

ROBSON JOSÉ ESTEVES PELUZIO

**A QUALIDADE DA PRESA AFETA O DESENVOLVIMENTO E A
REPRODUÇÃO DE *Podisus nigrispinus* (HETEROPTERA:
PENTATOMIDAE)?**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

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

T

P393a
2008

Peluzio, Robson José Esteves, 1960-

A qualidade da presa afeta o desenvolvimento e a reprodução de *Podisus nigrispinus* (heteroptera : pentatomidae) ? / Robson José Esteves Peluzio.
– Viçosa, MG, 2008.
xi, 63f.: il. ; 29cm.

Orientador: José Cola Zanuncio.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Soja - Doenças e pragas - Controle biológico.
2. Lagarta-da-soja. 3. *Anticarsia gerrmatalis* - Controle Biológico. 4. *Podisus nigrispinus*. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

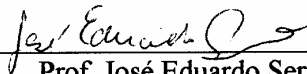
CDD 22.ed. 633.34754

ROBSON JOSÉ ESTEVES PELUZIO

**A QUALIDADE DA PRESA AFETA O DESENVOLVIMENTO E A
REPRODUÇÃO DE *Podisus nigrispinus* (HETEROPTERA:
PENTATOMIDAE)?**

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

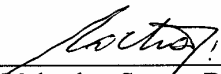
APROVADA: 25 de fevereiro de 2008.



Prof. José Eduardo Serrão
(Co-Orientador)



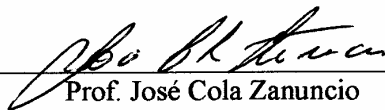
Dr.ª Teresinha Vinha Zanuncio
(Co-Orientador)



Prof. Valterley Soares Rocha



Dr. Germi Porto Santos



Prof. José Cola Zanuncio
(Orientador)

OFEREÇO

Aos meus pais,
Sebastião Peluzio de Campos (*in memoriam*)
e Ruth Esteves Campos.

DEDICO

Ao meu filho, Rodrigo, e à minha esposa, Benemara.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e magnitude da natureza.

À minha esposa, Benemara, e ao meu filho, Rodrigo, que sempre foram meu maior estímulo e a luz nos momentos difíceis.

À minha mãe, Ruth Esteves Campos, aos meus irmãos Luciano e João Batista, à minha cunhada, Maria do Carmo, e a todos de minha família que me incentivaram.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Fitotecnia, pelo apoio à realização desta pesquisa.

Ao professor José Cola Zanuncio, pela oportunidade oferecida, pelos ensinamentos, pela confiança e pelo respeito depositado e pela atenção e orientação na realização deste trabalho.

Aos co-orientadores Carlos Sigueyuki Sedyama, José Eduardo Serrão, José Milton Milagres Pereira e Teresinha Vinha Zanuncio, pelo apoio e pelas valiosas sugestões durante a realização do trabalho.

Aos estagiários Ancidérton, Astolfo, Eduardo, Regina e Robson, pela valiosa colaboração nos trabalhos.

Aos meus colegas e amigos de todas as horas, José Milton, Mábio e Rosenilson, pela amizade, pelo companheirismo, pela disponibilidade e pela vontade de sempre ajudar na elaboração deste trabalho.

Aos colegas e amigos funcionários, ao senhor Moacir, sempre presente querendo ajudar, e ao Cláudio, pela boa vontade em colaborar.

Aos colegas e amigos de laboratório e de curso: Alexandre (Paraíba), Carlos (Carlão), Evaldo, Germi, Gibran, José Júnior, José Virgílio, Marcos, Nelson, Patrick, Ulysses e Walter, pela amizade, pelo convívio diário e pela troca de experiências.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a condução e elaboração deste trabalho.

BIOGRAFIA

ROBSON JOSÉ ESTEVES PELUZIO, filho de Sebastião Peluzio de Campos e de Ruth Esteves Campos, nasceu em Colatina, Espírito Santo, em 25 de fevereiro de 1960.

Em 1981, iniciou o Curso de Agrimensura na Universidade Federal de Viçosa (UFV), tendo colado grau em 1986.

Em 1987, fez o curso de Licenciatura Plena em Formação Especial – Habilitação em Técnicas Agropecuárias, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais.

Em julho de 1987, ingressou como professor de Ensino de Primeiro e Segundo Graus na Escola Agrotécnica Federal de Araguatins, Tocantins.

Em 1993, fez o curso de Especialização em Administração Escolar na Universidade Salgado de Oliveira Filho, em São Gonçalo, Rio de Janeiro.

Em agosto de 2005, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa, em nível de Mestrado, defendendo a dissertação em 25 fevereiro de 2008.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	viii
SUMÁRIO	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
 O efeito associado do seqüestro de compostos pode afetar parâmetros da tabela de vida do predador <i>Podisus nigrispinus</i> (Heteroptera: Pentatomidae) com <i>Anticarsia gemmatalis</i> (Lepidoptera: Noctuidae)?.....	 8
RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS	11
2.1. Plantios da soja	11
2.2. Obtenção das presas	11
2.3. Obtenção das ninfas de <i>Podisus nigrispinus</i>	13
3. DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO.....	13
4. PARÂMETROS BIOLÓGICOS AVALIADOS.....	14
4.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de <i>Podisus nigrispinus</i>	14
4.2. Características reprodutivas de <i>Podisus nigrispinus</i>	14
4.3. Tabela de vida.....	14
5. RESULTADOS	15
5.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de <i>Podisus nigrispinus</i>	15
5.2. Características reprodutivas de <i>Podisus nigrispinus</i>	17
5.3. Tabela de vida.....	20

	Página
6. DISCUSSÃO.....	26
6.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de <i>Podisus nigrispinus</i>	26
6.2. Características reprodutivas de <i>Podisus nigrispinus</i>	28
6.3. Tabela de vida.....	29
7. CONCLUSÕES.....	30
8. AGRADECIMENTOS	30
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
Efeito indireto de compostos de plantas de soja na biologia e tabela de vida do predador <i>Podisus nigrispinus</i> (Heteroptera: Pentatomidae) com <i>Anticarsia gemmatalis</i> (Lepidoptera: Noctuidae) e <i>Tenebrio molitor</i> (Coleoptera: Tenebrionidae)	36
RESUMO	36
ABSTRACT	37
1. INTRODUÇÃO.....	38
2. MATERIAL E MÉTODOS	40
2.1. Plantios da soja	40
2.2. Obtenção das presas	40
2.3. Obtenção das ninfas de <i>Podisus nigrispinus</i>	41
3. DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO.....	41
4. PARÂMETROS BIOLÓGICOS AVALIADOS.....	42
4.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de <i>Podisus nigrispinus</i>	42
4.2. Características reprodutivas de <i>Podisus nigrispinus</i>	42
4.3. Tabela de vida.....	43
5. RESULTADOS	43
5.1. Duração, sobrevivência e peso e ninfas de <i>Podisus nigrispinus</i>	43
5.2. Características reprodutivas de <i>Podisus nigrispinus</i>	44
5.3. Tabela de vida.....	48
6. DISCUSSÃO.....	55
6.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de <i>Podisus nigrispinus</i>	55
6.2. Características reprodutivas de <i>Podisus nigrispinus</i>	56
6.3. Tabela de vida.....	57
7. CONCLUSÕES.....	58
8. AGRADECIMENTOS	58
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63

RESUMO

PELUZIO, Robson José Esteves, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2008. **A qualidade da presa afeta o desenvolvimento e a reprodução de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae)?** Orientador: José Cola Zanuncio. Co-orientadores: Carlos Sigueyuki Sedyama, José Eduardo Serrão, José Milton Milagres Pereira e Teresinha Vinha Zanuncio.

O predador *Podisus nigrispinus* (DALLAS, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) é um agente importante de controle biológico no agroecossistema de soja. Ele tem sido criado em laboratório, com diversos tipos de presas e plantas, o que melhora suas características biológicas e reprodutivas. O objetivo deste trabalho foi avaliar efeitos de compostos seqüestrados de plantas de soja pela presa natural *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae), comparada à presa alternativa *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae), nas características reprodutivas e no crescimento populacional de *P. nigrispinus*, com ou sem plantas de soja. Dois ensaios independentes foram realizados, o primeiro com planta e o segundo sem planta. No primeiro, *P. nigrispinus* foi criado em plantas de soja da cultivar UFV 16, com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1); lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja da cultivar UFV 16 (T2); e pupas de *Tenebrio molitor* (T3) ou pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T4). No segundo ensaio *P. nigrispinus* foi criado sem planta, com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1); e lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja da cultivar UFV 16 (T2) ou pupas

de *T. molitor* (T3). No primeiro ensaio *P. nigrispinus* apresentou maiores valores da duração da fase ninfal no T2; sobrevivência ninfal nos T1, T2 e T3; peso de ninfas de quinto estágio e de machos e fêmeas, números de ovos e ninfas por fêmea e de posturas no T3; menor número de ovos por postura no T2; e maior longevidade de fêmeas nos T2 e T3. A taxa líquida de reprodução (R_0) e a duração de uma geração (DG) foram menores no T1. O tempo para duplicar sua população (TD) e as razões finita (?) e infinitesimal (rm) de aumento populacional foram semelhantes. No segundo ensaio *P. nigrispinus* teve maior duração da fase ninfal no T1; e maior peso do quinto estágio e de machos e fêmeas, maior número de ovos e de ninfas por fêmea e o de posturas e ovos por postura e maior longevidade no T3. A taxa líquida de reprodução de *P. nigrispinus* (R_0) foi maior no T3; a duração de uma geração (DG) menor nos T1 e T2; o tempo necessário para o predador dobrar sua população em número de indivíduos (TD) foi menor nos T3 e T1, e os valores das razões finita (?) e infinitesimal (rm) de aumento populacional maiores nos T3 e T1. Nos dois ensaios, os parâmetros reprodutivos de *P. nigrispinus* foram melhores com pupas de *T. molitor*, provavelmente devido às melhores qualidades nutricionais dessa presa e ao efeito de plantas de soja no predador no segundo ensaio. Esse predador pode ser utilizado em programas de controle biológico de *A. gemmatilis*, por ter apresentado crescimento populacional com essa presa.

ABSTRACT

PELUZIO, Robson José Esteves, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February 2008. **Prey Quality Affects the Development and Reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae)?** Advisor: José Cola Zanuncio. Co-advisors: Carlos Sigueyuki Sedyama, José Eduardo Serrão, José Milton Milagres Pereira and Teresinha Vinha Zanuncio.

The predator *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) is an important biological control agent in the soybean culture and it has been reared in the laboratory with plant besides prey what improves its biological and reproductive characteristics. This work aimed to evaluate effects of compounds kidnapped from soybean plants by the natural prey *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) compared to alternative one *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Tenebrionidae) on reproductive characteristics and population growth of *P. nigrispinus*. Two independent researches were developed; the first with plant and the second without it. In the first, *Podisus nigrispinus* was reared on soybean plants of the cultivar UFV16 with caterpillars of *A. gemmatalis* reared with artificial diet (T1); caterpillars of *A. gemmatalis* reared on soybean leaves of the cultivar UFV 16 (T2); *T. molitor* pupae (T3) or pupae of *A. gemmatalis* reared with soybean leaves (T4). In the second, *P. nigrispinus*, without plant, received caterpillars of *A. gemmatalis* reared with artificial diet (T1); caterpillars of *A. gemmatalis* reared with soybean leaves of the cultivar UFV16 (T2) or *T. molitor* pupae (T3). In the first research, *P. nigrispinus* presented higher values for duration of the nymph stage in the T2; nymph survival in the T1, T2

and T3; weight of nymphs of fifth instar and of those of males and females; numbers of eggs and nymphs per female and that of egg masses in the T3; lower number of eggs per egg mass in the T2 and longest longevity of females in the T2 and T3. The liquid reproductive rate (R_0) and the duration of a generation (DG) were lower in the T1. The period for this predator to duplicate its population (TD) and the finite (?) and infinitesimal (r_m) reasons of population increase were similar. In the second research, *P. nigrispinus* had longer duration of the nymph stage in the T1; higher weight of the fifth instar nymphs and of males and females; larger number of eggs and nymphs per female and that of egg masses and eggs per egg mass and longest longevity in the T3. The liquid reproductive rate of *P. nigrispinus* (R_0) was higher in the T3; the duration of a generation (DG) was shorter in the T1 and T2; the period for this predator to double its population in number of individuals (TD) was shorter in the T3 and T1 and the finite (?) and infinitesimal (r_m) reasons of population increase were higher in the T3 and T1. In both researches, *P. nigrispinus* had better reproductive parameters with *T. molitor* pupae, probably, due to better nutritional qualities of this prey and the effect of soybean plants in the predator in the second research. *Podisus nigrispinus* can be used in biological control programs of *A. gemmatalis* with adequate population growth.

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro é o setor que mais emprega, e participa com cerca de 35% do produto interno bruto (PIB). A soja chega a gerar 4,5 milhões de empregos diretos e indiretos (EMBRAPA SOJA, 2004), mas diversos fatores podem trazer prejuízos e aumentar o custo de produção dessa cultura. Esses fatores incluem danos por pragas importantes, como percevejos fitófagos: *Euschistus heros* (Fabricius, 1794), *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Heteroptera: Pentatomidae), e lagartas-desfolhadoras: *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) e *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) (EMBRAPA SOJA, 2006).

O controle biológico é o método mais estudado para o manejo dessas pragas. Trata-se de um processo natural, que pode incluir a conservação, inoculação e inundação de inimigos naturais. Além de melhorar a quantidade e a qualidade dos produtos, visa a sustentabilidade do agroecossistema com alternativas que causem o mínimo de impacto ambiental (COLL, 1998).

Os heterópteros predadores têm sido estudados como inimigos naturais para a regulação de pragas agrícolas e florestais (ZANUNCIO *et al.*, 1994; De CLERCQ, 2000), principalmente com espécies do gênero *Podisus* (Heteroptera: Pentatomidae), encontrado em culturas de soja (GRAZIA e HILDEBRAND, 1987), algodão (EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2004) e eucalipto (TORRES *et al.*, 2006).

Podisus nigrispinus (DALLAS, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae) está sendo criado e liberado no Brasil para o controle de lepidópteros-desfolhadores em diferentes

culturas (TORRES *et al.*, 2006). É um predador generalista importante, podendo se alimentar de várias presas, principalmente de larvas de insetos (ZANUNCIO *et al.*, 1994), pode ser criado com presas alternativas, é compatível com inseticidas seletivos (PICANÇO *et al.*, 1997) e ocorre, naturalmente, em surtos de lepidópteros-desfolhadores (TORRES *et al.*, 2006).

Diferentes presas têm sido avaliadas para criação de predadores, como *Thyrintaina arnobia* (STOLL, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) para *P. nigrispinus* e *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae) (HOLTZ *et al.*, 2006); larvas de *Musca domestica* Linnaeus, 1758 (Diptera: Muscidae) para *Podisus distinctus* (Stal, 1860) (Heteroptera: Pentatomidae) (MATOS NETO *et al.*, 2004) e *Brontocoris tabidus* Signoret, 1852 (Heteroptera: Pentatomidae) (JUSSELINO FILHO *et al.*, 2003); *Zophobas confusa* Gebien (Coleoptera: Tenebrionidae) para *Tenebrio molitor* (Linnaeus, 1785 (Coleoptera: Tenebrionidae) e *M. domestica* para *S. cincticeps* (ZANUNCIO *et al.*, 2005); *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) para *P. nigrispinus* (OLIVEIRA *et al.*, 2002; MEDEIROS *et al.*, 2003); *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) (SILVA *et al.*, 2002); *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) para *P. nigrispinus* (OLIVEIRA *et al.*, 2004), *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae), *S. frugiperda*, *Trichoplusia ni* (Hubner, 1803) (Lepidoptera: Noctuidae), *Galleria mellonella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Pyralidae); e *Tenebrio molitor* L., 1785 (Coleoptera: Tenebrionidae) para *Podisus maculiventris* (Say, 1832) (Heteroptera: Pentatomidae) (SHAPIRO e LEGASPI, 2006).

O equilíbrio das necessidades nutricionais e a disponibilidade e qualidade do alimento são importantes para a alimentação de animais onívoros (AGRAWAL *et al.*, 1999; HAMDAN, 2006). No entanto, a fitofagia é comum para insetos predadores (EUBANKS e DENNO, 1999; COLL e GUERSHON, 2002), mas a alimentação em plantas e presas é pouco entendida para esses organismos. Por isso, a alimentação de predadores zoofitófagos vem sendo estudada para explicar os efeitos de plantas e presas na sobrevivência e longevidade desses insetos (ARMER *et al.*, 1998; LEMOS *et al.*, 2006). A combinação de alimentos de origem animal e vegetal, aparentemente oferece ao predador nutrientes essenciais, água e aminoácidos não encontrados isoladamente nesses alimentos (FREITAS *et al.*, 2006). Por isto, essa combinação apresenta efeitos positivos nas características reprodutivas de predadores (LEMOS *et al.*, 2001; COLL e GUERSHON, 2002; EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2004).

