *T. molitor* (Jusselino-Filho *et al.* 2001). Isto pode ser pelo fato de planta de eucalipto ser melhor fonte alimentar para *B. tabidus* que mudas da mesma. Assis Jr. *et al.* (1999) e Lemos *et al.* (2001) constataram aumento da sobrevivência dos predadores *S. cincticeps* e *P. nigrispinus* com complementação vegetal.

O período de pré-oviposição (12,62, 13,16, 13,43 e 10,88 dias) foi maior em todos os tratamentos que o descrito por Barcelos *et al.* (1994) (8,3 dias) para *B. tabidus* alimentado com *B. mori* e por Jusselino-Filho *et al.* (2001) (7,6 dias) para esse predador alimentado com *T. molitor*. Isto pode ser decorrente da presença de alguma substância das plantas que possa ter retardado o período de oviposição de predadores (Coll & Guershon 2002).

O período de oviposição variou de 48,06 a 49,58 dias, com suplementação de plantas, e foi de 10,88 dias com alimentação diária sem planta de eucalipto, indicando um melhor potencial reprodutivo dos predadores com planta de eucalipto. Esse período com planta foi maior que o relatado por Zanuncio *et al.* (2000), para fêmeas de *B. tabidus* com mudas de eucalipto (22,1, 26,0, 22,5 dias). A explicação para o fato pode ser porque os pesquisadores utilizaram mudas de eucalipto em laboratório, as quais podem ser menos adequadas para esse predador que plantas de eucalipto. Isto precisa ser mais bem estudado, pois os mecanismos fisiológicos e os nutrientes obtidos de plantas são pouco conhecidos

sendo citados, principalmente, aminoácidos (Parra 1991) que podem aumentar a performance dos insetos (Eubanks & Denno 1999).

O período de pós-oviposição de *B. tabidus* foi semelhante entre tratamentos, o que é importante, pois períodos mais curtos indicam que esse predador se reproduz durante a maior parte de sua vida.

A maior sobrevivência de fêmeas de *B. tabidus* com plantas de *E. urophylla* levou a uma maior produção de ovos e de posturas, com maiores valores que os de Jusselino-Filho *et al.* (2001) para esse predador alimentado com pupas de *T. molitor* (98,2 ovos e 2,5 posturas). Já Barcelos *et al.* (1994) relataram para *B. tabidus*, alimentados com lagartas vivas de *B. mori*, 333,2 ovos e 10,1 posturas e de 150,5 ovos e 5,7 posturas para fêmeas desse predador, alimentadas com lagartas previamente congeladas de *B. mori*. Apesar da melhor qualidade da presa, esses valores foram, ainda, menores que os observados para *B. tabidus* com *T. molitor* e planta de eucalipto.

A longevidade de fêmeas e de machos de *B. tabidus* foi semelhante entre tratamentos com planta, sendo maior que naquele sem planta. Barcelos *et al.* (1994) mostraram maior sobrevivência desse predador com *B. mori* (104,5 dias para machos e 93,8 dias para fêmeas), o que pode ser proveniente da melhor qualidade de *B. mori* como presa para *B. tabidus*.

O intervalo de até dez dias sem presa, mas com suplementação de eucalipto, não afeta a duração do quinto estágio e a sobrevivência de ninfas de *B. tabidus*. Além disso, a suplementação com *E. urophylla* pode aumentar a capacidade reprodutiva desse predador, o que torna recomendável sua utilização, principalmente para a criação massal desse predador no campo.

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).

Literatura Citada

- Assis Jr., S.L., T.V. Zanuncio, G.P. Santos & J.C. Zanuncio. 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 Jr., S.L., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N.C. Guedes. 1999.** Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedlings. Trop. Ecol. 40: 85-88.
- Barcelos, J.A.V., J.B. Alves, J.C. Zanuncio & E.F. Vilela. 1990.** Efeito da alimentação complementar em *Eucalyptus grandis* sobre a biologia do predador *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae). In: Simpósio de Controle Biológico, 2, Brasília. Anais. Brasília, 151p.
- Barcelos, J.A.V., J.C. Zanuncio, G.P. Santos & F.P. Reis. 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., J.C. Zanuncio, A.C. Oliveira & E.C. Nascimento. 1994.** Performance em duas dietas e descrição de adultos de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 23: 519-524.
- Bozer, S.F., M.S. Traugott & N.E. Stamp. 1996.** Combined effects of allelochemical-fed and scarce prey on the generalist insect predator *Podisus maculiventris*. Ecol. Entomol. 21: 328-334.

- Coll, M. & M. Guershon. 2002.** Omnivory in terrestrial arthropods: Mixing plant and prey diets. *An. Rev. Entomol.* 47: 267-297.
- De Clercq, P. 2000.** Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In C.W. Schaefer & A.R. Panizzi, *Heteroptera of economic importance*. 1^o. ed., Cambridge: Cambridge. University, p. 737-789.
- De Clercq, P. & D. Degheele. 1992.** Influence of feeding interval on reproduction and longevity of *Podisus sagitta* (Heteroptera: Pentatomidae). *Entomophaga*. 37: 583-590.
- De Clercq, P., J. Mohaghegh & L. Tirry. 2000.** Effect of host plant on the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Biol. Cont.* 18: 65-70.
- Eubanks, M. D. & R. Denno. 1999.** The ecological consequence of variation in plants and prey for an omnivorous insect. *Ecol.* 80: 1253-1266.
- Evans, E.W. 1982.** Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 75: 418-420.
- Gonçalves-Fernandes, L., C.F. Carvalho, V.H.P. Bueno & L.C. Diniz. 1996.** Capacidade predatória de *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) e *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentados com lagartas do bicho da seda. *Rev. Árv.* 20: 247-253.
- Jusselino-Filho, P., J.C. Zanuncio, R.N.C. Guedes & D. Frago. 2001.** Desarrollo y reproducción del depredador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Rev. Colomb. Entomol.* 27: 45-48.

- Legaspi, J.C. & R.J. O'Neil. 1993.** Life history of *Podisus maculiventris* given low number of *Epilachna varivestis* as prey. Environ. Entomol. 22: 1192-2000.
- Legaspi, J.C. & R.J. O'Neil. 1994.** Developmental response of nymphs of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) reared with low numbers of prey. Environ. Entomol. 23: 374-380.
- Lemos, W.P., R.S. Medeiros, F.S. Ramalho & J.C. Zanuncio. 2001.** Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Inter. J. Pest Manage 47: 89-93.
- Medeiros, R.S., W.P. Lemos & F.S. Ramalho. 1998.** Efeitos da temperatura no desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), predador do curuquerê-do-algodoeiro (Lepidoptera: Noctuidae). Rev. Bras. Entomol. 42: 121-130.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, J.B. Torres & T.V. Zanuncio. 1997.** Longevidad y fecundidad de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) y frijol. Rev. Biol. Trop. 45: 1125-1130.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, P.R. Cecon & E. Menin. 1998a.** Efecto de la escasez de alimento en la reproducción y longevidad de *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae). Trop. Ecol. 39: 185-191.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, D. Pratissoli & I. Cruz. 1998b.** Efeito do intervalo de alimentação na reprodução e na longevidade do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 27: 77-83.

- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, T.V. Zanuncio & M.L.R. Oliveira. 1998c.** Reproductive strategy of *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) females under different feeding intervals. *Bioc. Scien. Tech.* 8: 583-588.
- Moreira, L.A., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & C.H. Bruckner. 1995.** Tabela de fertilidade de *Tynacantha marginata* (Heteroptera, Pentatomidae, Asopinae) alimentado com larvas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera, Tenebrionidae) e folhas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Bake. *Rev. Bras. Zool.* 12: 225-261.
- O`Neil, R. J. 1989.** Comparison of laboratory and field measurements of the functional response of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). *J. Kans. Entomol.* 62: 148-155.
- O`Neil, R.J. & R.N. Wiedmann. 1987.** Adaptations of arthropod predators to agricultural systems. *Flor. Entomol.* 70: 40-48.
- O`Neil, R.J. & R.N. Wiedmann. 1990.** Body weight of *Podisus maculiventris* (Say) under various feeding regimens. *Can. Entomol.* 122: 285-294.
- Parra, J.R.P. 1991.** Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: Panizzi, A.R. & R.P. Parra (ed). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas.* São Paulo. CNPq/Manole, p. 9-65.
- Ruberson, J.R., M.J. Tauber & C.A. Tauber. 1986.** Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae): effect on survival, development, and preoviposition period. *Environ. Entomol.* 15: 894-897.

- Saavedra, J.L.D., J.C. Zanuncio, E.F. Vilela, C.S. Sedyama & P. De Clercq. 1995.** Development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) on meat-based artificial diets. Med. Fac. Landbown. Univ. Gent 60: 683-688.
- Santos, G.P., J.C. Zanuncio & N. Anjos. 1982.** Novos resultados sobre a biologia de *Psorocampa denticulata* Schaus (Lepidoptera: Notodontidae) desfolhadora de eucalipto. Rev. Árv. 2: 121-132.
- Santos, T.M., E. Silva & F.S. Ramalho. 1995.** Desenvolvimento ninfal de *Podisus connexivus* Bergroth (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com curuquerê-do-algodoeiro. Pesq. Agrop. Bras. 30: 163-167.
- Santos, G.P., T.V. Zanuncio, J.C. Zanuncio & A.G.B. Medeiros. 1998.** Biologia de *Stenalcidia grosica* Schaus (Lepidoptera, Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e aspectos de sua ocorrência e controle. Rev. Bras. Entomol. 41: 229-232.
- Scriber, J.M. & J.R. Slansky. 1981.** The nutritional ecology of immature insects. Ann. Rev. Entomol. 26: 183-211.
- Silveira Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N.A. Villa Nova. 1976.** Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, Agronômica Ceres, 419p.
- Stearns, S.C. 1994.** The evolution of life histories. Oxford: Oxford University Press, 249p.
- Thomas, D.B. 1992.** Taxonomic synopsis of the Asopinae Pentatomidae (Heteroptera) of the Western Hemisphere. Lanham. Entomological Societe America, 156p.

- Torres, J.B., J.C. Zanuncio & H.N. Oliveira. 1998.** Nymphal development and adult reproduction of the stinkbug predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) under fluctuating temperatures. J. Appl. Entomol. 122: 509-514.
- Valicente, F.H. & R.J. O'Neil. 1993.** Effects of two host plants on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). Whitout access to prey. An. Soc. Entomol. Brasil. 22: 513-519.
- Wanderley, M.J.A. & F.S. Ramalho. 1999.** Efeitos da temperatura no desenvolvimento de *Supputius cincticeps* (Stäl) (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com larvas de *Musca domestica* L. An. Soc. Entomol. Brasil 28: 121-129.
- Zanuncio, J.C. 1993.** (ed) Manual de Pragas em Florestas- Lepidoptera Desfolhadores de Eucalipto: Biologia, Ecologia e Controle. IPEF/SIF, Viçosa/MG, Brasil, 140p.
- Zanuncio, J.C., M.A.L. Bragança, J.L.S. Diaz & R.C. Sartório. 1992.** Avaliação dos parâmetros de fecundidade em fêmeas de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) de diferentes pesos. Rev. Ceres 39: 591-596.
- Zanuncio, J.C., A.T. Ferreira, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1993.** Influence of feeding on *Eucalyptus urophylla* seedlings on the development of the predatory bug *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae). Med. Fac. Landbown. Univ. Gent 58: 469-475.

- Zanuncio, J.C., J.B. Alves, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1994.** Hemipterous predators of Eucalypt desfoliator caterpillars. For. Ecol. Manage 65: 65-73.
- Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, E.F. Vilela & G.P. Santos. 1995.** Biologia de *Supputius cincticeps* (Stal) (Hemiptera: Pentatomidae) criado com larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e de *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). Rev. Bras. Entomol. 39: 183-187.
- Zanuncio, J.C., J.L.D. Saavedra, H.N. Oliveira, D. Degheele & P. De Clercq. 1996a.** 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. Sc. Tech. 6: 619-625.
- Zanuncio, J.C., J.L.D. Saavedra, T.V. Zanuncio & G.P. Santos. 1996b.** Incremento en el peso de ninfas y adultos de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentados con dos tipos de larvas. Rev. Biol. Trop. 45: 241-245.
- Zanuncio, J.C., T.V. Zanuncio, R.N.C. Guedes & F.S. Ramalho. 2000.** Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Bioc. Sc. Tech. 10: 443-450.
- Zanuncio, J.C., A.J. Molina-Rugama, G.P. Santos & F.S. Ramalho. 2002.** Effect of body weight on fecundity and longevity of *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) a predator of eucalypt desfoliator caterpillars. Pesq. Agrop. Bras. 37: 1225-1230.

**Ritmo de Postura e Sobrevivência do Predador *Brontocoris tabidus*
(Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de *Eucalyptus urophylla*
no Campo**

**Egg Laying Rhythm and Survival of Predator *Brontocoris tabidus*
(Heteroptera: Pentatomidae) in *Eucalyptus urophylla* plants
under field conditions**

ABSTRACT – This work was carried out to analyze egg laying rhythm and survival of predator *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) in two *Eucalyptus urophylla* plants under field conditions, at $23 \pm 6^{\circ}\text{C}$, relative humidity $76 \pm 9\%$ and 13 h photo period, at the Universidade Federal de Viçosa, in Viçosa, Minas Gerais, Brazil. The design was completely randomized with three groups of 20 nymphs per treatment, individually placed in tulle bags (31x 21cm). T1 constituted of *Tenebrio molitor* L.1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae feeding in *E. urophylla* plant. In T2, this predator was fed *T. molitor* pupae without *E. urophylla*. Females in T1 presented the largest number of eggs, laying 50% of them at 35 days after breeding and 80% at 50 days, progressively decreasing after 35 days when they reached 90% survival. T2 females presented the lowest number of eggs, with 78% produced in the first 20 days after breeding. This indicates a greater reproductive capacity during a longer period for *B. tabidus* females with *Eucalyptus* plants, making its use highly recommendable for rearing programs.