Compostos como aleloquímicos e voláteis de plantas podem influenciar o desempenho reprodutivo de predadores onívoros, mas a escassez de presas pode afetar, negativamente, o seu consumo (BOZER *et al.*, 1996; PARÉ e TUMLINSON, 1999). No entanto, a planta é um componente essencial do controle biológico, por apresentar efeitos químicos e morfológicos sobre herbívoros, além de benefícios indiretos na defesa de parasitóides e predadores de insetos herbívoros (CORTESE *et al.*, 2000). Assim, a sobrevivência, a dispersão e o tamanho das populações de insetos predadores onívoros por períodos mais prolongados dependem de presas e plantas utilizadas na alimentação desses insetos (LEGASPI e LEGASPI JR., 2004).

A quantidade de alimento não afetou, em laboratório, a duração da fase larval de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae), com planta ou não (ANGELINI e FREITAS 2004). Espécies com maior taxa predatória são mais efetivas para limitar populações de presas, mas a resposta funcional de predadores depende da espécie e da fase da presa (LESTER e HARMSEN, 2002).

Assim, é importante conhecer o estado nutricional de presas e o efeito em inimigos naturais, uma vez que o sucesso da criação massal depende do seu desempenho reprodutivo (LEMOS *et al.*, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis efeitos de compostos seqüestrados de plantas de soja pela presa natural *Anticarsia gemmatalis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae), comparada à presa alternativa *Tenebrio molitor* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Tenebrionidae) nas características reprodutivas e no crescimento populacional do predador *P. nigrispinus*, com ou sem plantas de soja.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELINI, M. R.; FREITAS, S. Desenvolvimento pós-embrionário e potencial reprodutivo de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), alimentada com diferentes quantidades de ovos de *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Acta Scientiarum**, v. 26, p. 395-399, 2004.

AGRAWAL, A. A.; KOBAYASHI, C.; THALER, J. S. Influence of prey availability and induced host-plant resistance on omnivory by western flower thrips. **Ecology**, v. 80, p. 518-523, 1999.

ARMER, C. A.; WIDENMANN, R. N.; BUSCH, D. R. Plant feeding site selection on soybean by the facultatively phytophagous predator *Orius insidiosus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 86, p. 109-118, 1998.

BOZER, S. F.; TRAUGOTT, M. S.; STAMP, N. E. Combined effects of allelochemical-fed and scarce prey on the generalist insect predator *Podisus maculiventris*. **Ecological Entomology**, v. 21, p. 328-334, 1996.

COLL, M. Predatory Heteroptera: An important yet neglected group of natural enemies. In: COLL, M.; RUBERSON, J. R. (Ed.). **Predatory Heteroptera in agroecosystems: their ecology and use in biological control**. Lanham, MD: Thomas Say Publications in Entomology, Entomological Society of America, 1998. p. 1-6.

COLL, M.; GUERSHON, M. Omnivory in terrestrial arthropods: mixing plant and prey diet. **Annual Review of Entomology**, v. 47, p. 267-297, 2002.

CORTESERO, A. M.; STAPEL, J. O.; LEWIS, W. J. Understanding and manipulating plant attributes to enhance biological control. **Biological Control**, v. 17, p. 35-49, 2000.

DE CLERCQ, P. Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In: SCHAEFER, C. W.; PANIZZI A. R. Ed.) **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 737-789.

EMBRAPA SOJA. **Criação de empregos pelo complexo agroindustrial da soja**. Londrina: Embrapa/Soja, 2004. 50 p. (Documentos/Embrapa Soja, 233)

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** – Região Central do Brasil - 2006/2007. Londrina: Embrapa/Soja, 2006. 267 p. (Documentos/Embrapa Soja, 167).

EUBANKS, M. D.; DENNO, R. F. The ecological consequences of variation in plants and prey for an omnivorous insect. **Ecology**, v. 80, p. 1253-1266, 1999.

EVANGELISTA JÚNIOR, W. S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; TORRES, J. B.; MARQUES, E.J. Fitofagia de *Podisus nigrispinus* em algodoeiro e plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 413-420, 2004.

FREITAS, S. P. C.; EVANGELISTA JÚNIOR, W. S.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Development, survival and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) with salt and amino acid solutions supplementary diets. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 49, p. 449-455, 2006.

GRAZIA, J.; HILDEBRAND, R. Hemípteros predadores de insetos. In: ENCONTRO SUL-BRASILEIRO DE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 1., Passo Fundo, 1986. **Anais...** Passo Fundo: AEAPF-CNPT/EMBRAPA, p. 21-37, 1987.

HAMDAN, A. J. S. Effect of different arthropod prey species on the biology of the predatory bug, *Macrolophus caliginosus* Wagner (Hemiptera: Miridae). **Hebron University Research Journal**, v. 2, p. 48-64, 2006.

HOLTZ, A. M.; ZANUNCIO, J. C.; MARINHO, J. S.; PRATISSOLI, D.; PALLINI, A.; PEREIRA, C. J. Características biológicas de adultos de *Podisus nigrispinus* e *Supputius cincticeps* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentados com *Thyrinteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae). **Idesia**, v. 24, p. 41-48, 2006.

JUSSELINO FILHO, P.; ZANUNCIO, J. C.; FRAGOSO, D. B.; SERRÃO, J. E. Biology of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p. 463-468, 2003.

LEGASPI, J. C.; LEGASPI JR., B. C. Does a polyphagous predator prefer prey species that confer reproductive advantage? Case study of *Podisus maculiventris*. **Environmental Entomology**, v. 33, p. 1401-1409, 2004.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; MEDEIROS, R. S.; ZANUNCIO, J. C. Effects of plant feeding on the development, survival, and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **International Journal of Pest Management**, v. 47, p. 89-93, 2001.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRAO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Morphology of female reproductive tract of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on different diets. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 129-138, 2005.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRAO, J. E.; ZANUNCIO, J. C.; BAUCE, E. Diet affects reproduction and number of oocytes per ovary of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Animal Biology**, v. 56, p. 279-287, 2006.

LESTER, P. J.; HARMSSEN, R. Functional and numerical responses do not always indicate the most effective predator for biological control: an analysis of two predators in a two-prey system. **Journal of Applied Ecology**, v. 39, p. 455-468, 2002.

MATOS NETO, F. C.; OLIVEIRA, H. N.; ZANUNCIO, J. C.; HOLTZ, A. M.; OLIVEIRA, I.; FIALHO, M. C. Q. Ganancia de peso del depredador *Podisus distinctus* (Het.: Pentatomidae) en combinaciones de las presas *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae) y *Musca domestica* (Dip.: Muscidae). **International Journal of Tropical Biology and Conservation**, v. 52, p. 101-108, 2004.

MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Temperature influence on the reproduction of *Podisus nigrispinus*, a predator of the Noctuidae larva *Alabama argillacea*. **Journal of Applied Entomology**, v. 48, p. 695-704, 2003.

OLIVEIRA, H. N.; PRATISSOLI, D.; PEDRUZZI, E. P.; ESPINDULA, M. C. Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 947-951, 2004.

OLIVEIRA, J. E. M.; TORRES, J. B.; CARRANO-MOREIRA, A. F.; RAMALHO, F. S. Biologia de *Podisus nigrispinus* predando lagartas de *Alabama argillacea* em campo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 7-14. 2002.

PARÉ, P. W.; TUMLINSON, J. H. Plant volatiles as a defense against insect herbivores. **Plant Physiology**, v. 121, p. 325-331, 1999.

PICANÇO, M.; RIBEIRO, L. J.; LEITE, G. L. D.; ZANUNCIO, J. C. Seletividade de inseticidas a *Podisus nigrispinus* predador de *Ascia monustes orseis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, p. 369-372, 1997.

SHAPIRO, J. P.; LEGASPI, J. C. Assessing biochemical fitness of the predator *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) in relation to food quality: effects of five species of prey. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 99, p. 321-326, 2006.

SILVA, G. A.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com lagartas de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). **Ciência Agrotécnica**, v. 26, p. 682-698, 2002.

TORRES, J. B.; ZANUNCIO, J. C.; MOURA, M. A. The predatory stinkbug *Podisus nigrispinus*: biology, ecology and augmentative releases for lepidoperan larval control in Eucalyptus forests in Brazil. **Perspective in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, v. 15, p. 1-18, 2006.

ZANUNCIO, J. C.; ALVES, J. B.; ZANUNCIO, T. V.; GARCIA, J. F. Hemipterous predators of Eucalypt defoliator caterpillars. **Forest Ecology and Management**, v. 65, p. 65-73, 1994.

ZANUNCIO, J. C.; BESERRA, E. B.; RUGAMA, A. J. M.; ZANUNCIO, T. V.; PINON, T. B. M.; MAFFIA, V. P. Reproduction and longevity of *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with larvae of *Zophobas confusa*, *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) or *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 771-777, 2005.

O efeito associado do seqüestro de compostos pode afetar parâmetros da tabela de vida do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) com *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae)?

RESUMO: os percevejos Pentatomidae são, em geral, fitófagos e considerados pragas de importância econômica, principalmente de plantios de soja. No entanto, nessa família estão incluídos os percevejos predadores Asopinae como inimigos naturais importantes em áreas reflorestadas e de plantios agrícolas. Como os percevejos predadores podem também utilizar plantas na sua dieta, este ensaio teve como objetivo avaliar possíveis efeitos de compostos seqüestrados de plantas de soja pela presa natural *Anticarsia gemmatalis*, comparada à alternativa *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1785 (Coleoptera: Tenebrionidae), nas características reprodutivas e no crescimento populacional do predador *Podisus nigrispinus* Dallas, 1851 (Heteroptera: Pentatomidae). *P. nigrispinus* foi criado em plantas de soja da cultivar UFV16, com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1); lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T2); e pupas de *T. molitor* (T3) ou pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T4). *Podisus nigrispinus* apresentou maior duração da fase ninfal no T2; alta sobrevivência ninfal nos T1, T2 e T3; maiores pesos de ninfas de quinto estágio e de machos e fêmeas, de números de ovos e ninfas por fêmea e de posturas no T3; menor número de ovos por postura no T2; e maior longevidade de fêmeas nos T2 e T3. A taxa líquida de reprodução (R_0) e a duração de uma geração (DG) foram menores no T1. O tempo para duplicar sua população (TD) e as razões finita (?) e infinitesimal (r_m) de aumento populacional de *P. nigrispinus* foram semelhantes. Os parâmetros reprodutivos de *P. nigrispinus* foram melhores com pupas de *T. molitor*, não tendo sido observado efeito de plantas de soja em *P. nigrispinus*, que apresentou aumento populacional com *A. gemmatalis*. Esse predador deve ser criado com pupas de *T. molitor*, por essa presa ter proporcionado melhor reprodução de *P. nigrispinus*, além de facilidade de criação em laboratório.

Palavras-chave: soja, biologia, tabela de vida, controle biológico, Asopinae.

The associated effect of kidnapping compounds from soybean plants by *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) can affect life table parameters of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae)?

ABSTRACT: Predatory Pentatomidae are generally phytophagous and considered pests in the soybean culture. However, this family presents predators in the subfamily Asopinae as important natural enemies in reforested and agriculture areas. These predators can use plants in its diet and the objective of this research was to evaluate possible effects of kidnapped compounds from soybean plants by the natural prey *Anticarsia gemmatalis* compared to the alternative one *Tenebrio molitor* Linnaeus, 1785 (Coleoptera: Tenebrionidae) on reproductive characteristics and population growth of *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). This predator was reared on soybean plants of the cultivar UFV16 with caterpillars of *A. gemmatalis* reared with artificial diet (T1); caterpillars of *A. gemmatalis* reared with soybean leaves (T2); pupae of *T. molitor* (T3) or pupae of *A. gemmatalis* reared with soybean leaves (T4). *Podisus nigrispinus* had longer duration of the nymph stage in the T2; higher nymph survival in the T1, T2 and T3; higher weight of fifth instar nymphs and of males and females, higher numbers of eggs and nymphs per female and egg masses in the T3; lower number of eggs per egg mass in the T2 and longest longevity of females in the T2 and T3. The liquid reproductive rate (R_0) and the duration of a generation (DG) had lower values in the T1. The period for this predator to double its population (TD) and the finite (?) and infinitesimal (r_m) reasons of population increase of *P. nigrispinus* were similar between treatments. The reproductive parameters of this predator were better with *T. molitor* pupae but without effect of soybean plants on *P. nigrispinus* that presented population increase with *A. gemmatalis*. This predator can be reared with *T. molitor* pupae with high reproduction in the laboratory.

Keywords: soybean, biology, life table, biological control, Asopinae.

1. INTRODUÇÃO

A área cultivada com soja *Glycine max* (L.) Merrill no Brasil passou de poucos milhares para quase 19 milhões de hectares nas últimas décadas, sendo esta a cultura de exportação mais importante. A soja é exportada, principalmente, para os mercados europeu (grãos e farelos) e asiático (óleo) (BICKEL, 2004).

A soja está sujeita a danos por insetos durante todo o período do cultivo, o que aumenta seu custo de produção. Dentre os insetos-praga dessa cultura, destacam-se os percevejos fitófagos *Euschistus heros* (Fabricius, 1794), *Nezara viridula* (Linnaeus, 1758) e *Piezodorus guildinii* (Westwood, 1837) (Heteroptera: Pentatomidae) e as lagartas-desfolhadoras *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 e *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) (EMBRAPA SOJA, 2006). O controle dessas pragas é baseado em pesticidas convencionais (BATISTA FILHO *et al.*, 2003), mas controles alternativos têm sido estudados (De NARDO *et al.*, 2001; MATOS NETO *et al.*, 2002a).

Podisus nigrispinus (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae), predador mais encontrado em ecossistemas agrícolas e silviculturais (ZANUNCIO *et al.*, 1994; GAZZONI e YORINORI, 1995; De CLERCQ, 2000), tem sido criado e mantido em laboratório com larvas e pupas de *Tenebrio molitor* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Tenebrionidae) (OLIVEIRA *et al.*, 2002; VIVAN *et al.*, 2003) ou lagartas de *Anticarsia Gemmatalis* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) (MATOS *et al.*, 2002b). Contudo, a presença de plantas melhora as características biológicas e reprodutivas de *P. nigrispinus*, como rápido desenvolvimento ninfal, maior longevidade e fecundidade, (OLIVEIRA *et al.*, 2002; EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2003). Percevejos predadores apresentam mecanismos de adaptação no aparelho bucal e no complexo enzimático digestivo para a fitofagia, sem danos às plantas hospedeiras (COHEN, 1996), para obter umidade e, possivelmente nutrientes, especialmente, em escassez de presas (COLL e GUERSHON, 2002).

A combinação de alimentos de origens animal e vegetal, aparentemente, oferece nutrientes essenciais a predadores não encontrados em um só tipo de alimento (EUBANKS e DENNO, 1999; FREITAS, 2006). A combinação de presa e planta apresenta efeitos positivos nas características reprodutivas de predadores (LEMOS *et al.*, 2001; COLL e GUERSHON, 2002; EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2004; ZANUNCIO *et al.*, 2004). Por isso, a alimentação de predadores zoofitófagos vem

sendo estudada para explicar os efeitos de plantas e presas na sobrevivência e longevidade desses insetos (ARMER *et al.*, 1998; LEMOS *et al.*, 2006).

O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis efeitos de compostos seqüestrados de plantas de soja pela presa natural *A. gemmatalis*, comparada à alternativa *T. molitor*, nas características reprodutivas e no crescimento populacional do predador *P. nigrispinus* em plantas de soja.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Plantios da soja

O experimento foi realizado em área do Melhoramento Genético de Soja do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV) em Viçosa, Minas Gerais, em plantios escalonados a cada 15 dias, de julho de 2006 a maio de 2007. Sementes da cultivar UFV 16 foram obtidas na UFV e semeadas em casa de vegetação e no campo, em vasos plásticos de 3 L, em bancadas de 1 m de largura por 3,5 m de comprimento. A adubação foi feita de acordo com as recomendações técnicas da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999), e as plantas utilizadas estavam nos estágios fenológicos V6 ou V7 até o R6 (FEHR e CAVINESS, 1977). Os tratos culturais foram limpeza manual; desbaste nos estágios V3 e V4, deixando-se três plantas por vaso; irrigação diária; e controle de pragas com coleta manual dos insetos, sem o tratamento químico. A adubação de cobertura com sulfato de amônia, equivalente a 50 kg/ha de N, foi aplicada de acordo com a necessidade da cultura, pois, mesmo inoculadas, as plantas de soja em vasos apresentam sintomas de deficiência de nitrogênio, o que torna necessária a adubação de cobertura (TANCREDI *et al.*, 2004).

2.2. Obtenção das presas

Lagartas de *A. gemmatalis* foram obtidas de criação massal com dieta artificial (GREENE *et al.*, 1976) (Tabelas 1 e 2) ou folhas de soja, no Laboratório de Controle Biológico de Insetos do Departamento de Biologia Animal da UFV (LCBI/DBA/UFV). Pupas de *T. molitor* foram obtidas de criação com farelo de trigo e cana-de-açúcar, nesse laboratório.