KEY WORDS: Supplementary, biological control, Predatory bug.

RESUMO - Este trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, com *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) sob condições de campo, em duas plantas de *Eucalyptus urophylla*, com temperatura de $23 \pm 6^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $76 \pm 9\%$ e fotoperíodo de 13 h. O delineamento foi inteiramente casualizado, com três grupos de vinte ninfas por tratamento, individualizadas em sacos de organza de (31 x 21 cm). O tratamento T1 constituiu de alimentação com pupas de *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae), em planta de *E. urophylla*. No tratamento T2, esse predador foi alimentado com pupas de *T. molitor* sem planta de *E. urophylla*. Fêmeas do tratamento T1 apresentaram maior número de ovos alcançando 50% dos mesmos, aos 35 dias após o acasalamento e 80% aos 50 dias, com queda progressiva a partir dos 35 dias, quando apresentaram 90% de sobrevivência. Aquelas do T2 apresentaram o menor número de ovos, com 78% desses ovos nos primeiros 20 dias após o acasalamento. Isto indica maior capacidade reprodutiva em um maior período, para fêmeas de *B. tabidus* com plantas de eucalipto, o que torna aconselhável sua utilização em programas de criação desse predador.

PALAVRAS-CHAVE: Suplementação, controle biológico, percevejo predador.

O controle biológico tem mostrado importância cada vez maior no manejo integrado de insetos pragas, visando evitarem-se problemas como resistência de pragas e impacto nos inimigos naturais por pesticidas (Leppa & Williams 1992). Na América do Norte e na Europa, o percevejo predador *Podisus maculiventris* (Say, 1831) (Heteroptera: Pentatomidae) tem sido utilizado no controle de *Epilachna varivestis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) e *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) (De Clercq 2000).

A utilização de Pentatomidae predadores no controle biológico tem crescido por causa do hábito alimentar diversificado, da voracidade e alta capacidade reprodutiva desses percevejos (Zanuncio *et al.* 1994, De Clercq & Degheele 1994, Cloutier & Bauduin 1995, Moreira *et al.* 1998, Torres *et al.* 1998).

No Brasil, *Podisus ningrolimbatus* (Spinola, 1853), espécie revisada por Thomas (1992) como *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) constitui um dos predadores mais importantes para o controle de pragas florestais, especialmente, de Lepidoptera e Coleoptera (Zanuncio *et al.* 1994).

Os Pentatomidae predadores podem permanecer no ambiente por longos períodos, mesmo com escassez de presas, dada a sua capacidade de utilizar a energia disponível para dois ou mais processos fisiológicos que competem, diretamente, entre si, como reprodução e sobrevivência (Stearns 1994, Legaspi *et al.* 1996, Legaspi & Legaspi 1998, Molina-Rugama *et al.* 1998a,b).

Outra qualidade importante dos Pentatomidae é sua capacidade de utilizar material vegetal (Ruberson *et al.* 1986, Assis Jr. *et al.* 1998, De Clercq *et al.* 2000) como alimento suplementar para manter-se no campo, o que pode aumentar seu potencial para o controle biológico. A utilização de material vegetal tem sido estudada para várias espécies de inimigos naturais, com benefícios importantes para os mesmos, por poder afetar sua sobrevivência, fecundidade e sucesso de forrageamento, além de poder aumentar a atração, retenção e a eficiência do inimigo natural na praga-alvo (Cortesero *et al.* 2000). Zanuncio *et al.* (2000) constataram maior ganho de peso e taxa de oviposição de

fêmeas de *B. tabidus* em mudas de eucalipto e presa alternativa, e *Supputius cincticeps* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae) apresentou menor duração e mortalidade na fase ninfal, além de maior ganho de peso de fêmeas com presa e mudas de *Eucalyptus urophylla* (Assis Jr. *et al.* 1999). Lemos *et al.* (2001) mostraram maior período de oviposição e número de ovos por postura de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) com presa e folhas de algodão. Por isto, têm-se estudado os melhores tipos de plantas para esses insetos (Coll *et al.* 1997, De Clercq 2000, Westich & Hough-Goldstein 2001) e o efeito de seus compostos e presas nesses predadores (Stamp *et al.* 1991, Weiser & Stamp 1998).

A utilização de material vegetal na dieta dos predadores é uma adaptação importante para que possam permanecer no ambiente durante períodos de escassez de presas (Sweet 1960) ou durante migração de áreas com baixa população de presas (Ruberson *et al.* 1986). Por isso, o objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da suplementação de folhas de *E. urophylla* na reprodução e no ritmo de postura de *B. tabidus*.

Material e Métodos

Este trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, com *B. tabidus* sob condições de campo em duas plantas de *E. urophylla* a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13 h, no período de 09 de setembro de 2001 a maio de 2002.

Foram separadas 120 ninfas de primeiro estágio de *B. tabidus*, obtidas do Laboratório de Entomologia Florestal do Departamento de Biologia Animal da UFV. Essas ninfas foram criadas, do segundo ao quarto estádios, em grupos de 20 por saco de organza (31 x 21cm) em galhos de *E. urophylla*, quando foram alimentadas “*ad libitum*” com pupas de *Tenebrio molitor* L., 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) e receberam água destilada em tubos plásticos tipo anestésico odontológico. No início do quinto estágio, 40 ninfas de *B. tabidus* foram pesadas em balança com precisão de 0,1 mg, individualizadas e distribuídas nos

tratamentos em sacos de organza (31 x 21 cm). No tratamento T1 foram individualizadas 20 ninfas desse predador, em sacos de organza de 31 x 21 cm em planta de *E. urophylla*, recebendo pupas de *T. molitor* e água destilada em tubos odontológicos, enquanto no T2 foram individualizadas 20 ninfas desse predador em sacos de organza de (31 x 21 cm), com pupas de *T. molitor* e água destilada fornecida em tubos odontológicos, mas sem planta de *E. urophylla*. O experimento foi conduzido com três grupos de 120 ninfas, as quais, ao atingirem o quarto estágio, foram individualizadas em sacos de organza, com vinte ninfas por tratamento e grupo, e 60 ninfas por tratamento. O número de casais de *B. tabidus* por tratamento variou com o número de fêmeas e machos obtidos com 25 casais no T1 e 23 no T2.