Tabela 1 – Dieta artificial para criação da lagarta da soja *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais

Componente	Unidade	Quantidade
Feijão mulatinho	g	125,0
Levedo de cerveja	g	62,4
Gérmen de trigo	g	100,0
Proteína de soja	g	100,0
Caseína	g	50,0
Agar	g	35,0
Nipagin	g	5,0
Ácido ascórbico	g	6,0
Ácido sórbico	g	3,0
Formol (40%)	ml	6,0
Solução vitamínica	ml	10,0

Fonte: Greene *et al.* (1976).

Tabela 2 – Solução nutritiva para criação de adultos de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais

Componente	Unidade	Quantidade
Mel	g	10,50
Água destilada	l	1,05
Cerveja	ml	350,00
Sacarose	g	60,00
Ácido ascórbico	g	1,05
Nipagin	g	1,05

Fonte: Greene *et al.* (1976).

Adultos de *A. gemmatalis* foram acondicionados em gaiolas de madeira (30 x 30 x 30 cm), com laterais teladas e tampa de vidro, e alimentados com solução nutritiva embebida em algodão no fundo das gaiolas (Tabela 2). As posturas desse lepidóptero foram coletadas em folhas de papel ofício branco, recortadas e colocadas em potes plásticos de 1.000 mL, com dieta artificial ou folhas de soja, até a fase de pupa, quando foram transferidas para as gaiolas de criação.

2.3. Obtenção das ninfas de *Podisus nigrispinus*

Posturas de *P. nigrispinus* foram obtidas da criação massal do LCBI/DBA/UFV, tendo o predador sido alimentado com pupas de *T. molitor*. Essas posturas foram acondicionadas em placas de Petri (9,0 x 1,2 cm) com um chumaço de algodão úmido, para evitar o ressecamento dos ovos. As ninfas obtidas foram agrupadas logo após a eclosão, em grupos de 60 por sacola de organza (30 x 60 cm), envolvendo uma planta de soja plantada em vaso, no início do estágio reprodutivo. Um tubo tipo anestésico com água, tendo a extremidade coberta com um chumaço de algodão, foi colocado na parte superior da sacola. O predador foi criado por duas gerações (F2), para adequação à dieta oferecida e às condições experimentais.

3. DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

Cinquenta ninfas de segundo estágio de *P. nigrispinus*, de terceira geração, criadas em casa de vegetação, foram agrupadas em grupos de dez por sacola de organza (10 x 20 cm), cada uma representando uma repetição. Essas ninfas foram criadas até a obtenção dos adultos, que foram acasalados três dias após a emergência, com 12 casais por tratamento. Durante o ensaio a temperatura média foi de $25,80 \pm 8,00$ °C.

Neste ensaio, *P. nigrispinus* foi criado em plantas de soja da cultivar UFV 16, com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1); com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T2); com pupas de *T. molitor* (T3); e com pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T4). Além do alimento, um tubo tipo anestésico odontológico, com água destilada e vedado com um chumaço de algodão, foi colocado por saco de organza para fornecimento de água, que foi completado a cada dois dias. O alimento foi fornecido *ad libitum* e substituído quando necessário. Lagartas de *A. gemmatalis*, de terceiro ou quarto estádios (entre 1,5 e 2,0 cm de comprimento), foram oferecidas nos primeiro e segundo tratamentos.

4. PARÂMETROS BIOLÓGICOS AVALIADOS

4.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de *Podisus nigrispinus*

A duração e a sobrevivência dos I, II, III, IV e V estádios e da fase ninfal, além do peso de ninfas de quinto estágio e machos e fêmeas recém-emergidos de *P. nigrispinus*, foram obtidas. Utilizou-se o modelo Kaplan-Meyer para determinar as curvas de sobrevivência da fase ninfal de *P. nigrispinus*. O peso desse predador foi obtido em balança de precisão (0,1 mg).

4.2. Características reprodutivas de *Podisus nigrispinus*

Os períodos de pré-oviposição (emergência da fêmea à primeira postura), oviposição (entre a primeira e a última postura), pós-oviposição (da última postura à morte da fêmea), incubação dos ovos, números de posturas por fêmea, de ovos por postura, de ovos por fêmea, ninfas por fêmea, ninfas por postura, porcentagem de eclosão de ninfas, razão sexual e longevidade de fêmeas de *P. nigrispinus* foram obtidos.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, e os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, pelo Sistema de Análises Estatísticas da Universidade Federal de Viçosa (SAEG).

4.3. Tabela de vida

Os parâmetros da tabela de vida foram taxa líquida de reprodução (R_0) (número de fêmeas adicionadas por fêmea durante sua vida); a duração de uma geração (DG) (nascimento dos pais ao dos filhos); a razão infinitesimal de aumento populacional (r_m) (taxa de aumento populacional por unidade de tempo); a razão finita de aumento populacional (?) (número de fêmeas adicionadas à população por fêmea desse predador por unidade de tempo); e o tempo necessário para o *P. nigrispinus* dobrar sua população em número de indivíduos (TD) (KREBS, 1994).

$$R_0 = \sum l_x \cdot m_x$$

em que

l_x = taxa de sobrevivência a partir da idade zero ao início da idade x ; e
 m_x = fertilidade específica (número de fêmeas produzidas por fêmea no intervalo da idade x).

$$DG = S_x \cdot l_x \cdot m_x / R_0$$

em que

x = classe de idade;

$rm = \ln(R_0)/DG$;

$\lambda = \text{antilog}(rm \cdot 0,4343)$; e

$TD = \ln(2)/rm$.

Esses parâmetros foram calculados e analisados pelo programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1991), seguindo metodologia de Maia *et al.* (2000).

5. RESULTADOS

5.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de *Podisus nigrispinus*

A duração do primeiro estágio de *P. nigrispinus* foi semelhante entre tratamentos e a do segundo foi semelhante nos T1, T2 e T3. A longevidade do segundo e terceiro estágios foi maior no tratamento T4, com $5,26 \pm 0,13$ e $4,91 \pm 0,43$ dias, respectivamente, mas todas as ninfas desse tratamento morreram até o quinto estágio. A duração dos terceiro, quarto e quinto estágios e da fase ninfal de *P. nigrispinus* foi menor nos tratamentos T1 e T3 que no T2 (Tabela 3).

A sobrevivência da fase ninfal de *P. nigrispinus* foi maior quando alimentadas com pupas de *T. molitor* (T3) (97,87%) do que com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1) (79,24%), folhas de soja (T2) (93,79%) ou pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T4) (0,00%) (Figura 1).

O peso das ninfas do quinto estágio e de machos e fêmeas de *P. nigrispinus* foram maiores no T3 que nos T1 e T2 (Tabela 4).

Tabela 3 – Duração (média \pm erro padrão) (dias) dos I, II, III, IV e V estádios e da fase ninfal de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em planta de soja, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais

Estádios	Tratamentos*			
	T1	T2	T3	T4
I ^{ns}	3,00 \pm 0,00	3,00 \pm 0,00	3,00 \pm 0,00	3,00 \pm 0,00
II	3,96 \pm 0,09 B	3,96 \pm 0,11 B	4,32 \pm 0,07 B	5,26 \pm 0,13 A
III	3,49 \pm 0,16 BC	4,00 \pm 0,08 B	3,39 \pm 0,07 C	4,91 \pm 0,43 A
IV	4,21 \pm 0,09AB	4,38 \pm 0,13 A	3,92 \pm 0,06 B	
V	5,63 \pm 0,10 B	6,42 \pm 0,12 A	5,85 \pm 0,09 B	
Total	25,20 \pm 0,21 B	26,78 \pm 0,26 A	25,38 \pm 0,16 B	

^{ns} Não-significativo.

Médias seguidas de mesma letra, por linha, não diferem pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

* Tratamentos: T1 = *Podisus nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae); e T4 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja.

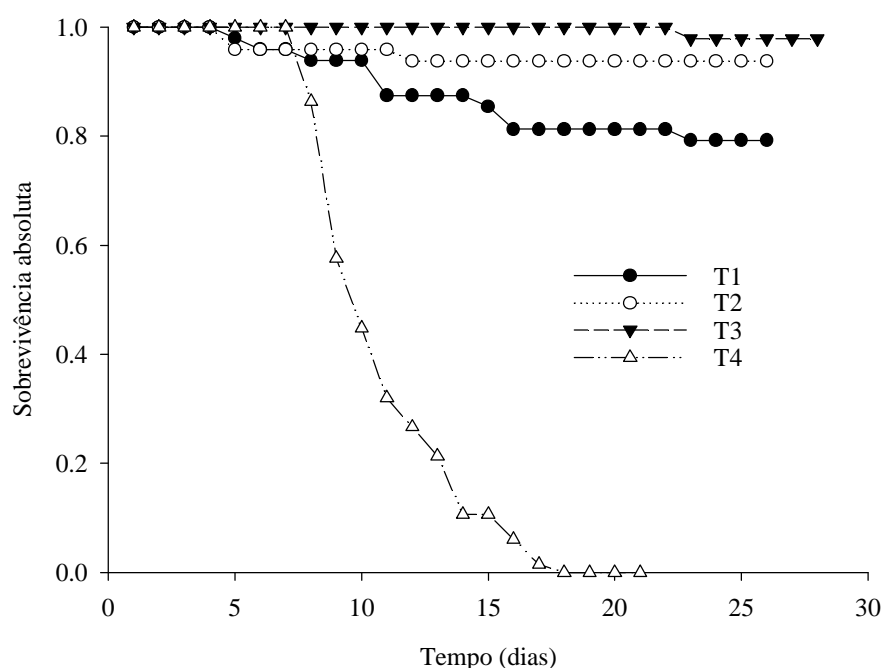


Figura 1 – Sobrevivência absoluta ninfal, pelo estimador Kaplan-Meier, de ninfas de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de soja nos tratamentos: T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae); e T4 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

Tabela 4 – Peso (média \pm erro padrão) (mg) de ninfas de V estágio e de adultos recém emergidos de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em planta de soja, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais

Estádios	Tratamentos*		
	T1	T2	T3
V	25,38 \pm 1,00 B	26,66 \pm 0,93 B	35,30 \pm 1,64 A
Macho	42,20 \pm 1,08 B	40,61 \pm 0,83 B	52,35 \pm 1,06 A
Fêmea	60,34 \pm 2,03 B	55,02 \pm 1,97 B	72,20 \pm 2,87 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

* Tratamentos: T1 = *Podisus nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae).

5.2. Características reprodutivas de *Podisus nigrispinus*

Os números de ovos, ninfas e posturas por fêmea de *P. nigrispinus* foram maiores no T3, com valores de 553,83 \pm 38,71, 466,83 \pm 37,44 e 17,92 \pm 0,70, respectivamente. Os números de ovos e de ninfas por postura desse predador foram maiores no T1 e T3, mas a longevidade de fêmeas foi maior nos T2 e T3, com 32,33 \pm 2,23 dias e 35,50 \pm 2,51 dias, respectivamente (Tabela 5).

O período de pré-oviposição de fêmeas de *P. nigrispinus* foi menor no tratamento T3 (6,08 \pm 0,49 dia) e maior no T2 (7,75 \pm 0,51 dia), e o de oviposição foi maior nos T3 (26,58 \pm 2,31 dias) e T2 (21,83 \pm 1,71 dia) (Tabela 5).

A porcentagem de eclosão de ninfas e o período de pós-oviposição de *P. nigrispinus* foram semelhantes entre tratamentos. O período de incubação de ovos (dias) de *P. nigrispinus* foi menor nos tratamentos T1 (4,28 \pm 0,05 dia) e T2 (4,40 \pm 0,03 dia) (Tabela 5).

Os números de ovos e de ninfas por fêmea viva por dia mostram menor ciclo reprodutivo de *P. nigrispinus* com lagartas de *A. gemmatalis* alimentadas em dieta artificial, e maior número de posturas até 35 dias após a emergência das fêmeas desse predador (Figuras 2 e 3). Esse período se prolongou até 50 ou 90 dias nos T2 e T3, respectivamente (Figuras 2 e 3). Além disso, as fêmeas do T3 apresentaram maior sobrevivência com pupas de *T. molitor* (Figura 4).

Tabela 5 – Características reprodutivas (média \pm erro padrão) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em planta de soja, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais

Variáveis	Tratamentos*		
	T1	T2	T3
Número de ovos por fêmea	228,00 \pm 7,94 B	258,92 \pm 12,41 B	553,83 \pm 38,71 A
Número de ninfas por fêmea	208,67 \pm 6,35 B	233,25 \pm 13,11 B	466,83 \pm 37,44 A
Número de posturas por fêmea	9,17 \pm 0,31 C	13,92 \pm 0,94 B	17,92 \pm 0,70 A
Número de ovos por postura	24,89 \pm 0,83 A	18,25 \pm 0,66 B	27,15 \pm 1,01 A
Número de ninfas por postura	22,53 \pm 0,79 A	16,20 \pm 0,95 B	21,29 \pm 2,39 AB
Porcentagem de eclosão (viab.) (%) ^{ns}	89,13 \pm 1,23	86,16 \pm 2,94	71,22 \pm 8,95
Período de incubação de ovos (dias)	4,28 \pm 0,05 B	4,40 \pm 0,03 AB	4,48 \pm 0,05 A
Longevidade de fêmeas (dias)	19,00 \pm 0,52 B	32,33 \pm 2,23 A	35,50 \pm 2,51 A
Período de pré-oviposição (dias)	6,83 \pm 0,17 AB	7,75 \pm 0,51 A	6,08 \pm 0,49 B
Período de oviposição (dias)	10,42 \pm 0,55 B	21,83 \pm 1,71 A	26,58 \pm 2,31 A
Período de pós-oviposição (dias) ^{ns}	1,83 \pm 0,28	2,75 \pm 0,54	2,83 \pm 1,08

^{ns} Não-significativo

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

* Tratamentos: T1 = *Podisus nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae).

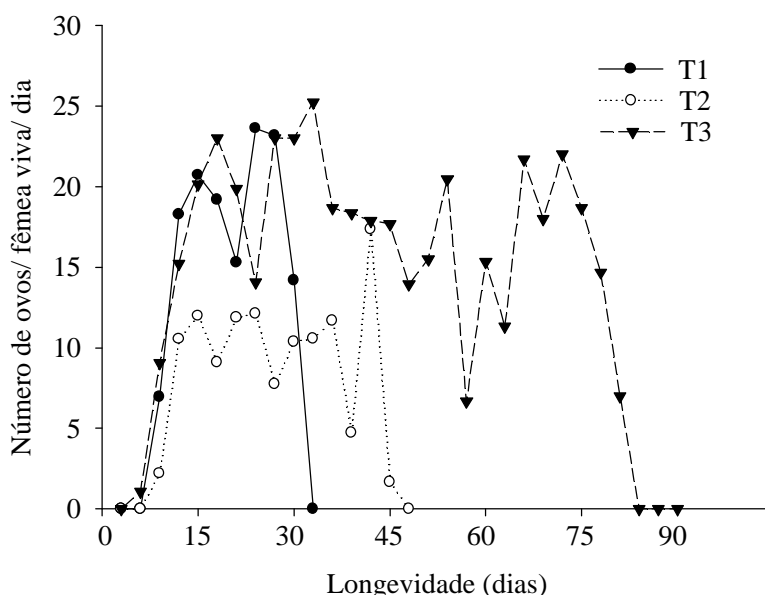


Figura 2 – Número de ovos por fêmea viva por dia de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de soja nos tratamentos: T1 = *P. nigrispinus* com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

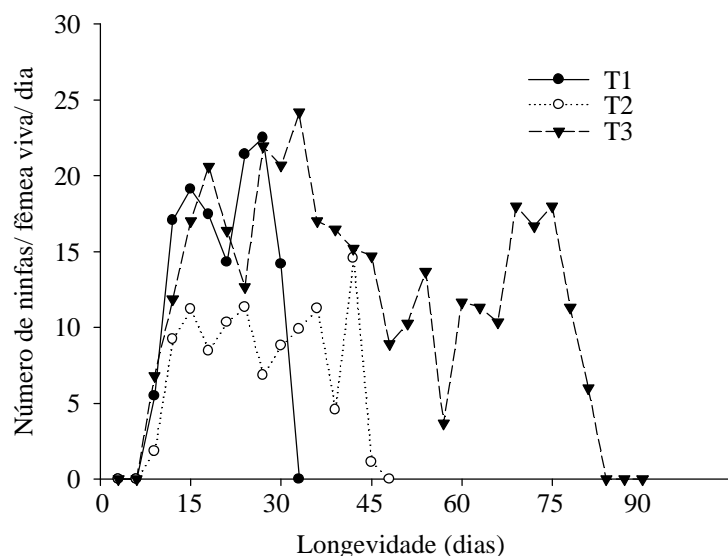


Figura 3 – Número de ninfas por fêmea viva por dia de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de soja nos tratamentos: T1 = *P. nigrispinus* com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

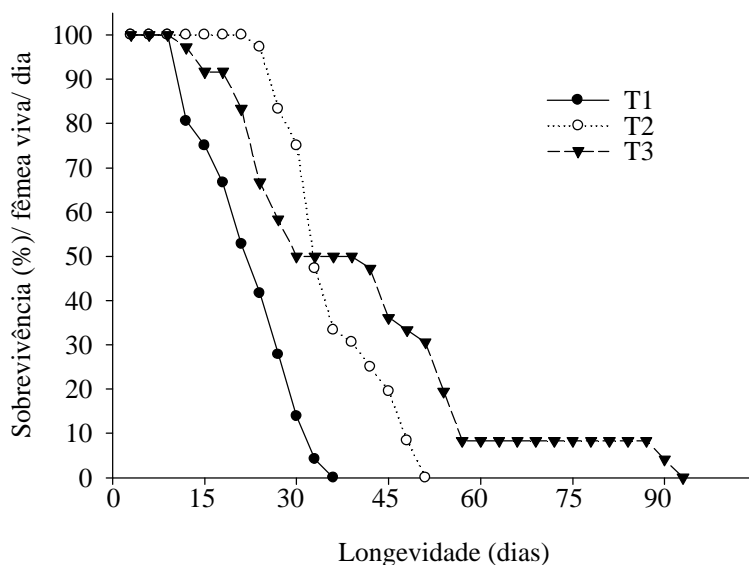


Figura 4 – Sobrevivência (%) de fêmeas, por dia, de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de soja nos tratamentos: T1 = *P. nigrispinus* com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

5.3. Tabela de vida

A sobrevivência (lx) e a fecundidade específica (mx) de *P. nigrispinus* foram menores no T1 (Figura 5). A interação entre x , lx e mx mostra período reprodutivo de *P. nigrispinus* com 53,5, 70,5 e 110,5 dias nos tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente (Tabelas 6, 7 e 8).