Os adultos de *B. tabidus* foram pesados, após a emergência, e sexados pela aparência externa da genitália. No quarto dia após a emergência, os adultos de *B. tabidus* foram acasalados (Zanuncio et al. 1992) e esses casais mantidos em sacos de organza semelhantes aos utilizados para as ninfas, onde receberam diariamente presa e água. Os ovos obtidos foram contados e acondicionados em placas de Petri (9,0 X 1,2 cm), com um chumaço de algodão umedecido no seu interior. Nessa fase, foi avaliado o período de oviposição, número de ovos e ninfas, porcentagem de eclosão, além da longevidade de machos e fêmeas de *B. tabidus*. Calculou-se, também, o número diário de ovos e ninfas por fêmea, dividindo-se o total de ovos e ninfas/dia pelo número de fêmeas no tratamento; o número de ovos e ninfas diárias por fêmea viva, dividindo-se o número total de ovos e ninfas/dia pelo número de fêmeas vivas até aquela data; e a produção acumulada de ovos e ninfas.

Os resultados foram submetidos ao teste de Cochran & Bartlett e Lilliefors, visando observar-se a homogeneidade de variância e a normalidade, respectivamente. Os dados do período de oviposição, números de ovos e ninfas e longevidade de machos e fêmeas foram transformados em \sqrt{x} , enquanto a porcentagem de eclosão foi transformada em Arcsen (x). Esses dados foram transformados por não terem apresentado homogeneidade e ou normalidade de

variância. A seguir, os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados

O período de oviposição de *B. tabidus* foi maior em plantas de eucalipto (Tukey, $p < 0,05$) com 11,84 dias no T2 e 48,06 dias no T1 (Tabela 1). Além disso, o T1 apresentou 410,46 ovos por fêmea, valor quase quatro vezes maior que o do T2 (110,00) (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1. Características reprodutivas e longevidade média (\pm EP) de adultos de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado com pupas de *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) com e sem suplementação de *E. urophylla* (T1) e (T2), respectivamente, a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

Características	Intervalo de Alimentação (dias)	
	T1	T2
Oviposição (dias)	48,05 \pm 1,35 a	11,84 \pm 1,94 b
Número de Ovos	410,46 \pm 40,41 a	110,00 \pm 14,59 b
Número de Ninfas	259,96 \pm 33,77 a	86,47 \pm 14,32 b
Eclosão (%)	62,43 \pm 4,50 b	79,56 \pm 2,90 a
Longevidade (Fêmeas)	62,00 \pm 4,85 a	29,00 \pm 2,37 b
Longevidade (Machos)	66,00 \pm 6,50 a	29,00 \pm 2,97 b

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

O número de ninfas por fêmea de *B. tabidus* foi de 86,47 no T2 e de 259,96 no T1 (Tukey, $p < 0,05$), mas a porcentagem de eclosão de ninfas foi maior no T2 (79,56%) que no T1 (62,43 %) (Tukey, $p < 0,05$). A longevidade de machos e fêmeas foi menor no T2 (Tukey, $p < 0,05$) (Tabela 1).

Fêmeas do T1 apresentaram o maior número diário de ovos por fêmea, maior longevidade e reprodução por maior período de tempo que as do T2 (Fig. 1).

Fêmeas dos T1 e T2 apresentaram picos de produção de ovos aos 30 e 15 dias com, aproximadamente, 90% e 75% de sobrevivência, respectivamente, e queda gradual a partir desse período (Fig. 1).

Fêmeas de *B. tabidus* do tratamento T1 alcançaram 50% do número de ovos aos 35 dias após o acasalamento e 80% desse número aos 50 dias, com maior produção de ovos entre 10 e 50 dias, o que representou 68% do total de ovos produzidos (Fig. 1). A sobrevivência de fêmeas foi maior no T1 até os 35 dias que no T2 (Fig. 1 e 3). A taxa de produção de ovos foi menor no T2, com 50% e 78% dessa produção aos 15 e 20 dias, respectivamente (Fig. 1), mas fêmeas desse tratamento mantiveram uma maior porcentagem de eclosão de ninfas até a morte das mesmas (Fig. 3).

A porcentagem de eclosão de ninfas de *B. tabidus* foi de 62, 43% no T1, com o maior número de ninfas eclodidas nos primeiros 35 dias, período que teve maior número de fêmeas vivas (Tabela 1 e Fig. 2). O número de ninfas no T1 foi maior aos 35 dias, com redução gradativa a partir desse pico (Fig. 2, 4). Além disso, o número de ninfas por fêmeas (vivas) de *B. tabidus* reduziu-se gradualmente, acompanhando, também, a curva de sobrevivência das mesmas (Fig. 4).

O T2 apresentou 79, 56% de eclosão, com maior número de ninfas entre 10 e 25 dias, a qual representou 81,5% do total de ninfas (Tabela 1 e Fig. 2 e 4). Além disso, a porcentagem de eclosão de ninfas foi mais bem distribuída durante o tempo de vida de fêmeas de *B. tabidus* (Fig. 4).

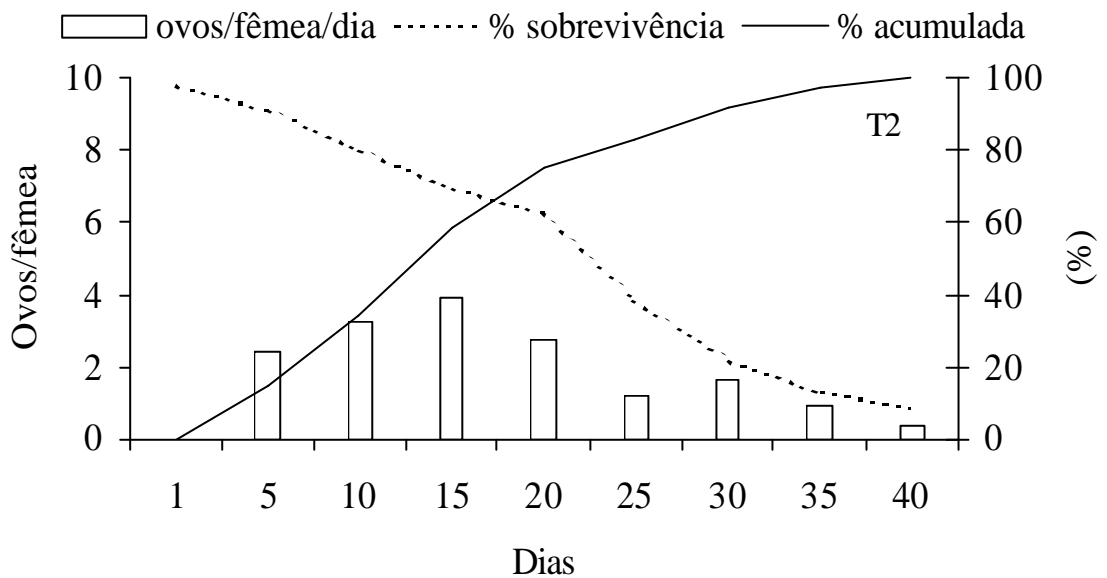
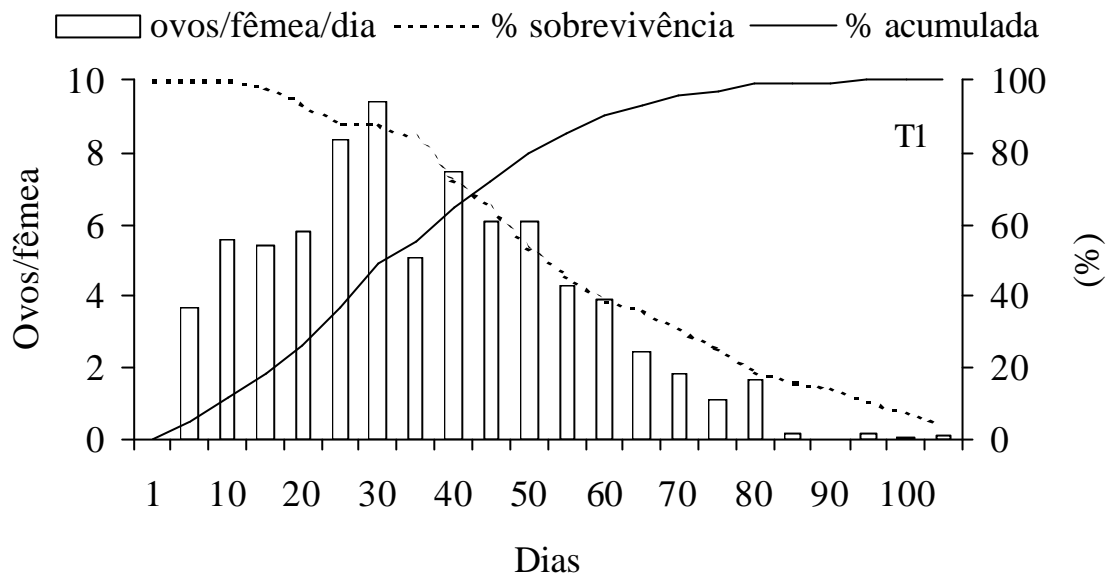


Figura 1. Sobrevivência (%) e produção de ovos a cada cinco dias por fêmea de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) com *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e plantas de *E. urophylla* (T1) e, apenas, com *T. molitor* (T2) a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

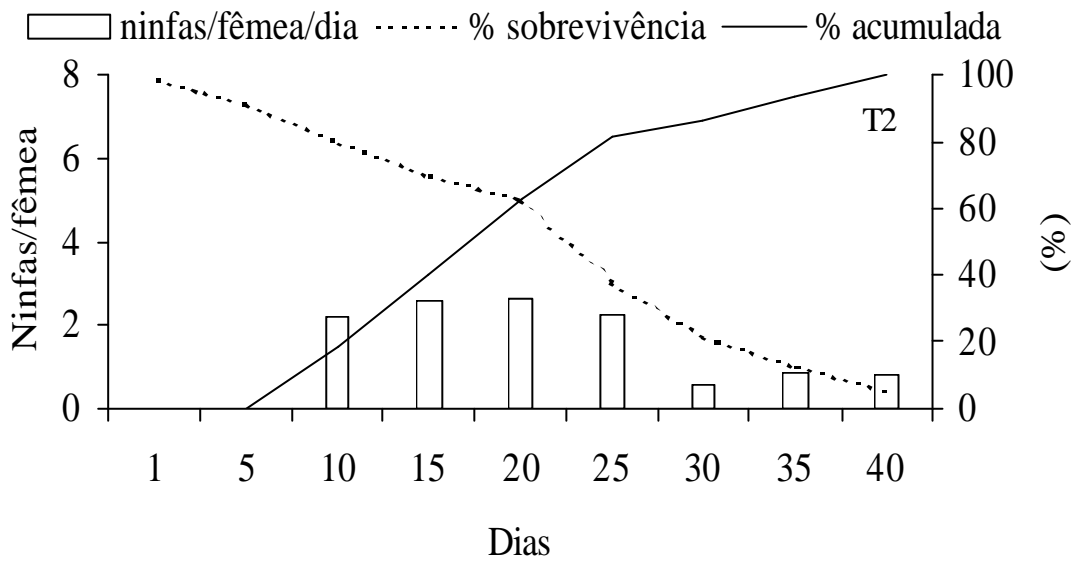
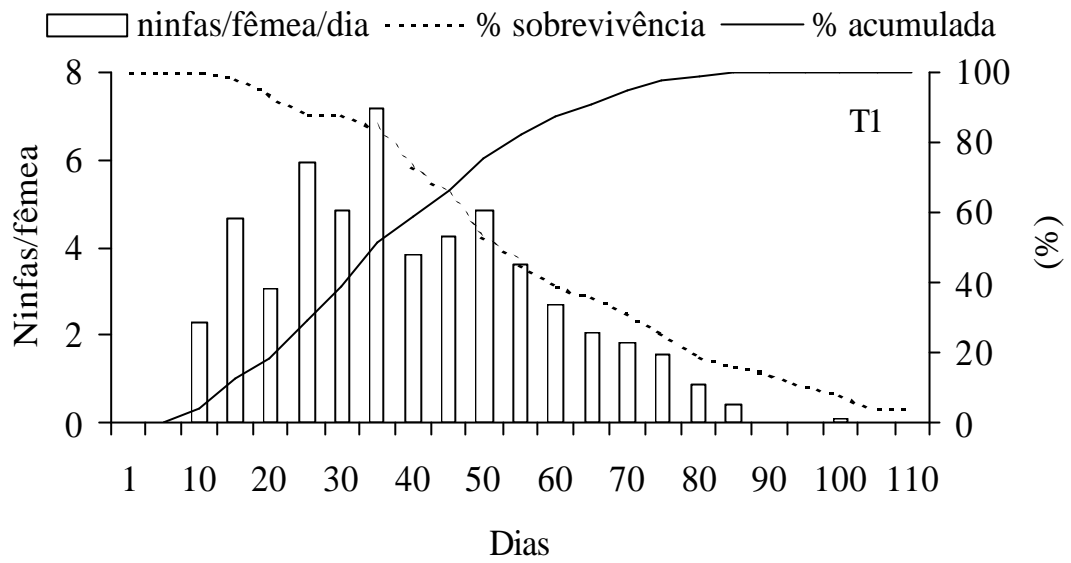


Figura 2. Sobrevivência (%) e produção de ninfas, a cada cinco dias por fêmea de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) com *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e plantas de *E. urophylla* (T1) e, apenas, com *T. molitor* (T2) a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