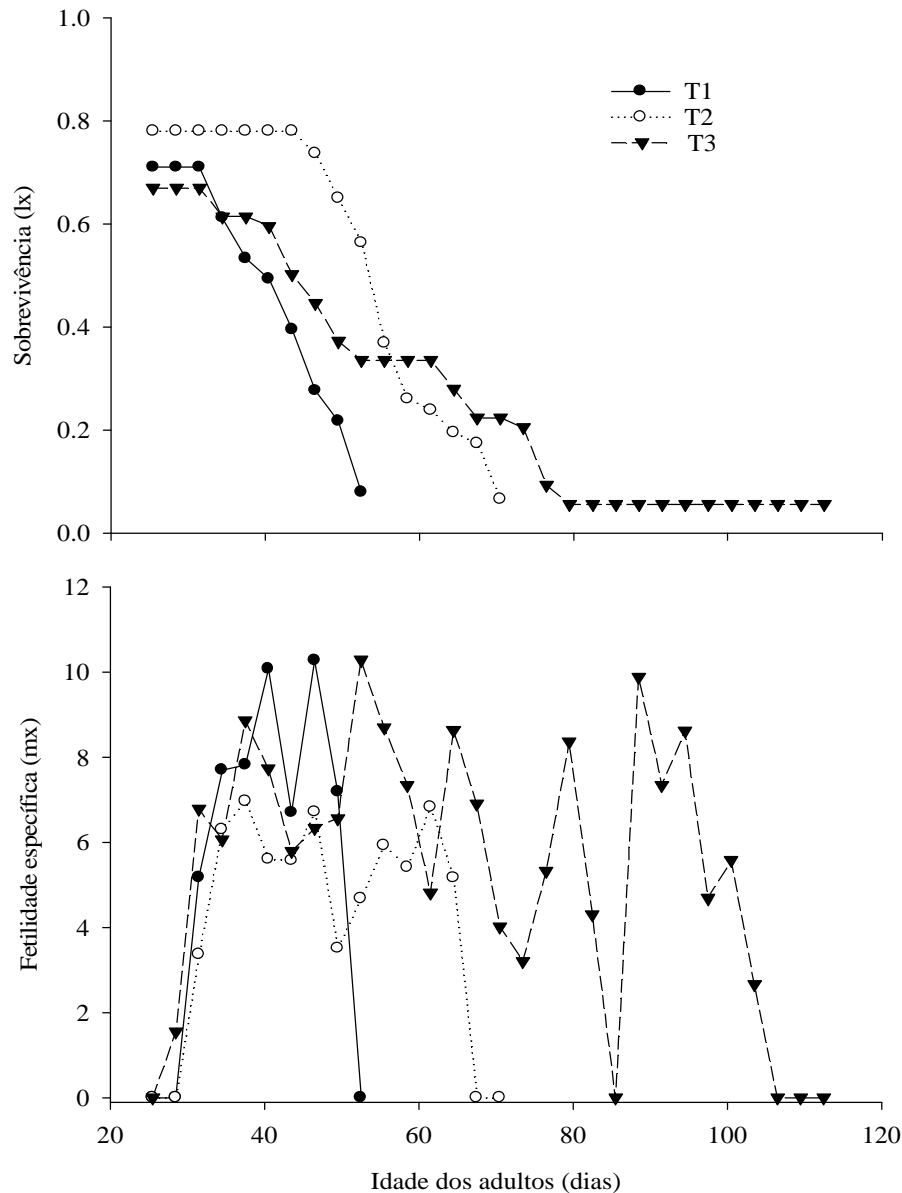


Figura 5 – Sobrevivência (lx) e fertilidade específica (mx) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de soja nos tratamentos: T1 = *P. nigrispinus* com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

Tabela 6 – Tabela de fertilidade do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de soja alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae), criadas com dieta artificial, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Estado de Minas Gerais

X	Lx	mx	lx , mx	x, lx, mx
24,5	0,71	0,00	0,00	0,00
25,5	0,71	0,00	0,00	0,00
26,5	0,71	0,00	0,00	0,00
27,5	0,71	0,00	0,00	0,00
28,5	0,71	0,00	0,00	0,00
29,5	0,71	0,00	0,00	0,00
30,5	0,71	2,47	1,76	53,60
31,5	0,71	7,54	5,35	168,58
32,5	0,71	5,51	3,91	127,20
33,5	0,71	5,21	3,70	123,98
34,5	0,59	6,43	3,81	131,35
35,5	0,53	11,45	6,01	216,45
36,5	0,53	7,95	4,23	154,52
37,5	0,53	8,70	4,63	173,73
38,5	0,53	6,80	3,62	139,41
39,5	0,53	10,75	5,72	226,11
40,5	0,47	9,79	4,63	187,63
41,5	0,47	9,67	4,58	190,05
42,5	0,41	3,34	1,38	58,84
43,5	0,41	9,32	3,86	167,94
44,5	0,35	7,42	2,64	117,30
45,5	0,29	10,44	3,09	140,53
46,5	0,29	5,31	1,57	73,05
47,5	0,24	15,07	3,57	169,47
48,5	0,24	7,87	1,86	90,39
49,5	0,24	6,64	1,57	77,76
50,5	0,18	7,05	1,25	63,19
51,5	0,12	0,00	0,00	0,00
52,5	0,06	0,00	0,00	0,00
53,5	0,06	0,00	0,00	0,00

x = intervalo de idade (dias); lx = taxa de sobrevivência; e mx = fertilidade específica.

Tabela 7 – Tabela de fertilidade do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de soja alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae), criadas com folhas de soja, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Estado de Minas Gerais

x	Lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
25,5	0,78	0,00	0,00	0,00
26,5	0,78	0,00	0,00	0,00
27,5	0,78	0,00	0,00	0,00
28,5	0,78	0,00	0,00	0,00
29,5	0,78	0,00	0,00	0,00
30,5	0,78	0,00	0,00	0,00
31,5	0,78	1,82	1,42	44,72
32,5	0,78	5,23	4,08	132,50
33,5	0,78	3,03	2,37	79,26
34,5	0,78	5,97	4,66	160,74
35,5	0,78	6,44	5,02	178,32
36,5	0,78	6,49	5,06	184,68
37,5	0,78	5,27	4,11	154,25
38,5	0,78	11,62	9,06	348,95
39,5	0,78	4,01	3,13	123,65
40,5	0,78	2,29	1,78	72,24
41,5	0,78	5,69	4,44	184,29
42,5	0,78	8,82	6,88	292,38
43,5	0,78	6,11	4,77	207,43
44,5	0,78	4,71	3,68	163,60
45,5	0,78	5,88	4,59	208,68
46,5	0,78	5,41	4,22	196,34
47,5	0,78	9,29	7,24	344,07
48,5	0,65	5,43	3,53	171,24
49,5	0,65	3,98	2,58	127,93
50,5	0,65	3,53	2,29	115,81
51,5	0,65	3,02	1,97	101,23
52,5	0,65	7,56	4,91	257,99
53,5	0,59	3,36	1,97	105,16
54,5	0,46	3,12	1,42	77,37
55,5	0,46	5,68	2,58	143,43
56,5	0,33	4,26	1,38	78,15
57,5	0,33	7,84	2,55	146,51
58,5	0,26	7,98	2,07	121,38
59,5	0,26	1,68	0,44	25,99
60,5	0,26	6,58	1,71	103,50

Continua...

Tabela 7, Cont.

x	Lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
61,5	0,26	1,40	0,36	22,39
62,5	0,26	0,98	0,25	15,93
63,5	0,20	18,11	3,53	224,21
64,5	0,20	4,85	0,95	61,04
65,5	0,20	7,84	1,53	100,14
66,5	0,20	2,80	0,55	36,31
67,5	0,20	0,00	0,00	0,00
68,5	0,20	0,00	0,00	0,00
69,5	0,13	0,00	0,00	0,00
70,5	0,07	0,00	0,00	0,00

x = intervalo de idade (dias); lx = taxa de sobrevivência; e mx = fertilidade específica.

Tabela 8 – Tabela de fertilidade do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em plantas de soja alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Estado de Minas Gerais

x	Lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
23,5	0,67	0,00	0,00	0,00
24,5	0,67	0,00	0,00	0,00
25,5	0,67	0,00	0,00	0,00
26,5	0,67	0,00	0,00	0,00
27,5	0,67	0,00	0,00	0,00
28,5	0,67	4,66	3,12	88,89
29,5	0,67	6,81	4,56	134,57
30,5	0,67	4,09	2,74	83,48
31,5	0,67	9,47	6,34	199,83
32,5	0,61	4,42	2,72	88,26
33,5	0,61	6,43	3,95	132,20
34,5	0,61	7,36	4,52	155,91
35,5	0,61	9,19	5,64	200,35
36,5	0,61	11,16	6,85	250,13
37,5	0,61	6,22	3,82	143,21
38,5	0,61	10,05	6,17	237,70
39,5	0,61	6,22	3,82	150,85
40,5	0,56	6,92	3,86	156,39
41,5	0,50	7,52	3,78	156,73
42,5	0,50	1,94	0,98	41,48
43,5	0,50	7,90	3,97	172,59

Continua...

Tabela 8, Cont.

x	Lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
44,5	0,50	5,11	2,57	114,24
45,5	0,45	5,80	2,59	117,77
46,5	0,39	8,09	3,16	147,00
47,5	0,39	13,08	5,11	242,88
48,5	0,39	3,64	1,42	68,94
49,5	0,34	2,98	1,00	49,36
50,5	0,34	18,87	6,32	319,29
51,5	0,34	9,12	3,06	157,34
52,5	0,34	2,85	0,95	50,12
53,5	0,34	14,50	4,86	259,94
54,5	0,34	7,35	2,46	134,13
55,5	0,34	4,24	1,42	78,89
56,5	0,34	6,33	2,12	119,87
57,5	0,34	6,78	2,27	130,54
58,5	0,34	8,93	2,99	175,01
59,5	0,34	7,92	2,65	157,80
60,5	0,34	2,79	0,93	56,48
61,5	0,34	3,74	1,25	76,99
62,5	0,28	14,06	3,93	245,32
63,5	0,28	4,10	1,15	72,75
64,5	0,28	7,75	2,16	139,58
65,5	0,22	4,09	0,91	59,76
66,5	0,22	6,18	1,38	91,71
67,5	0,22	10,45	2,33	157,53
68,5	0,22	4,47	1,00	68,31
69,5	0,22	0,95	0,21	14,75
70,5	0,22	6,65	1,49	104,70
71,5	0,22	0,38	0,08	6,07
72,5	0,22	7,98	1,78	129,21
73,5	0,17	1,27	0,21	15,59
74,5	0,11	7,41	0,83	61,65
75,5	0,11	8,55	0,95	72,08
76,5	0,06	0,00	0,00	0,00
77,5	0,06	0,00	0,00	0,00
78,5	0,06	7,60	0,42	33,31
79,5	0,06	17,48	0,98	77,59
80,5	0,06	0,00	0,00	0,00
81,5	0,06	0,00	0,00	0,00
82,5	0,06	12,92	0,72	59,51
83,5	0,06	0,00	0,00	0,00

Continua...

Tabela 8, Cont.

x	Lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
84,5	0,06	0,00	0,00	0,00
85,5	0,06	0,00	0,00	0,00
86,5	0,06	24,70	1,38	119,29
87,5	0,06	0,00	0,00	0,00
88,5	0,06	4,94	0,28	24,41
89,5	0,06	8,74	0,49	43,68
90,5	0,06	6,84	0,38	34,56
91,5	0,06	6,46	0,36	33,00
92,5	0,06	0,00	0,00	0,00
93,5	0,06	18,62	1,04	97,20
94,5	0,06	7,22	0,40	38,10
95,5	0,06	14,06	0,79	74,97
96,5	0,06	0,00	0,00	0,00
97,5	0,06	0,00	0,00	0,00
98,5	0,06	0,00	0,00	0,00
99,5	0,06	16,72	0,93	92,89
100,5	0,06	0,00	0,00	0,00
101,5	0,06	0,00	0,00	0,00
102,5	0,06	7,98	0,45	45,67
103,5	0,06	0,00	0,00	0,00
104,5	0,06	0,00	0,00	0,00
105,5	0,06	0,00	0,00	0,00
106,5	0,06	0,00	0,00	0,00
107,5	0,06	0,00	0,00	0,00
108,5	0,06	0,00	0,00	0,00
109,5	0,06	0,00	0,00	0,00
110,5	0,06	0,00	0,00	0,00

x = intervalo de idade (dias); lx = taxa de sobrevivência; e mx = fertilidade específica.

A taxa líquida de reprodução (72,85) (R_0) e a duração de uma geração (32,61 dias) (DG) de *P. nigrispinus* foram menores com *A. gemmatalis* alimentadas com dieta artificial (T1) e semelhantes com lagartas de *A. gemmatalis* criadas em folhas de soja (T2) (113,10 e 37,66, respectivamente) ou *T. molitor* (141,01 e 40,55) (Tabela 9).

O tempo necessário para dobrar sua população em número de indivíduos (TD) e as razões finita (?) e infinitesimal (rm) de aumento de *P. nigrispinus* foram semelhantes entre tratamentos (Tabela 9).

Tabela 9 – Parâmetros da tabela de vida (média \pm erro padrão) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) em planta de soja, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais

Parâmetros	Tratamentos*		
	T1	T2	T3
Taxa líquida de reprodução (Ro)	72,85 \pm 13,96 B	113,10 \pm 18,38 A	141,01 \pm 31,65 A
Duração de uma geração (DG)	32,61 \pm 0,79 B	37,66 \pm 1,14 A	40,565 \pm 3,39 A
Tempo para duplicar a população (TD) ^{ns}	5,27 \pm 0,16	5,52 \pm 0,13	5,68 \pm 0,37
Razão finita de aumento (?) ^{ns}	1,14 \pm 0,00	1,13 \pm 0,00	1,13 \pm 0,01
Razão infinitesimal de aumento (rm) ^{ns}	0,13 \pm 0,00	0,13 \pm 0,00	0,13 \pm 0,01

^{ns}Não significativo.

Médias seguidas de mesma letra, por linha, não diferem pelo teste de Student a 5 % de probabilidade.

*Tratamentos: T1- *Podisus nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2- *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; T3- *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae); T4- *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja.

6. DISCUSSÃO

6.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de *Podisus nigrispinus*

A maior longevidade de ninfas de *P. nigrispinus* com pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T4), concorda com o relatado para ninfas desse predador, as quais não atingiram a fase adulta somente com plantas de algodoeiro, sem presa (OLIVEIRA *et al.*, 2002; EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2004). No entanto, tiveram longevidade de 26 dias com plantas daninhas (EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2004), o que mostra a necessidade de material animal para esse predador.

A maior duração da fase ninfal de *P. nigrispinus* com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T2) mostra diferenças na qualidade nutricional das presas e nas interações entre predador, presa e planta. O efeito combinado de presa e planta no T2 foi negativo para esse predador, pelo maior período ninfal. Este fato é indesejável no campo, por reduzir o número de gerações por ano, o crescimento populacional e, conseqüentemente, a eficiência de predadores no controle de pragas (VIVAN *et al.*, 2003). O período ninfal é maior em escassez de presa, mesmo com planta, pois o inseto usa a energia disponível para manter sua longevidade (OLIVEIRA *et al.*, 2002; VIVAN *et al.*, 2002a; EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2004; FREITAS, 2006).

A sobrevivência de 100% do primeiro estágio justifica-se pelo fato de as ninfas desse estágio não se alimentarem de presa e necessitarem, apenas, de umidade (EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2004).

A sobrevivência ninfal de *P. nigrispinus* com pupas de *T. molitor* e com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial e folhas de soja apresentou valores semelhantes ao relatado para esse predador com *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) (LEMOS *et al.*, 2003), *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) (OLIVEIRA *et al.*, 2004), *T. molitor* e *A. gemmatalis* (FREITAS, 2006) ou *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) (VACARI *et al.*, 2007). *Alabama argillacea* e *T. molitor* apresentam recursos nutricionais adequados para o desenvolvimento do predador *P. nigrispinus* (LEMOS *et al.*, 2003), o que reforça o fato de essas presas serem adequadas e proporcionarem alta sobrevivência ninfal desse predador.

A baixa sobrevivência de ninfas do segundo e do terceiro estádios e os valores nulos no quarto estágio de *P. nigrispinus* com pupas de *A. gemmatalis* indicam baixa qualidade dessa presa. *P. nigrispinus* necessita de material animal a partir do segundo estágio para completar seu ciclo (EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2003), mas fatores qualitativos das presas, como tamanho, mobilidade e resistência (HAMDAM, 2006), podem afetar a sobrevivência desse predador, o que indica deficiência na sua alimentação.

O maior peso de ninfas de quinto estágio e de machos e fêmeas de *P. nigrispinus* com pupas de *T. molitor*, em plantas de soja, mostra a qualidade dessa presa para esse predador no quinto estágio, por ser o de maior duração e ter o desenvolvimento dos órgãos reprodutivos do predador (VIVAN *et al.*, 2003). O consumo alimentar de *P. nigrispinus* é de 55% no quinto estágio (SANTOS *et al.*, 1996), o que indica maior utilização de plantas como fonte alternativa ou aditiva de nutrientes nesta fase e, conseqüentemente, maior efeito da alimentação na duração desse estágio e ganho de peso do predador (Evangelista Júnior *et al.*, 2003).

O menor peso de *P. nigrispinus*, com *A. gemmatalis*, pode estar associado à menor qualidade dessa presa em relação às pupas de *T. molitor*. O peso de adultos de *P. nigrispinus* pode indicar seu sucesso reprodutivo, em especial a interação peso de fêmeas e fecundidade (OLIVEIRA *et al.*, 2003, 2005), pois a relação entre peso de percevejos predadores e seu potencial reprodutivo está correlacionado (EVANS, 1982; ZANUNCIO *et al.*, 2002; VIVAN *et al.*, 2003; LEGASPI e LEGASPI JR., 2005a). Por outro lado, o menor peso de *P. nigrispinus* com *Tuta absoluta* (MEYRICK, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) indica menor qualidade nutricional dessa presa (VIVAN *et al.*, 2003).

6.2. Características reprodutivas de *Podisus nigrispinus*

O maior número de ovos e de ninfas por fêmea de *P. nigrispinus* no T3 está relacionado ao maior peso das fêmeas desse predador, pois existe relação entre o peso e as características reprodutivas de fêmeas desse inseto (ZANUNCIO *et al.*, 2002; LEGASPI e LEGASPI JR., 2005a; ESPÍNDULA *et al.*, 2006). Fêmeas de *Podisus rostralis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae), com peso acima de 60 mg, foram indicadas para otimização da criação massal desse predador (ZANUNCIO *et al.*, 2002), e aquelas mais pesadas de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) devem ser utilizadas em programas de controle biológico, por produzirem maior número de ovos (OLIVEIRA *et al.*, 2005). Fêmeas de *P. nigrispinus* com peso entre 61 e 70 mg devem ser utilizadas para criação massal desse predador, por produzirem maior número de descendentes por dia (ESPÍNDULA *et al.*, 2006).

Fêmeas de *P. nigrispinus* alimentadas com lagartas de terceiro ou quinto estádios de *A. argilacea* tiveram ovários bem desenvolvidos e número alto de oócitos em fase avançada de desenvolvimento, o que mostra que a qualidade nutricional da presa também afeta a produção de ovos desse predador. Fêmeas desse predador podem produzir ovos durante todo seu ciclo de vida, o que pode explicar sua alta fecundidade com essas presas. Além disso, *P. nigrispinus* apresentou grau avançado de morte celular dos ovários com dieta artificial, o que pode estar associado à sua insuficiência nutritiva (LEMOS *et al.*, 2005).

O maior número de posturas no T3 pode ser explicado pela maior longevidade de fêmeas de *P. nigrispinus* com *T. molitor* e pela melhor qualidade nutricional dessa presa em relação às lagartas de *A. gemmatilis*. A alta produção de ovos de *B. tabidus* foi explicada pela maior longevidade e pelo maior período de oviposição desse predador (LEMOS *et al.*, 2006). Fêmeas de *P. nigrispinus* alimentadas com lagartas de terceiro ou quinto estádios de *A. argilacea* apresentaram ovários bem desenvolvidos e alta quantidade de oócitos maduros, o que demonstra serem presas satisfatórias para melhor resposta reprodutiva desse predador (LEMOS *et al.*, 2005).

O menor número de ovos e de ninfas por postura de fêmeas de *P. nigrispinus*, com lagartas de *A. gemmatilis* alimentadas em folhas de soja, concorda com o número semelhante de ninfas por postura de fêmeas de *P. nigrispinus* com lagartas de *A. gemmatilis* alimentadas em folhas de soja e pupas de *T. molitor*, o que mostra que essa diferença foi superada pelo maior número de posturas por fêmea nesse tratamento.

No entanto, esses parâmetros apresentaram valores semelhantes para *P. nigrispinus* nas cultivares de soja resistente a insetos IAC-24 e na suscetível UFVS-2006 (FREITAS, 2006). Isto mostra ausência de efeitos deletérios (direto, indireto ou combinado) da cultivar UFVS-2006, cujos efeitos estariam relacionados à qualidade nutricional da presa.

A maior longevidade de fêmeas de *P. nigrispinus* nos T2 e T3 é importante, pois predadores mais longevos apresentam maior período de predação no campo (LEMOS *et al.*, 2006). Além disso, a maior longevidade de fêmeas desse predador com planta pode ser importante, por permitir sua adaptação às condições ambientais (EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2003). A semelhança nos períodos de oviposição e na longevidade do predador *Supputius cincticeps* Stal, 1860 (Heteroptera: Pentatomidae) mostra ausência de efeito deletério direto da cultivar de soja resistente a insetos IAC 100, quando comparado à cultivar suscetível UFV16 nesse predador (ZANUNCIO JÚNIOR, 2003). A longevidade de fêmeas de *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) pode estar relacionada à presa, que deve apresentar balanço nutricional adequado ao desenvolvimento de predadores (VALICENTE e O'NEIL, 1995).

A relação entre sobrevivência e número de ovos e ninfas por fêmea de *P. nigrispinus* foi menor no T1 e no T2, em relação ao T3, mas o número de ovos e de ninfas por fêmea desse predador teve picos semelhantes até 30 dias. A longevidade de adultos e a taxa reprodutiva de *Macrolophus caliginosus* (Wagner, 1951) (Hemiptera: Miridae) (HAMDAN, 2006) foram afetadas pela dieta, o que evidencia que o efeito da qualidade nutricional das presas nos parâmetros reprodutivos depende da espécie de predador.

6.3. Tabela de vida

A maior taxa líquida de reprodução (R_0) de *P. nigrispinus* com pupas de *T. molitor* e *A. gemmatilis* criada em soja, comparada à alimentada com dieta artificial, indica maior potencial desse predador para aumentar sua população nas duas primeiras presas. Valores semelhantes para duração de uma geração (DG) nos T2 e T3 e menores no T1 também foram relatados para *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae), com menores valores de R_0 a 30 °C, do que a 26 °C (LEGASPI e LEGASPI JR., 2005b). Os menores valores de R_0 e DG, nessas temperaturas, foram relacionados à longevidade e ao número de ovos/fêmea desse predador. Desta forma, a

menor longevidade e o menor número de ovos por fêmea reduzem a DG e Ro de *P. nigrispinus*.

Valores semelhantes para duplicar sua população (TD) e razões finita (?) e infinitesimal (rm) de aumento populacional de *P. nigrispinus* mostraram que a rm é considerada um bom parâmetro para comparar populações de organismos sob diferentes condições, por relacionar a Ro com a DG (ZANUNCIO *et al.*, 2005). Além disso, os valores positivos da taxa intrínseca de crescimento (rm) indicam aumento populacional de *P. nigrispinus* em todos os tratamentos (VIVAN *et al.*, 2002b; EVANGELISTA JR. *et al.*, 2003; MEDEIROS *et al.*, 2003).

Os parâmetros da tabela de vida mostram a capacidade de *P. nigrispinus* se estabelecer no agroecossistema da soja, predando *A. gemmatalis* e apresentando aumento populacional com rm positivo e ? maior que 1 (SILVEIRA NETO, 1976). Além disso, os menores valores de Ro, rm e ? de *A. gemmatalis* (BOTELHO *et al.*, 1999) em relação aos de *P. nigrispinus* indicam que esse predador aumenta sua população mais rapidamente, que dessa praga.

7. CONCLUSÕES

Os parâmetros reprodutivos de *P. nigrispinus* foram melhores com pupas de *T. molitor*. No entanto, esse predador pode ser utilizado no controle biológico de *A. gemmatalis*, por ter apresentado crescimento populacional com essa presa e existir no campo um complexo de presas que podem complementar a alimentação desse predador.

Podisus nigrispinus deve ser criado com pupas de *T. molitor* em laboratório, por essa presa ter proporcionado melhores características reprodutivas desse predador, além de ser facilmente criado em laboratório.

A cultivar UFV 16 não apresentou efeitos negativos, diretos, indiretos ou combinados em *P. nigrispinus*. Por isto, espera-se que a combinação planta e controle biológico (*P. nigrispinus*) possa ser utilizada como tática no manejo integrado de pragas da soja.

8. 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).

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMER, C. A.; WIDENMANN, R. N.; BUSCH, D. R. Plant feeding site selection on soybean by the facultatively phytophagous predator *Orius insidiosus*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 86, p. 109-118, 1998.

BATISTA FILHO, A.; RAMIRO, Z. A.; ALMEIDA, J. E. M.; LEITE, L. G.; CINTRA, E. R. R.; LAMAS, C. Manejo integrado de pragas em soja: impacto de inseticidas sobre inimigos naturais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, p. 61-67, 2003.

BICKEL, U. **Brasil: Expansão da soja, conflitos socioecológicos e segurança alimentar**. 2004. 169 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Tropical) – Universidade de Bonn, Alemanha, 2004.

BOTELHO, P. S. M.; NETO, S. S.; MAGRINI, E. A. Fator chave para *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) em cultura de soja, para o estado de São Paulo. **Scientia Agricola**, v. 56, p. 867-873, 1999.

CFSEMG – Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação**. Viçosa: UFV, 1999. 360 p.

COHEN, A. L. Plant feeding by predatory Heteroptera: evolutionary and adaptational aspects of trophic switching. In: LANHAM, M. D. (Ed.). **Zoophytophagous Heteroptera: implications for life history and integrated pest management**. Thomas Say Publications in Entomology, Entomological Society of America, 1996. p. 1-17.

COLL, M.; GUERSHON, M. Omnivory in terrestrial arthropods: mixing plant and prey diet. **Annual Review of Entomology**, v. 47, p. 267-297, 2002.

DE CLERCQ, P. Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In Schaefer, C.W. e PANIZZI, A.R. **Heteroptera of economic importance**. Boca Raton: CRC Press, 2000. p. 737-786.

DE NARDO, E. A. B.; MAIA, A. H. N.; WATANABE, M. A. Effect of a formulation of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) nuclear polyhedrosis virus on the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae), using the fertility life table parameters. **Environmental Entomology**, v. 30, p. 1164-1173, 2001.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja – Região Central do Brasil-2006/2007**. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 267 p. (Documentos/Embrapa Soja, 167).

ESPINDULA, M. C.; OLIVEIRA, H. N.; CAMPANHARO, M.; PASTORI, P. L.; MAGEVSKI, G. C. Influência da massa corporal sobre características reprodutivas e longevidade de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Idesia**, v. 24, p. 19-25, 2006.

EUBANKS, M. D.; DENNO, R. F. The ecological consequences of variation in plants and prey for an omnivorous insect. **Ecology**, v. 80, p. 1253-1266, 1999.

EVANGELISTA JÚNIOR, W. S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. Efeito de plantas daninhas e do algodoeiro no desenvolvimento, reprodução e preferência para oviposição de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 32, p. 677-684, 2003.

EVANGELISTA JÚNIOR, W. S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. Fitofagia de *Podisus nigrispinus* em algodoeiro e plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 413-420, 2004.

EVANS, E. W. Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 75, p. 418-420, 1982.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stage of soybean development**. Ames, Iowa: Cooperative Extension Service, Iowa State University, 1977. 11 p. (Special Report, 80).

FREITAS, F. A. **Aspectos biológicos de tabela de vida de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) com a presa *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) em soja resistente**. 2006. 125 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2006.

GAZZONI, D. L.; YORINORI, J. T. **Manual de identificação de pragas e doenças da soja**. Brasília: Embrapa – SPI, 1995. 128 p.

GREENE, G. L.; LEPPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v. 69, p. 487-488, 1976.

HAMDAN, A. S. Effect of different arthropod prey species on the biology of the predatory bug, *Macrolophus caliginosus* Wagner (Hemiptera: Miridae). **Hebron University Research Journal**, v. 2, p. 48-64, 2006.

KREBS, C. J. **Ecology**. The experimental analysis of distribution and abundance. 4. ed., New York: Harper Collins Col. Pub., 1994. 801 p.

LEGASPI, J. C.; LEGASPI JR., B. C. Body weights and egg loads in field-collected *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Florida Entomologist**, v. 88, p. 38-42, 2005a.

LEGASPI, J. C.; LEGASPI JR., B. C. Life table analysis for *Podisus maculiventris* immatures and female adults under four constant temperatures. **Environmental Entomology**, v. 34, p. 990-998, 2005b.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; MEDEIROS, R. S.; ZANUNCIO, J. C. Effects of plant feeding on the development, survival, and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **International Journal of Pest Management**, v. 47, p. 89-93, 2001.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Effects of diet on development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), a predator of cotton leafworm. **Journal of Applied Entomology**, v. 127, p. 389-395, 2003.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Morphology of female reproductive tract of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on different diets. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 129-138, 2005.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C.; BAUCE, E. Diet affects reproduction and number of oocytes per ovary of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Animal Biology**, v. 56, p. 279-287, 2006.

MAIA, A. H. N.; LUIZ, A. J. B.; CAMPANHOLA, C. Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: computational aspects. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 511-518, 2000.

MATOS NETO, F. C.; ZANUNCIO, J. C.; PIKANÇO, M. C.; CRUZ, I. Reproductive characteristics of the predators *Podisus nigrispinus* (Het.: Pentatomidae) fed with an insect resistant soybean variety. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 917-924, 2002a.

MATOS NETO, F. C.; ZANUNCIO, J. C.; CRUZ, I.; TORRES, J. B. Nymphal development of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera, Pentatomidae) preying on larvae of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera, Noctuidae) fed with resistant and susceptible soybeans. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 46, p. 237-241, 2002b.

MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Effect of temperature on life table parameters of *Podisus nigrispinus* (Het., Pentatomidae) fed with *Alabama argillacea* (Lep., Noctuidae) larvae. **Journal of Applied Entomology**, v. 127, p. 209-213, 2003.

OLIVEIRA, H. N.; PRATISSOLI, D.; PEDRUZZI, E. P.; ESPINDULA, M. C. Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 947-951, 2004.

OLIVEIRA, I.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; PEREIRA, J. M. M. Reproductive potential of the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) affected by female body weight. **Acta Scientiarum**, v. 25, p. 49-53, 2003.

OLIVEIRA, I.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, T. V.; PINON, T. B. M.; FIALHO, M. C. Q. Effect of female weight on reproductive potential of the predator *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 295-301, 2005.

OLIVEIRA, J. E. M.; TORRES, J. B.; CARRANO-MOREIRA, A. F.; BARROS, R. Efeito das plantas do algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 101-108, 2002.

SANTOS, T.; SILVA, E. N.; RAMALHO, F. S. Consumo alimentar e desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas) sobre *Alabama argillacea* (Huebner) em condições de laboratório. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 31, p. 699-70, 1996.

SAEG – **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.0. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, 2005.

SAS INSTITUTE. **SAS/GRAPH software**: usage, version 6. 1. ed., Cary, NC: SAS Institute, 1991.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de Ecologia de Insetos**. Piracicaba, SP: Editora Agronômica Ceres Ltda., 1976.

TANCREDI, F. D.; SEDIYAMA, T.; REIS, M. S.; CECON, P. R.; TEIXEIRA, R. C. Influência da remoção do meristema apical sobre os componentes de produtividade em populações de plantas de soja. **Acta Scientiarum**, v. 26, p. 113-119, 2004.