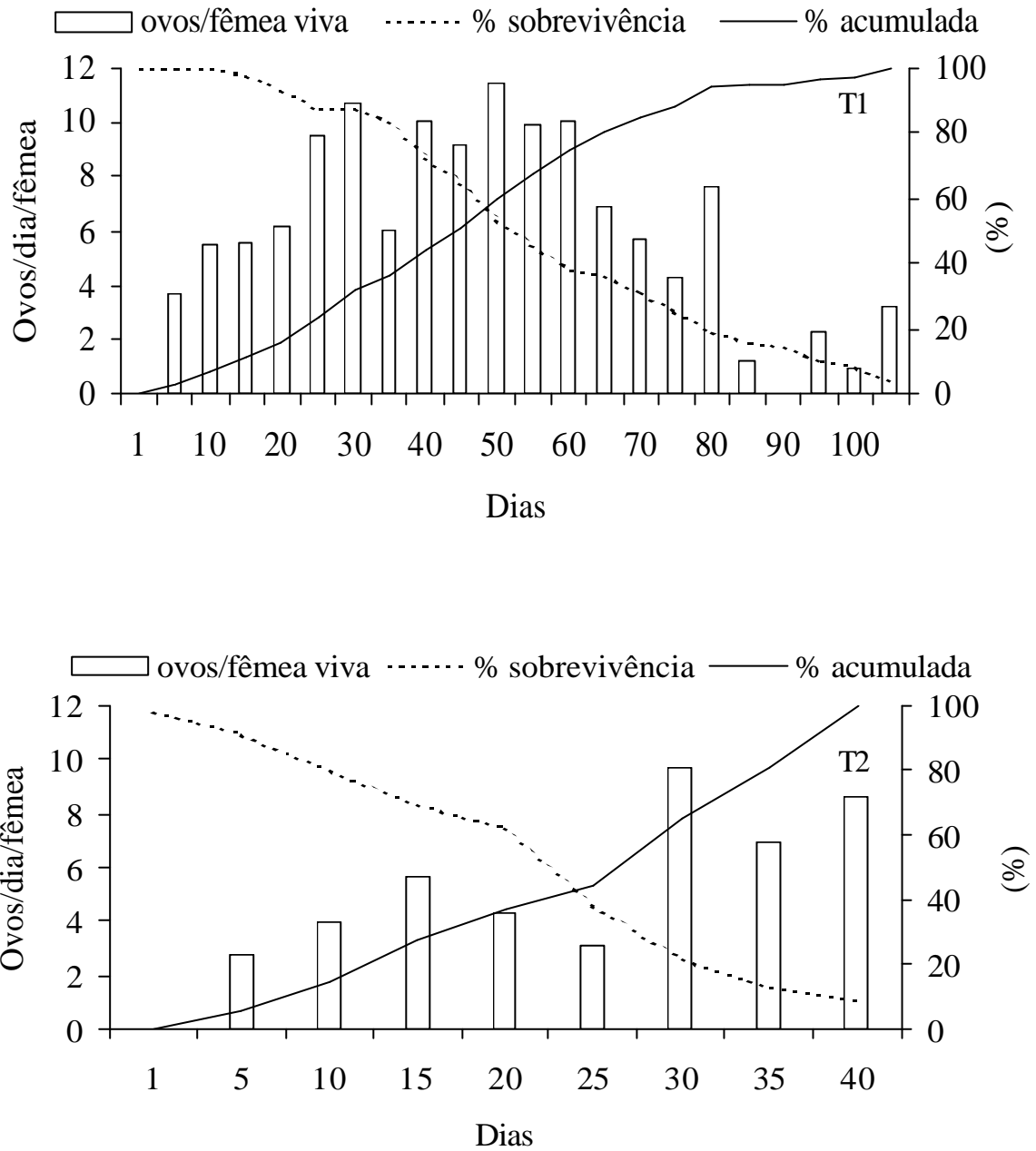


Figura 3. Sobrevivência (%) e produção de ovos, a cada cinco dias por fêmea viva de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) com *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e plantas de *E. urophylla* (T1) e, apenas, com *T. molitor* (T2) a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