VACARI, A. M.; OTUKA, A. K.; BORTOLI, S. A. Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, p. 259-265, 2007.

VALICENTE, F. H.; O'NEIL, R. J. Effect of host plants and feeding regimes on selected life history characteristics of *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae). **Biological Control**, v. 5, p. 449-461, 1995.

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; VEIGA, A. F. S. L. Development and reproduction of a predatory stinkbug, *Podisus nigrispinus* in relation to two different prey types and environmental conditions. **BioControl**, v. 48, p. 155-168, 2003.

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; VEIGA, A. F. S. L.; ZANUNCIO, J. C. Comportamento de predação e conversão alimentar de *Podisus nigrispinus* sobre traça-do-tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 581-587, 2002a.

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; BARROS, R.; VEIGA, A. F. S. L. Tasa de crecimiento poblacional del chinche depredador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) y de la presa *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en invernadero. **Revista de Biología Tropical**, v. 50, p. 145-153, 2002b.

ZANUNCIO JR., J. S. Efeito de plantas de soja no predador *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) em campo. 2003. 76 f. Dissertação (Mestrado Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

ZANUNCIO, J. C.; ALVES, J. B.; ZANUNCIO, T. V.; GARCIA, J. F. Hemipterous predators of Eucalypt desfoliator caterpillars. **Forest Ecology and Management**, v. 65, p. 65-73, 1994.

ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; SANTOS, G. P.; RAMALHO, F. S. Effect of body weight on fecundity and longevity of the stinkbug predator *Podisus rostralis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 1225-1230, 2002.

ZANUNCIO, J. C.; LACERDA, M. C.; ZANUNCIO JÚNIOR, J. S.; ZANUNCIO, T. V.; SILVA, M. C.; ESPÍNDULA, M. C. Fertility table and rate of population growth of the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) on one plants of *Eucalyptus cloeziana* in the field. **Annals of Applied Biology**, v. 144, p. 357-361, 2004.

ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; MEDEIROS, R. S.; PINON, T. B. M.; SEDIYAMA, C. A. Z. Life table of the predator *Supputius cincticeps* (Stal. 1860) (Heteroptera: Pentatomidae) exposed to sublethal doses of permethrin. **Biological Research**, v. 38, p. 31-39, 2005.

Efeito indireto de compostos de plantas de soja na biologia e tabela de vida do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) com *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) e *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae)

RESUMO: *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) é uma das pragas mais daninhas da soja. Heterópteros predadores têm potencial para controle biológico no manejo integrado de insetos-praga, destacando-se *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). A qualidade nutricional das presas pode ser avaliada pela sobrevivência, pelo peso, pela fecundidade e pelo aumento populacional de predadores no campo. O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis efeitos indiretos de compostos de plantas de soja, seqüestrados pela presa natural *A. gemmatalis* criada em dieta artificial ou em plantas de soja UFV 16, comparados ao da alimentação com pupas de *T. molitor*, nos parâmetros reprodutivos e de tabela de vida do predador *P. nigrispinus*. Este predador foi criado sem planta de soja e alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1); e lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T2) ou pupas de *T. molitor* (T3). A duração da fase ninfal de *P. nigrispinus* foi maior no T1 e o peso do quinto estágio e de machos e fêmeas, o número de ovos e de ninfas por fêmea e o de posturas e ovos por postura e longevidade foram maiores no T3. A maior taxa líquida de reprodução de *P. nigrispinus* (R_0) foram maiores no T3; a duração de uma geração (DG) foi menor nos T1 e T2; o tempo necessário para o predador dobrar sua população em número de indivíduos (TD) foi menor nos T3 e T1; e os valores das razões finita (?) e infinitesimal (r_m) de aumento populacional foram maiores nos T3 e T1. *Podisus nigrispinus* apresentou melhores parâmetros reprodutivos com pupas de *T. molitor* (T3), provavelmente devido às suas melhores qualidades nutricionais. Pupas de *T. molitor* devem ser utilizadas em programas de criação massal desse predador, para seu uso no controle biológico de *A. gemmatalis* no campo, por ter apresentado crescimento populacional com essa presa. O efeito indireto da planta sobre o predador *P. nigrispinus* mostra que *A. gemmatalis* seqüestrou compostos de plantas de soja.

Palavras-chave: Asopinae, biologia, tabela de vida, controle biológico, soja.

Indirect effect of plant compounds on the biology and life table of the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) reared on this Plant or *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae)

RESUMO: *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) is one of the most harmful pest in the soybean culture. Heteroptera predators have potential to be used in the biological control as part of integrated pest management programs of insect pests, especially *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae). Nutritional quality of preys can be evaluated by survival, weight, and fecundity besides population increase of predators in the field. The objective of this work was to evaluate possible indirect effects of compounds from soybean plants kidnapped by the natural prey *A. gemmatalis* reared with artificial diet on plants of the soybean cultivar UFV16 compared to feeding with *T. molitor* pupae on the reproductive parameters and life table of *P. nigrispinus*. This predator was reared without soybean plant and fed with *A. gemmatalis* caterpillars fed artificial diet (T1); *A. gemmatalis* caterpillars reared with soybean leaves (T2) or *T. molitor* pupae (T3). The duration of the nymph stage of *P. nigrispinus* was longer in the T1; the weight of fifth instar nymphs and those of males and females, the number of eggs and nymphs per female and that of egg masses and eggs per egg mass and longevity of this predator had higher values in the T3. The liquid reproductive rate of *P. nigrispinus* (R_0) was higher in the T3; the duration of a generation was shorter (DG) in the T1 and T2; the period necessary for this predator to double its population in number of individuals (TD) was shorter in the T3 and T1 and the values of finite (λ) and infinitesimal (r_m) reasons of population increase had larger values in the T3 and T1. *Podisus nigrispinus* presented better reproductive parameters with *T. molitor* pupae (T3), probably, due to their higher nutritional qualities. *Tenebrio molitor* pupae should be used to mass rear this predator to be used in the biological control of *A. gemmatalis* in the field because it presented population growth with this prey. The indirect effect of soybean plant on the predator *P. nigrispinus* shows that *A. gemmatalis* kidnapped compounds from soybean plants.

Keywords: Asopinae, biology, life table, biological control, soybean.

1. INTRODUÇÃO

Anticarsia gemmatalis (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) é considerada a praga mais importante da cultura da soja, pelos prejuízos que ela causa a essa leguminosa (EMBRAPA SOJA, 2006). O controle de pragas busca soluções menos impactantes ao meio ambiente pelo manejo integrado, tendo o controle biológico se destacado para redução de danos por pragas (De NARDO *et al.*, 2001; MATOS NETO *et al.*, 2002).

Dentro do controle biológico, os predadores generalistas têm sido estudados como inimigos naturais de pragas na agricultura (BELORTE *et al.*, 2004). Muitos heterópteros predadores apresentam potencial para controle biológico (TORRES *et al.*, 2002; GROSMAN *et al.*, 2005), destacando-se *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Heteroptera: Pentatomidae), nas culturas de soja, algodão e eucalipto (ZANUNCIO *et al.*, 1994; MATOS NETO *et al.*, 2002; TORRES *et al.*, 2002). O conhecimento da dinâmica populacional desses predadores pode possibilitar a manipulação e o aumento do seu potencial para o controle biológico (ZANUNCIO *et al.*, 2002).

A qualidade nutricional das presas merece ser mais bem elucidada, por poder prever a dinâmica de predadores no campo (VIVAN *et al.*, 2003) por meio de sua sobrevivência, seu peso, sua fecundidade e seu aumento populacional (LEMOS *et al.*, 2001; EVANGELISTA JÚNIOR, *et al.*, 2004; ZANUNCIO *et al.*, 2004). Condições ambientais desfavoráveis, como quantidade e qualidade de alimento consumido durante as fases ninfal e adulta, podem reduzir a fecundidade de percevejos predadores (LEMOS *et al.*, 2005).

Podisus distinctus (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) apresentou melhor reprodução com *Bombyx mori* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Bombycidae) do que com larvas de *Musca domestica* Linnaeus, 1758 (Diptera: Muscidae), o que foi atribuído à melhor qualidade nutricional da primeira presa (LACERDA *et al.*, 2004). A maior taxa de predação de ninfas de *Geocoris floridanus* Blatchley, 1926 (Heteroptera: Geocoridae), em lagartas de *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) comparada com ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), foi atribuída a duas propriedades daquela presa. Lagartas jovens de *S. exigua* podem ser presas de pior qualidade para esse predador que ovos de *H. zea*.

Além disso, a mobilidade da presa pode ser importante para estimular o comportamento predatório de *G. floridanus* (TORRES *et al.*, 2004).

O desenvolvimento de imaturos (OELBERMANN e SCHEU, 2002), a eficiência de utilização e a capacidade de consumo (TOFT, 2005) e a produção de ovos em resposta à alimentação de predadores (EVANS, 2000) são usados para definir a qualidade de alimentos (LEGASPI e LEGASPI JR., 2005). A qualidade e a quantidade de alimento proporcionaram taxas reprodutivas mais altas de fêmeas de *P. nigrispinus*, que apresentaram estruturas reprodutivas bem desenvolvidas, pois a nutrição durante a fase ninfal pode afetar o tamanho do corpo e os sistemas reprodutivos de adultos de predadores (LEMOS *et al.*, 2005).

A análise de tabela de vida é um recurso que pode ser utilizada para estudar a dinâmica populacional de predadores e suas presas em resposta a diferentes estímulos ou condições (De NARDO *et al.*, 2001; MEDEIROS *et al.*, 2003; ZANUNCIO *et al.*, 2004; 2005; GARCIA *et al.*, 2006a; 2006b). Essas tabelas são utilizadas para calcular estatísticas demográficas de agentes de controle biológico e descrever a duração e a sobrevivência de cada estágio (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976).

Parâmetros de tabela de vida de *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) foram obtidos com esse predador alimentado com dieta artificial sem partes de insetos nas fases ninfal e adulta. Esse predador apresentou maiores períodos de desenvolvimento e menores taxas reprodutiva (R_0) e intrínseca de aumento com essa dieta durante as fases ninfal e adulta, do que com larvas de *Trichoplusia ni* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) (WITTMAYER e COUDRON, 2001).

Dados de fecundidade diária em tabelas de vida permitem prever o tamanho e a estrutura da idade da população em qualquer época (LEMOS *et al.*, 2006). Além disso, essas tabelas são apropriadas para estudar a dinâmica populacional de animais, por estimarem parâmetros relacionados ao crescimento potencial de suas populações (MAIA *et al.*, 2000). Esse conhecimento pode ser utilizado no desenvolvimento de táticas eficientes de manejo de pragas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis efeitos indiretos de compostos de plantas de soja, seqüestrados pela presa natural *A. gemmatilis* criada em dieta artificial ou em plantas de soja UFV 16, comparados ao da alimentação com pupas de *T. molitor*, nos parâmetros reprodutivos e de tabela de vida do predador *P. nigrispinus*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Plantios da soja

O experimento foi realizado em área do Melhoramento Genético de Soja do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais, em plantios escalonados a cada 15 dias, de julho de 2006 a maio de 2007. Sementes da cultivar UFV 16 foram obtidas da UFV e semeadas no campo. A adubação foi feita de acordo com recomendações técnicas da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999) e as plantas utilizadas estavam nos estágios fenológicos V6 ou V7 até o R6 (FEHR e CAVINESS, 1977). Os tratos culturais foram limpeza manual, irrigação diária e controle de pragas com coleta manual dos insetos, sem utilização de tratamento químico.

2.2. Obtenção das presas

Lagartas de *A. gemmatalis* foram obtidas da criação massal com dieta artificial (GREENE *et al.*, 1976) (Tabela 1) ou folhas de soja, no Laboratório de Controle Biológico de Insetos do Departamento de Biologia Animal da UFV (LCBI/DBA/UFV). Pupas de *T. molitor* foram obtidas de criação com farelo de trigo e cana-de-açúcar, no mesmo laboratório.

Tabela 1 – Dieta artificial para a criação de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal de Viçosa, MG

Componente	Unidade	Quantidade
Feijão mulatinho	g	125,0
Levedo de cerveja	g	62,4
Gérmen de trigo	g	100,0
Proteína de soja	g	100,0
Caseína	g	50,0
Agar	g	35,0
Nipagin	g	5,0
Ácido ascórbico	g	6,0
Ácido sórbico	g	3,0
Formol (40%)	mL	6,0
Solução vitamínica	mL	10,0

Fonte: Greene *et al.* (1976).

Adultos de *A. gemmatalis* foram acondicionados em gaiolas de madeira (30 x 30 x 30 cm), com as laterais teladas e tampa de vidro. A alimentação dos adultos desse inseto foi realizada com solução nutritiva embebida em algodão, no fundo das gaiolas (Tabela 2). As posturas foram coletadas em folhas de papel ofício branco, recortadas e colocadas em potes plásticos de 1.000 mL com dieta artificial ou folhas de soja, até a fase de pupa, quando foram transferidas para as gaiolas de criação.

Tabela 2 – Solução nutritiva para a criação de adultos de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) no Laboratório de Controle Biológico de Insetos da Universidade Federal de Viçosa, MG

Componente	Unidade	Quantidade
Mel	g	10,50
Água destilada	L	1,05
Cerveja	mL	350,00
Sacarose	g	60,00
Ácido ascórbico	g	1,05
Nipagin	g	1,05

Fonte: Greene *et al.* (1976).

2.3. Obtenção das ninfas de *Podisus nigrispinus*

Posturas de *P. nigrispinus* foram obtidas da criação massal do LCBI/DBA/UFV, tendo esse predador sido alimentado com pupas de *T. molitor*. Essas posturas foram acondicionadas em placas de Petri (9,0 x 1,2 cm) com um chumaço de algodão úmido, para evitar o ressecamento dos ovos. As ninfas desse predador foram agrupadas logo após a eclosão, em grupos de 60 por sacola de organza (30 x 60 cm), com um tubo tipo anestésico com chumaço de algodão embebido em água destilada para fornecimento de água aos insetos. Esse predador foi criado por duas gerações (F2), para adequação à dieta oferecida e às condições experimentais.

3. DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO

Cinquenta ninfas de *P. nigrispinus* de segundo estágio, de terceira geração, criadas em casa de vegetação, foram colocadas em grupos de dez por sacola de organza (10 x 20 cm), cada uma representando uma repetição. Essas ninfas foram criadas até a

obtenção dos adultos, que foram acasalados três dias após a emergência, sendo 12 casais por tratamento. Durante o ensaio a temperatura média foi de $25,80 \pm 8,00$ °C.

Neste ensaio *P. nigrispinus* foi criado sem planta de soja e alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1); com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T2); e com pupas de *Tenebrio molitor* (T3). Um tubo tipo anestésico odontológico com água destilada e vedado com um chumaço de algodão foi colocado por saco de organza, para fornecimento de água aos insetos, que foi completada a cada dois dias. O alimento foi fornecido *ad libitum*, e substituído quando necessário. Lagartas de *A. gemmatalis*, de terceiro ou quarto estádios (entre 1,5 e 2,0 cm de comprimento), foram oferecidas nos primeiro e segundo tratamentos.

4. PARÂMETROS BIOLÓGICOS AVALIADOS

4.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de *Podisus nigrispinus*

A duração e a sobrevivência nos I, II, III, IV e V estádios e da fase ninfal, além do peso de ninfas de quinto estágio e de machos e fêmeas recém-emergidos de *P. nigrispinus*, foram obtidas. Foi utilizado o modelo Kaplan-Meier para determinar as curvas de sobrevivência da fase ninfal de *P. nigrispinus*. O peso desse predador foi calculado com uma balança de precisão (0,1 mg).

4.2. Características reprodutivas de *Podisus nigrispinus*

Foram obtidos os períodos de pré-oviposição (emergência da fêmea à primeira postura), oviposição (entre a primeira e a última postura), pós-oviposição (da última postura até a morte da fêmea), incubação dos ovos, números de posturas por fêmea, de ovos por postura, de ovos por fêmea, ninfas por fêmea, ninfas por postura, porcentagem de eclosão de ninfas, razão sexual e longevidade de fêmeas de *P. nigrispinus*.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade pelo SAEG.

4.3. Tabela de vida

Os parâmetros obtidos da tabela de vida: taxa líquida de reprodução (R_0) (número de fêmeas adicionadas por fêmea durante sua vida); duração de uma geração (DG) (nascimento dos pais aos dos filhos); razão infinitesimal de aumento populacional (r_m) (taxa de aumento populacional por unidade de tempo); razão finita de aumento populacional (?) (número de fêmeas adicionadas à população por fêmea desse predador por unidade de tempo); e tempo necessário para o predador *P. nigrispinus* dobrar sua população em número de indivíduos (TD) (KREBS, 1994) foram representados pelas equações:

$$R_0 = \sum l_x \cdot m_x$$

em que

l_x = taxa de sobrevivência da idade zero ao início da idade x ; e

m_x = fertilidade específica (número de fêmeas produzidas por fêmea no intervalo da idade x).

$$DG = \sum x \cdot l_x \cdot m_x / R_0$$

em que

x = classe de idade;

$r_m = \ln(R_0)/DG$;

? = antilog ($r_m \cdot 0,4343$); e

$TD = \ln(2)/r_m$.