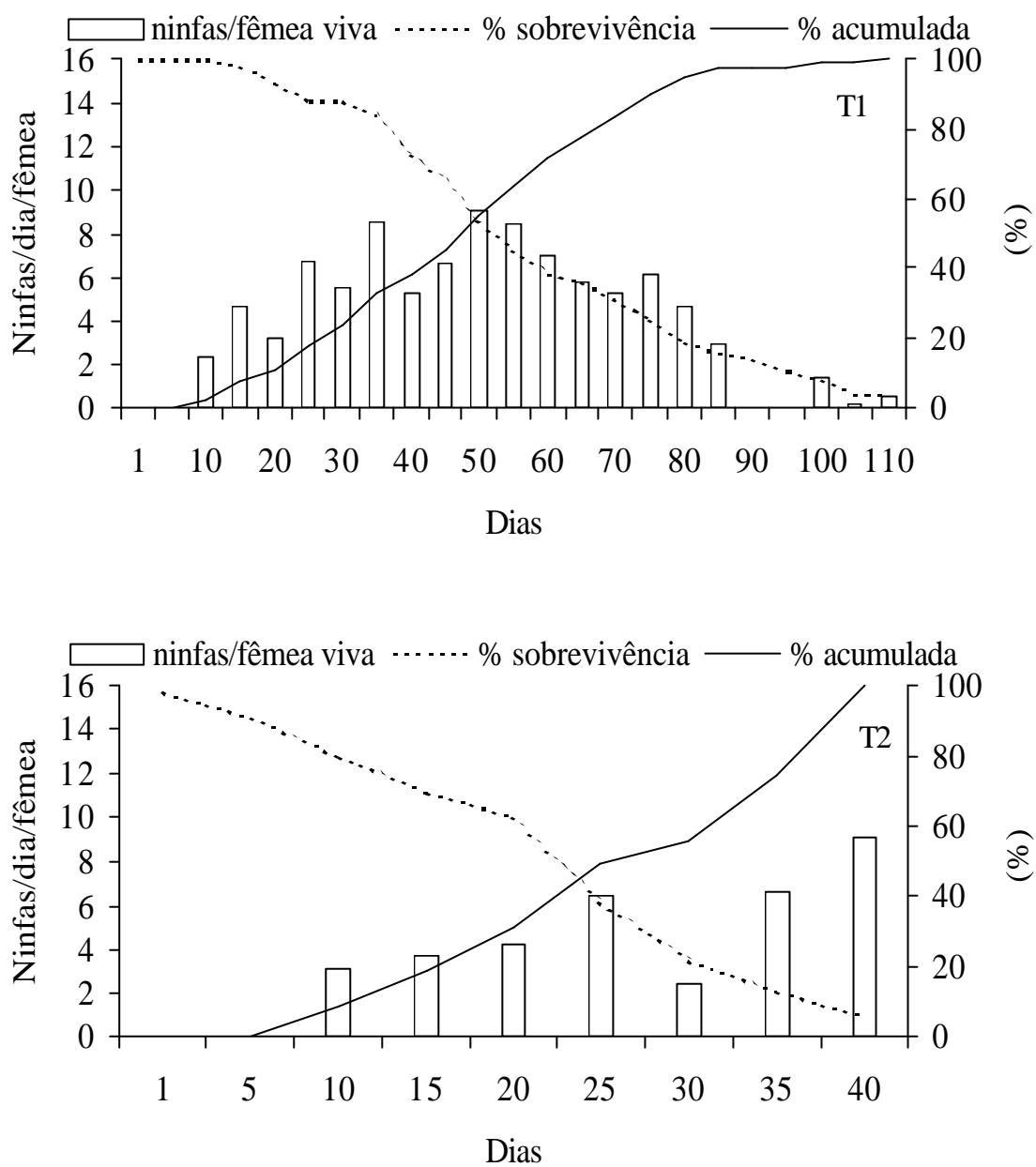


Figura 4. Sobrevivência (%) e produção de ninfas, a cada cinco dias por fêmea viva de *B. tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) com *T. molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) e plantas de *E. urophylla* (T1) e, apenas, com *T. molitor* (T2) a $23 \pm 6^\circ\text{C}$, $76 \pm 9\%$ UR e fotoperíodo de 13h.

Discussão

A resposta de predadores ao tipo de alimento tem sido verificada para muitas espécies de Pentatomidae e a quantidade e qualidade da presa influencia o desenvolvimento e a capacidade reprodutiva dos mesmos. Lemos (2001) constataram maior número de ovos/fêmea, ovos/postura, ovos/fêmea/dia e ninfas eclodidas para fêmeas de *P. nigrispinus* alimentadas com lagartas de quinto estágio de *Alabama argillacea* (Hueb. 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) que para aquelas alimentadas com larvas de *T. molitor*, *Musca domestica* L., 1758 (Diptera: Muscidae) e dieta artificial, respectivamente, enquanto *B. tabidus* apresentou melhor desenvolvimento e capacidade reprodutiva com *B. mori* (Zanuncio *et al.* 1993, Barcelos *et al.* 1994).

A suplementação de plantas de eucalipto aumentou o número de ovos de *B. tabidus*, com 50% dos mesmos sendo depositados nos primeiros 35 dias, após a emergência de seus adultos e 80% aos 50 dias. Por outro lado, o tratamento sem plantas de eucalipto teve 50% e 78% de ovos até os 15 e 20 dias, após a emergência dos adultos. Mohaghegh *et al.* (1996) relataram resultados semelhantes para fêmeas de *P. nigrispinus* e *P. maculiventris*, com 75% de ovos entre a sexta e oitava semanas após a emergência dos adultos e 50% dos mesmos entre a terceira e quinta semanas após a pré-oviposição. A produção de ovos de *P. nigrispinus* atingiu 50% aos 16 dias, com alimentação diária, e aos 20 e 27 dias com alimentação a cada dois e quatro dias, e aos 30 dias quando esse predador foi alimentado a cada oito dias (Molina-Rugama *et al.* 1998a). O comportamento de *B. tabidus* foi diferente daquele de *P. nigrispinus* que, na falta de melhor condição para sua sobrevivência, concentra sua produção de ovos nos primeiros dias após a emergência, enquanto aquele predador precisou de maior período de tempo para alcançar uma porcentagem de ovos semelhante à de percevejos mais bem alimentados.

Fêmeas de *B. tabidus* sem plantas de eucalipto apresentaram resultados semelhantes aos encontrados por Oliveira (2001), com maior produção de ovos entre 10 e 15 dias, enquanto aquelas com plantas apresentaram maior produção

de ovos até os 30 dias e maior número de ovos (410,5) e período de oviposição (48,1 dias). *B. tabidus* mostra efeito positivo da planta, de forma semelhante ao relatado para *S. cincticeps*, com menor mortalidade durante a fase ninfal e maior capacidade reprodutiva e sobrevivência de fêmeas desse predador alimentadas com *T. molitor* e folhas de *E. urophylla* (Assis Jr. *et al.* 1998, 1999). *P. nigrispinus* mostrou maior peso de fêmeas recém-emergidas, maior período de oviposição e maior número de ovos por fêmea com lagartas de *A. argilacea* mais complementação de folhas de algodão (Lemos *et al.* 2001).

A identificação dos períodos com maior capacidade reprodutiva é importante para se determinar o tempo de criação de percevejos predadores. Além disso, é necessário entender como a qualidade e a quantidade do alimento podem melhorar a capacidade reprodutiva desses predadores. Mohaghegh *et al.* (1998) relataram melhor performance reprodutiva de fêmeas mais jovens de *P. nigrispinus* e Legaspi & O'Neil (1994) e Mohaghegh *et al.* (1996) relataram ser o primeiro mês o mais fértil para Pentatomidae predadores. A suplementação de folhas de eucalipto aumentou o período para *B. tabidus* atingir o pico de maior produção de ovos (T1), mas retardou a queda de produção dos mesmos, com maior produção no T2 aos 15 dias e queda a seguir. A maior produção de ovos desse predador ocorreu aos 30 dias no T1, com queda a partir dessa data.

B. tabidus mostrou capacidade para ovipositar de acordo com as condições de alimentação, que pode variar com a falta ou qualidade do alimento e o material vegetal pode melhorar a capacidade reprodutiva desse predador. A presença de folhas de *E. urophylla* pode retardar o pico de postura de *B. tabidus*, sendo importante verificar-se esse efeito na viabilidade de sua prole. Além disso, a ausência de planta pode causar anomalias no terceiro par de pernas e achatamento do abdômen de adultos de *B. tabidus*, além da redução no número de ovos produzidos (Zanuncio *et al.* 2000).

B. tabidus apresentou maior capacidade reprodutiva com plantas de eucalipto, podendo ser liberado ao apresentar maior produção diária de ovos e durante surtos de pragas. Além disso, fêmeas desse predador podem ser liberadas

quando começarem a reduzir seu potencial reprodutivo, e substituídas por outras para manterem seu potencial e programar a criação massal dessa espécie.

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).

Literatura Citada

- Assis Jr., S.L., T.V. Zanuncio, G.P. Santos, J.C. Zanuncio. 1998.** Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 27: 245-253.
- Assis Jr., S.L., J.C. Zanuncio, M.C. Picanço & R.N.C. Guedes. 1999.** Effect of the association of the predatory bug *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae) with *Eucalyptus urophylla* seedling. Trop. Ecol. 40: 85-88.
- Barcelos, J.A.V., J.C. Zanuncio, A.C. Oliveira & E.C. Nascimento. 1994.** Performance em duas dietas e descrição de adultos de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Bras. 23: 519-524.
- Cloutier, C. & F. Bauduin. 1995.** Biological control of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Coleoptera: Chrysomelidae) in Quebec by augmentative release of the two-spotted stinkbug *Perillus bioculatus* (Hemiptera: Pentatomidae). Can. Entomol. 127: 195-212.
- Coll, M., L. Smith & R.L. Ridgway. 1997.** Effect of plants on the searching efficiency of a generalist predator: the importance of predator-prey spatial association. Entomol. Exp. Appl. 83: 1-10.
- Cortesero, A.M., J.O. Stapel & W.J. Lewis. 2000.** Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control. Biol. Cont. 17: 35-49.