Esses parâmetros foram calculados e analisados pelo programa estatístico SAS (SAS INSTITUTE, 1991), seguindo a metodologia de Maia *et al.* (2000).

5. RESULTADOS

5.1. Duração, sobrevivência e peso e ninfas de *Podisus nigrispinus*

A duração dos primeiro, terceiro e quinto estádios de *P. nigrispinus* foi semelhante entre tratamentos. No entanto, a do segundo estágio foi menor nos tratamentos com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1). A duração

do quarto estágio foi menor com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T2) ou pupas de *T. molitor* (T3). A duração total da fase ninfal foi menor no tratamento com pupas de *T. molitor* (T3) (Tabela 3).

Tabela 3 – Duração (média ± erro padrão) (dias) dos I, II, III, IV e V estágio e da fase ninfal de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais

Estádios	Tratamentos*		
	T1	T2	T3
I ^{ns}	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,00
II	3,94 ± 0,07 B	4,00 ± 0,07 AB	4,22 ± 0,09 A
III ^{ns}	3,36 ± 0,09	3,36 ± 0,11	3,30 ± 0,07
IV	4,52 ± 0,15 A	3,93 ± 0,10 B	4,00 ± 0,06 B
V	6,87 ± 0,36 A	6,43 ± 0,11 A	5,67 ± 0,08 A
Total	26,73 ± 0,56 A	25,81 ± 0,15 AB	25,27 ± 0,12 B

^{ns} Não-significativo.

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

*Tratamentos: T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae).

A sobrevivência de *P. nigrispinus* foi maior no tratamento com pupas de *T. molitor* (T3) e com valores de 78,78, 82,61 e 89,79%, respectivamente, com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1), lagartas de *A. gemmatalis* com folhas de soja (T2) ou pupas de *T. molitor* (T3) (Figura 1).

O peso das ninfas do quinto estágio e o de machos e fêmeas de *P. nigrispinus* foi maior com pupas de *T. molitor* (T3) (Tabela 4).

5.2. Características reprodutivas de *Podisus nigrispinus*

Os números de ovos, de ninfas, de posturas por fêmea e de ovos e de ninfas por postura de *P. nigrispinus* foram maiores com pupas de *T. molitor* (T3) (Tabela 5).

O período de pré-oviposição de fêmeas de *P. nigrispinus* foi menor com pupas de *T. molitor* (T3) ou com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial (T1). O período de oviposição e a longevidade de *P. nigrispinus* foram maiores com pupas de *T. molitor* (T3), enquanto os de pós-oviposição, incubação de ovos e porcentagem de eclosão de ninfas foram semelhantes entre tratamentos (Tabela 5)

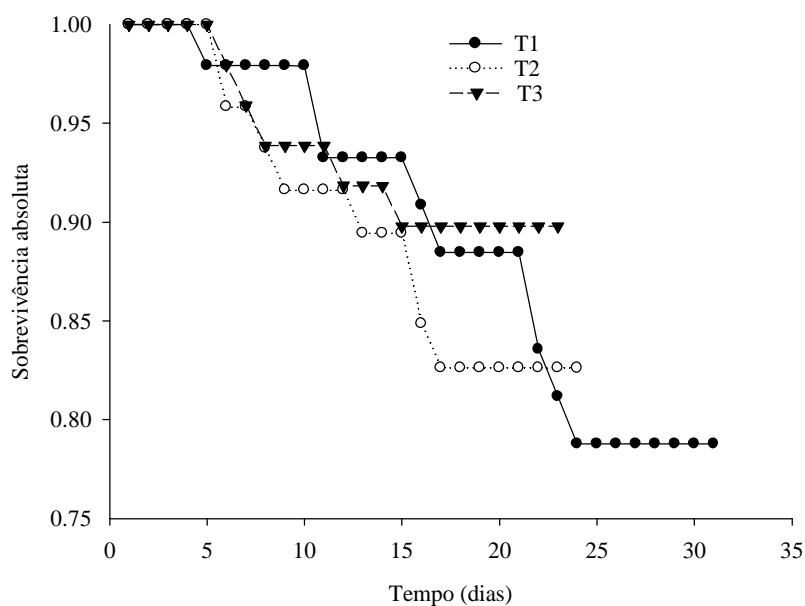


Figura 1 – Sobrevivência absoluta, pelo estimador Kaplan-Meier, de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae), sem planta. T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

Tabela 4 – Peso (média \pm erro padrão) (mg) de ninfas de V estágio e de adultos recém emergidos de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais

Predadores	Tratamentos*		
	T1	T2	T3
V Estádio	23,64 \pm 1,23 B	22,82 \pm 0,78 B	36,60 \pm 1,75 A
Machos	34,13 \pm 1,23 C	39,08 \pm 1,16 B	48,81 \pm 1,16 A
Fêmeas	54,28 \pm 2,65 B	55,19 \pm 2,12 B	65,82 \pm 1,31 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

* Tratamentos: T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae).

Os números de ovos e de ninfas por fêmea viva por dia de *P. nigrispinus* mostraram menor desempenho do ciclo reprodutivo com lagartas de *A. gemmatalis* alimentadas em folhas de soja e maior número de posturas até 48 dias da emergência das fêmeas desse predador (Figuras 2 e 3). Esse período se prolongou até os 54 ou 85 dias nos T1 e T3, respectivamente (Figuras 2 e 3). As fêmeas do T3 apresentaram maior sobrevivência com pupas de *T. molitor* (Figura 4).

Tabela 5 – Características reprodutivas (média \pm erro padrão) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais

Variáveis	Tratamentos*		
	T1	T2	T3
Pré-oviposição (dias)	6,33 \pm 0,70 B	8,58 \pm 0,44 A	5,67 \pm 0,38 B
Oviposição (dias)	16,58 \pm 0,91 B	21,33 \pm 3,00 B	37,33 \pm 2,23 A
Pós-oviposição (dias) ^{ns}	1,67 \pm 0,49	2,75 \pm 0,88	2,50 \pm 0,48
Incubação de ovos (dias) ^{ns}	3,95 \pm 0,33	4,48 \pm 0,04	4,59 \pm 0,02
Posturas por fêmea (n ^o)	12,92 \pm 0,67 B	12,67 \pm 0,81 B	23,17 \pm 1,18 A
Ovos por fêmea (n ^o)	340,92 \pm 17,30 B	259,92 \pm 18,02 C	682,67 \pm 15,58 A
Ovos por postura (n ^o)	23,10 \pm 2,15 B	20,14 \pm 0,76 B	29,62 \pm 0,82 A
Eclosão (viabilidade) (%) ^{ns}	81,91 \pm 7,22	84,37 \pm 4,60	77,42 \pm 6,28
Ninfas por fêmea (n ^o)	310,33 \pm 20,89 B	232,17 \pm 17,74 B	566,83 \pm 32,15 A
Ninfas por postura (n ^o)	20,73 \pm 1,73 AB	16,79 \pm 0,95 B	24,69 \pm 1,82 A
Longevidade de fêmeas (dias)	24,92 \pm 0,87 B	32,67 \pm 3,50 B	45,50 \pm 2,16 A

^{ns} Não-significativo.

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

*T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae).

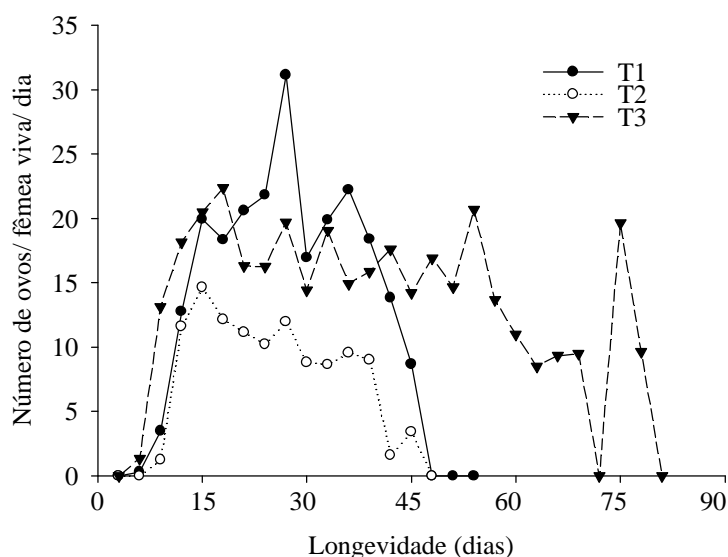


Figura 2 – Número de ovos por fêmea viva por dia de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta de soja. T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

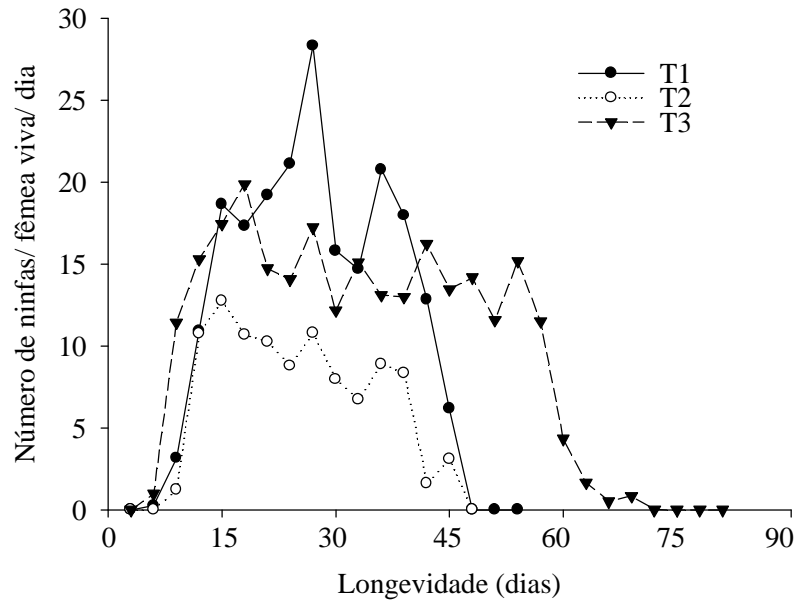


Figura 3 – Número de ninfas por fêmea viva por dia de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta de soja. T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

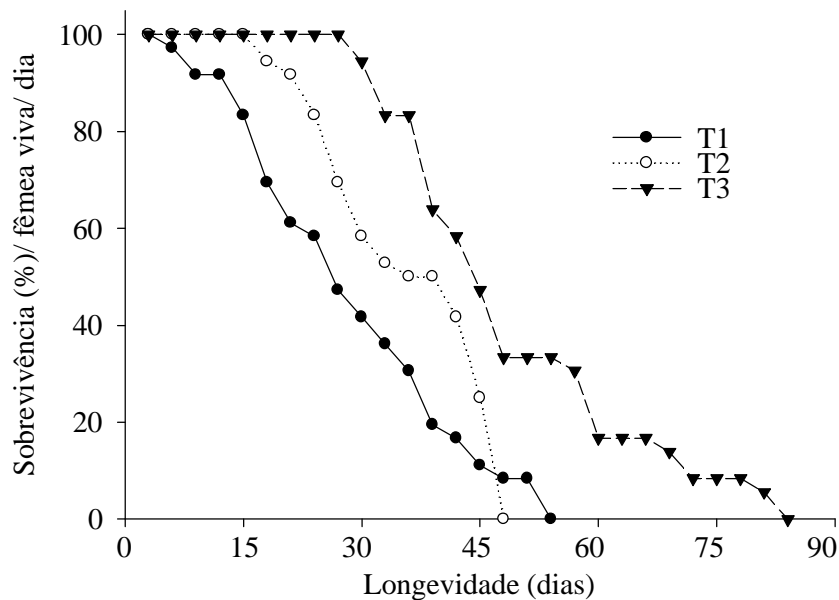


Figura 4 – Sobrevivência de fêmea viva por dia de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta de soja. T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

5.3. Tabela de vida

A sobrevivência (lx) e a fecundidade específica (mx) de *P. nigrispinus* foram maiores no T3 (Figura 5). A interação entre x , lx e mx evidencia período reprodutivo de 74,5, 68,0 e 102,0 dias para esse predador, nos tratamentos T1, T2 e T3, respectivamente (Tabelas 6, 7 e 8).

Podisus nigrispinus teve maior taxa líquida de reprodução (R_0) com pupas de *T. molitor* (T3) (305,83) do que com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja (T2) (56,40) (Tabela 9).

A duração de uma geração (DG) foi menor nos tratamentos T1 (37,19 dias) e T2 (37,20 dias), e o tempo necessário para esse predador dobrar sua população em número de indivíduos (TD) foi menor nos tratamentos T3 (5,08 dias) e T1 (5,51 dias) (Tabela 9).

As razões finita (?) e infinitesimal (rm) de aumento foram maiores nos tratamento T3 ($? = 1,15$; $rm = 0,14$) e T1 ($\lambda 1,13$; $rm = 0,13$), respectivamente (Tabela 9).

Tabela 6 – Tabela de fertilidade do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta de soja alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Estado de Minas Gerais

X	lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
24,5	0,61	0,00	0,00	0,00
25,5	0,61	0,00	0,00	0,00
26,5	0,61	0,00	0,00	0,00
27,5	0,61	0,00	0,00	0,00
28,5	0,61	0,00	0,00	0,00
29,5	0,56	0,45	0,25	7,50
30,5	0,56	2,64	1,47	44,96
31,5	0,56	4,68	2,62	82,46
32,5	0,56	4,00	2,24	72,69
33,5	0,56	6,41	3,58	120,06
34,5	0,56	7,32	4,09	141,18
35,5	0,56	8,55	4,78	169,63
36,5	0,51	9,50	4,83	176,27
37,5	0,46	11,89	5,44	203,97
38,5	0,46	10,44	4,78	183,97
39,5	0,46	10,00	4,58	180,71
40,5	0,41	9,69	3,94	159,55

Continua...

Tabela 6, Cont.

X	lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
41,5	0,41	13,06	5,31	220,45
42,5	0,41	14,06	5,72	243,05
43,5	0,41	0,00	0,00	0,00
44,5	0,36	17,14	6,10	271,45
45,5	0,36	5,79	2,06	93,67
46,5	0,36	9,36	3,33	154,83
47,5	0,31	18,58	5,67	269,23
48,5	0,31	11,75	3,58	173,81
49,5	0,25	14,40	3,66	181,17
50,5	0,25	6,50	1,65	83,43
51,5	0,25	12,40	3,15	162,31
52,5	0,25	6,50	1,65	86,73
53,5	0,25	14,80	3,76	201,25
54,5	0,25	8,10	2,06	112,20
55,5	0,20	4,88	0,99	55,01
56,5	0,20	11,75	2,39	134,99
57,5	0,20	8,75	1,78	102,30
58,5	0,20	9,63	1,96	114,49
59,5	0,15	10,33	1,58	93,76
60,5	0,15	3,00	0,46	27,68
61,5	0,10	12,75	1,30	79,72
62,5	0,10	9,75	0,99	61,95
63,5	0,10	4,00	0,41	25,82
64,5	0,10	7,00	0,71	45,90
65,5	0,10	9,00	0,92	59,93
66,5	0,10	2,00	0,20	13,52
67,5	0,05	0,00	0,00	0,00
68,5	0,05	0,00	0,00	0,00
69,5	0,05	0,00	0,00	0,00
70,5	0,05	0,00	0,00	0,00
71,5	0,05	0,00	0,00	0,00
72,5	0,05	0,00	0,00	0,00
73,5	0,05	0,00	0,00	0,00
74,5	0,05	0,00	0,00	0,00

x = intervalo de idade (dias); lx = taxa de sobrevivência; e mx = fertilidade específica.

Tabela 7 – Tabela de fertilidade do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta de soja alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com folhas de soja, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Estado de Minas Gerais

x	lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
24,5	0,62	0,00	0,00	0,00
25,5	0,62	0,00	0,00	0,00
26,5	0,62	0,00	0,00	0,00
27,5	0,62	0,00	0,00	0,00
28,5	0,62	0,00	0,00	0,00
29,5	0,62	0,00	0,00	0,00
30,5	0,62	0,00	0,00	0,00
31,5	0,62	0,73	0,45	14,24
32,5	0,62	1,58	0,98	31,74
33,5	0,62	3,68	2,28	76,33
34,5	0,62	5,78	3,58	123,53
35,5	0,62	3,47	2,15	76,39
36,5	0,62	3,03	1,88	68,64
37,5	0,62	7,41	4,59	172,24
38,5	0,62	5,83	3,62	139,24
39,5	0,62	4,75	2,95	116,43
40,5	0,62	3,76	2,33	94,48
41,5	0,57	4,07	2,31	96,06
42,5	0,57	2,55	1,45	61,48
43,5	0,57	3,79	2,15	93,61
44,5	0,57	3,47	1,97	87,71
45,5	0,57	3,79	2,15	97,91
46,5	0,57	2,74	1,56	72,32
47,5	0,47	6,07	2,82	134,00
48,5	0,47	3,69	1,72	83,32
49,5	0,41	3,46	1,43	70,72
50,5	0,36	2,35	0,85	42,92
51,5	0,36	4,80	1,74	89,40
52,5	0,36	1,75	0,63	33,23
53,5	0,36	4,60	1,66	89,01
54,5	0,36	2,00	0,72	39,42
55,5	0,31	3,91	1,21	67,24
56,5	0,31	1,40	0,43	24,52
57,5	0,31	4,90	1,52	87,34
58,5	0,31	3,73	1,16	67,70
59,5	0,31	0,76	0,24	13,99

Continua...