- De Clercq, P. 2000.** Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In C.W. Schaefer, A.R. Panizzi, Heteroptera of economic importance. 1^o. ed Cambridge: Cambridge. University, p.737-789.
- De Clercq, P. & D. Degheele. 1994.** Laboratory measurement of predation by *Podisus maculiventris* e *Podisus sagitta* (Heteroptera: Pentatomidae) on beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). J. Econ. Entomol. 87: 265-266.
- De Clercq, P., J. Mohaghegh & L. Tirry. 2000.** Effect of host plant on the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae). Biol. Cont. 18: 65-70.
- Legaspi, J.C. & R.J. O’Neil. 1994.** Developmental response of nymphs of *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) reared with low numbers of prey. Environ. Entomol. 23: 374-380.
- Legaspi, J.C., R.J O’Neil. & B.C. Legaspi Jr. 1996.** Trade-offs in body weights, eggs loads, and fat reserves of field-collected *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). Entomol. Soc. Am. 25: 155-164.
- Legaspi, J.C. & B.C. Legaspi. 1998.** Life-history trade-offs in insects with emphasis on *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). In Coll, M. & J.R. Ruberson (eds.) Predatory Heteroptera: their ecology and use in biological control. Proc. Thomas Say Publications in Entomology. Entomological Society of America, p. 71-87
- Lemos, W.P. 2001.** Efeito de diferentes presas no desenvolvimento das estruturas reprodutivas e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) Viçosa: UFV. 107p. (Tese de mestrado).

- Lemos, W.P., R.S. Medeiros, F.S. Ramalho & J.C. Zanuncio 2001.** Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Int. J. Pest Manage 47: 89-93.
- Leppla, N.C. & D.W. Williams. 1992.** Mass rearing beneficial insects and the renaissance of biological control. Pesq. Agr. Bras. 27: 231-238.
- Mohaghegh J., P. De Clercq & D. Degheele. 1996.** Influence of female body weight on reproduction in laboratory-reared *Podisus nigrispinus* and *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). Med. Fac. Landbouwn. Univ. Gent 61: 693-696.
- Mohaghegh, J., P. De Clercq & L. Tirry. 1998.** Maternal age and egg weight affect offspring performance in the predatory stinkbug *Podisus nigrispinus*. Bioc. 43: 167-174.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, P.R. Cecon & E. Menim. 1998a.** Efecto de la escasez de alimento en la reproducción y longevidad de *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae). Trop. Ecol. 39: 185-191.
- Molina-Rugama, A.J., J.C. Zanuncio, T.V. Zanuncio & M.L.R. Oliveira. 1998b.** Reproductive strategy of *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) female under different feeding intervals. Bioc. Sc. Tech. 8: 583-588.
- Moreira, L.A., J.C. Zanuncio, A.J. Molina-Rugama. 1998.** Dados biológicos de *Podisus nigrispinus* (Dallas) alimentado com a lagarta do maracujazeiro *Dione juno juno* (Cramer). An. Soc. Entomol. Bras. 27: 645-647.

- Oliveira, I. 2001.** Capacidade reprodutiva de fêmeas de *Brontocoris tabidus* e de *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae), de duas classes de peso, alimentadas com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). Viçosa: UFV. 62p. (Tese de mestrado).
- Ruberson, J.R., M.J. Tauber & C.A. Tauber. 1986.** Plant feeding by *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae): effect on survival, development, and preoviposition period. *Environ. Entomol.* 15: 894-897.
- Stamp, N.E., T. Erskine & C.J. Paradise. 1991.** Effects of rutin-fed caterpillars on an invertebrate predator depend on temperature. *Oecol.* 88: 289-295.
- Stearns, S.C. 1994.** The evolution of life histories. Oxford: Oxford Univ. Press, 249p.
- Sweet, M.H. 1960.** The seed bugs: a contribution to the feeding habits of the Lygaeidae (Hemiptera: Heteroptera). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 53: 317-321.
- Thomas, D.B. 1992.** Taxonomic synopsis of the Asopinae Pentatomidae (Heteroptera) of the Western Hemisphere. Lanham: Entomological Society of America, 156p.
- Torres, J.B., J.C. Zanuncio & H.N. Oliveira. 1998.** Nymphal development and adult reproduction of the stinkbug predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) under fluctuating temperatures. *J. Appl. Entomol.* 122: 509-514.
- Weiser, L.A. & N.E. Stamp. 1998.** Combined effects of allelochemicals, prey availability, and supplemental plant material on growth of a general insect predator. *Entom. Exp. Appl.* 87: 181-189.

- Westich, R. & J. Hough-Goldstein. 2001.** Temperature and host plant effects on predatory stink bugs for augmentative biological control. *Biol. Cont.* 21: 160-167.
- Zanuncio, J.C., M.A.L. Bragança, J.L.D. Saavedra & R.C. Sartório. 1992.** Avaliação dos parâmetros de fecundidade em fêmeas de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) de diferentes pesos. *Rev. Ceres* 39: 88-93.
- Zanuncio, T.V., J.C. Zanuncio, V.C. Batalha & G.P. Santos. 1993.** Efeito da alimentação com lagartas de *Bombyx mori* e *Musca domestica* no desenvolvimento de *Podisus nigrolimbatus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Rev. Bras. Entomol.* 37: 523-527.
- Zanuncio, J.C., J.B. Alves, T.V. Zanuncio & J.F. Garcia. 1994.** Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. *For. Ecol. Manage.* 65: 65-73.
- Zanuncio, J.C., T.V. Zanuncio, R.N.C. Guedes & F.S. Ramalho. 2000.** Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Bioc. Sc. Tech.* 10: 443-450.

CONCLUSÕES GERAIS

O intervalo de até 10 dias sem alimento no quinto estágio não afeta a duração e a sobrevivência de *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae) com esse predador em plantas de *Eucalyptus urophylla*. Além disso, o estresse no quinto estágio não afeta a capacidade reprodutiva e a longevidade desse predador. A presença de planta de eucalipto apresenta ganho importante, pois o tratamento sem planta teve menor número de ovos e baixa longevidade das fêmeas desse predador.

O efeito de plantas de *E. urophylla* foi verificado no ritmo de postura das fêmeas de *B. tabidus*, apresentando maior produção de ovos nos primeiros 35 dias e mantendo alta capacidade reprodutiva até 60 dias após a emergência dos adultos desse predador.

A utilização de folhas de eucalipto na dieta do *B. tabidus* aumenta a longevidade e sobrevivência de fêmeas, além de aumentar o potencial reprodutivo das mesmas, o que aumenta o potencial desses insetos na criação massal e sua permanência no campo na ausência da presa.