Tabela 7, Cont.

x	lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
60,5	0,31	4,61	1,43	86,43
61,5	0,31	3,03	0,94	57,83
62,5	0,31	1,87	0,58	36,17
63,5	0,26	0,70	0,18	11,48
64,5	0,26	0,00	0,00	0,00
65,5	0,26	0,70	0,18	11,84
66,5	0,26	2,17	0,56	37,28
67,5	0,21	0,00	0,00	0,00
68,5	0,05	0,00	0,00	0,00

x = intervalo de idade (dias); lx = taxa de sobrevivência; e mx = fertilidade específica.

Tabela 8 – Tabela de fertilidade do predador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta de soja alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Estado de Minas Gerais

x	lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
24,5	0,70	0,00	0,00	0,00
25,5	0,70	0,00	0,00	0,00
26,5	0,70	0,00	0,00	0,00
27,5	0,70	0,00	0,00	0,00
28,5	0,70	4,21	2,95	84,06
29,5	0,70	1,39	0,97	28,64
30,5	0,70	9,17	6,42	195,85
31,5	0,70	14,83	10,38	326,93
32,5	0,70	6,29	4,41	143,17
33,5	0,70	13,01	9,11	305,16
34,5	0,70	20,11	14,07	485,58
35,5	0,70	6,93	4,85	172,29
36,5	0,70	13,76	9,63	351,57
37,5	0,70	17,55	12,28	460,60
38,5	0,70	8,11	5,67	218,48
39,5	0,70	13,71	9,59	378,99
40,5	0,70	15,63	10,94	443,02
41,5	0,70	9,44	6,61	274,23
42,5	0,70	11,84	8,29	352,24
43,5	0,70	15,41	10,79	469,34
44,5	0,70	4,37	3,06	136,23
45,5	0,70	11,04	7,73	351,62
46,5	0,70	16,16	11,31	526,01

Continua...

Tabela 8, Cont.

x	lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
47,5	0,70	12,91	9,03	429,15
48,5	0,70	10,35	7,24	351,27
49,5	0,70	9,49	6,65	328,94
50,5	0,70	9,23	6,46	326,16
51,5	0,70	10,24	7,17	369,15
52,5	0,64	9,89	6,35	333,20
53,5	0,64	13,85	8,89	475,37
54,5	0,64	8,44	5,41	295,03
55,5	0,58	8,83	5,15	285,94
56,5	0,58	14,21	8,29	468,27
57,5	0,58	7,23	4,22	242,57
58,5	0,53	10,31	5,41	316,68
59,5	0,53	12,16	6,38	379,85
60,5	0,53	4,41	2,31	140,04
61,5	0,47	16,08	7,50	461,50
62,5	0,41	9,23	3,77	235,67
63,5	0,41	5,85	2,39	151,72
64,5	0,41	11,70	4,78	308,22
65,5	0,41	14,90	6,09	398,59
66,5	0,41	2,83	1,16	76,96
67,5	0,29	7,94	2,31	156,24
68,5	0,23	17,92	4,18	286,42
69,5	0,23	2,88	0,67	46,70
70,5	0,23	11,84	2,76	194,77
71,5	0,23	7,04	1,64	117,45
72,5	0,23	17,92	4,18	303,15
73,5	0,23	4,80	1,12	82,32
74,5	0,23	3,68	0,86	63,97
75,5	0,23	25,12	5,86	442,53
76,5	0,23	2,08	0,49	37,13
77,5	0,23	11,36	2,65	205,43
78,5	0,23	12,16	2,84	222,73
79,5	0,23	8,80	2,05	163,24
80,5	0,18	3,20	0,56	45,08
81,5	0,12	8,96	1,05	85,20
82,5	0,12	0,00	0,00	0,00
83,5	0,12	0,00	0,00	0,00
84,5	0,12	16,32	1,90	160,89
85,5	0,12	0,00	0,00	0,00
86,5	0,12	8,96	1,05	90,42

Continua...

Tabela 8, Cont.

x	lx	mx	lx, mx	x, lx, mx
87,5	0,12	8,96	1,05	91,47
88,5	0,12	4,48	0,52	46,26
89,5	0,12	4,80	0,56	50,12
90,5	0,12	4,48	0,52	47,30
91,5	0,12	0,00	0,00	0,00
92,5	0,06	0,00	0,00	0,00
93,5	0,06	0,00	0,00	0,00
94,5	0,06	37,76	2,20	208,15
95,5	0,06	0,00	0,00	0,00
96,5	0,06	0,00	0,00	0,00
97,5	0,06	0,00	0,00	0,00
98,5	0,06	0,00	0,00	0,00
99,5	0,06	18,56	1,08	107,73
100,5	0,06	0,00	0,00	0,00
101,5	0,06	0,00	0,00	0,00
102,5	0,06	0,00	0,00	0,00

x = intervalo de idade (dias); lx = taxa de sobrevivência; e mx = fertilidade específica.

Tabela 9 – Parâmetros da tabela de vida (média \pm erro padrão) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) sem planta, no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais

Parâmetros	Tratamentos*		
	T1	T2	T3
Taxa líquida de reprodução (Ro)	103,98 \pm 23,75 B	56,40 \pm 10,96 C	305,83 \pm 34,88 A
Duração de uma geração (DG)	37,19 \pm 1,36 B	37,20 \pm 1,05 B	41,96 \pm 2,03 A
Tempo para duplicar a população (TD)	5,51 \pm 0,19 B	6,36 \pm 0,19 A	5,08 \pm 0,18 B
Razão finita de aumento (?)	1,13 \pm 0,00 A	1,11 \pm 0,00 B	1,15 \pm 0,01 A
Razão infinitesimal de aumento (rm)	0,13 \pm 0,00 A	0,11 \pm 0,00 B	0,14 \pm 0,01 A

Médias seguidas de mesma letra, por linha, não diferem pelo teste de Student a 5 % de probabilidade.

*Tratamentos: T1- *Podisus nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2- *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; T3- *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae); T4- *P. nigrispinus* alimentado com pupas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja.

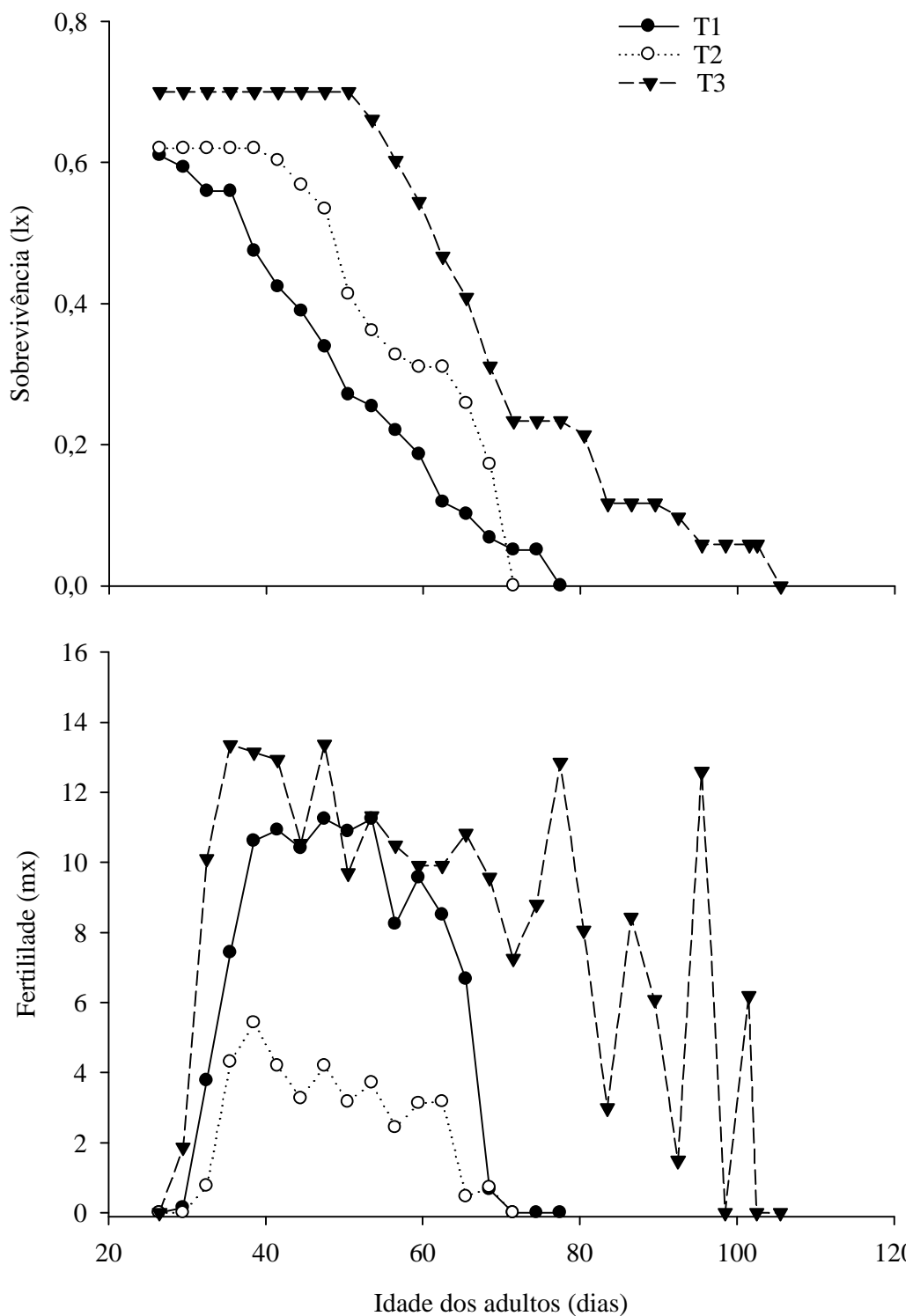


Figura 5 – Taxa de sobrevivência (lx) e fertilidade específica (mx) de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae), sem planta de soja. T1 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) criadas com dieta artificial; T2 = *P. nigrispinus* alimentado com lagartas de *A. gemmatalis* criadas com folhas de soja; e T3 = *P. nigrispinus*, alimentado com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), no período de janeiro a abril de 2007. Viçosa, Minas Gerais.

6. DISCUSSÃO

6.1. Duração, sobrevivência e peso de ninfas de *Podisus nigrispinus*

A menor duração da fase ninfal de *P. nigrispinus*, no tratamento T3, é importante, pois períodos mais curtos permitem que esse predador atinja a fase adulta mais rápido e se reproduza (VIVAN *et al.*, 2003). No entanto, o aumento da fase ninfal de *P. nigrispinus*, com *A. argillacea* em campo, variou com a presa e as condições ambientais, podendo ser uma característica indesejável para *P. nigrispinus* (OLIVEIRA *et al.*, 2002), como verificado no T1, mas pode permitir que esse predador permaneça no ambiente à espera de abundância de alimento.

A alta sobrevivência da fase imatura nos tratamentos de *P. nigrispinus* com pupas de *T. molitor*, lagartas de *A. gemmatalis* criadas com dieta artificial e folhas de soja, pode ser explicada por estas presas apresentarem recursos nutricionais adequados para o desenvolvimento do predador (LEMOS *et al.*, 2003; VACARI *et al.*, 2007).

O peso das ninfas do quinto estágio e o de machos e fêmeas de *P. nigrispinus* foi maior com pupas de *T. molitor*. A qualidade do alimento ingerido durante a fase imatura de insetos vai determinar o peso dos adultos. Assim, a melhor qualidade e quantidade de alimento durante essa fase permitirá melhor formação dos órgãos reprodutivos dos adultos e a obtenção de indivíduos com maior capacidade reprodutiva. Fêmeas de *P. nigrispinus* ganharam peso da emergência ao acasalamento, em consequência do desenvolvimento do ovário e da alimentação adequada (OLIVEIRA *et al.*, 2003; 2005). A partir do quarto estágio, ninfas desse predador necessitam de maior quantidade de alimento, mas se isto não ocorrer poderá originar indivíduos menores (OLIVEIRA *et al.*, 2002). O menor ganho de peso e acúmulo de reservas pode comprometer o sucesso reprodutivo, pois fêmeas mais pesadas de percevejos predadores apresentam maior fecundidade (ZANUNCIO *et al.*, 2002).

O gasto de energia para captura e predação das lagartas de *A. gemmatalis* pode ter contribuído para o menor ganho de peso das ninfas de *P. nigrispinus* nos tratamentos T1 e T2. Esse predador terá maior tempo de ingestão de uma presa relativamente grande, mas outros componentes do tempo de manuseio, como pausa digestiva, captura e preparação da presa, serão também maiores, o que diminuirá a busca por outras presas e novos ataques (ROCHA *et al.*, 2002).

6.2. Características reprodutivas de *Podisus nigrispinus*

Os parâmetros reprodutivos de *P. nigrispinus* foram melhores com pupas de *T. molitor*. Predadores com alta oferta de presas extraem menor quantidade de um número maior delas, tendo maior consumo com mínimo esforço e tempo. Isto evita que eles gastem mais tempo e energia para buscar sua presa (ROCHA *et al.*, 2002).

O alto número de ovos e de ninfas por fêmea de *P. nigrispinus* pode ser explicado pelo seu peso, com aquelas mais pesadas tendo tendência a ser mais produtivas (ZANUNCIO *et al.*, 2002) e com maior longevidade com alimento de boa qualidade (LEMOS *et al.*, 2006). A reprodução de predadores depende da abundância e qualidade das presas (LACERDA *et al.*, 2004), pois o predador *Agonum dorsale* (Pontoppidian, 1763) (Coleoptera: Carabidae), pré-alimentado com dieta enriquecida com lipídeo, consumiu maior quantidade de alimento enriquecido com proteína. Assim, esses besouros selecionaram alimentos com composições de proteína e lipídeos para compensar desbalanços desses nutrientes (MAYNTZ *et al.*, 2005), o que indica que predadores invertebrados podem regular seu consumo de proteína e lipídeos e usar essa habilidade para compensar desbalanços dos nutrientes obtidos.

Geralmente, maiores longevidades coincidem com períodos de oviposição mais longos e estão relacionadas à qualidade do alimento (LEMOS *et al.*, 2006) ou de fatores ambientais (EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2003). O predador distribui o uso da energia para reprodução e aumenta sua longevidade com dietas de boa qualidade nutricional, mas a longevidade pode ser aumentada com dieta inadequada, o que diminui o número de ovos (EVANGELISTA JÚNIOR *et al.*, 2003; MOURÃO *et al.*, 2003).

A maior sobrevivência e os maiores números de ovos e de ninfas por postura e de posturas por fêmea no T3 indicam melhor desempenho reprodutivo de *P. nigrispinus* com *T. molitor* do que com lagartas de *A. gemmatalis*. Este fato também foi verificado para esse predador (ESPINDULA *et al.*, 2006) e para *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) (COELHO *et al.*, 2004) com fêmeas mais pesadas, o que indica a influência do seu peso nesses parâmetros.

6.3. Tabela de vida

Os maiores valores de R_0 e r_m podem ser devido a menor taxa de mortalidade, tempo de desenvolvimento ninfal curto e pico reprodutivo mais cedo desse predador (ATLIHAN e KAYDAN, 2002).

O menor tempo para duplicar a população em número de indivíduos nos tratamentos T1 e T3 mostra maior produção diária de descendentes nesses tratamentos. Menores valores de TD são importantes para obter maior número de gerações por ano e compensar baixos valores de r_m , sendo esse último parâmetro utilizado para comparar populações de organismos por relacionar as R_0 e DG (ZANUNCIO *et al.*, 2005). As razões finita e infinitesimal de aumento populacional mostram que *P. nigrispinus* agregou mais de um indivíduo por fêmea de uma geração para outra, em todos os tratamentos, indicando crescimento populacional desse predador (VIVAN *et al.*, 2002).

Os maiores valores dos parâmetros reprodutivos no T3 (figura de sobrevivência (l_x) e fertilidade (m_x)) mostram maiores tempos de sobrevivência e picos de fecundidade, como demonstrado para fêmeas leves ou pesadas de *S. cincticeps*, e corroborando a influência do peso na melhoria das características de *P. nigrispinus* (COELHO *et al.*, 2004).

Os parâmetros da tabela de vida de *P. nigrispinus* nos tratamentos T1 e T3, comparados aos do T2, mostra efeito indireto da planta de soja sobre esse predador. O desempenho reprodutivo de *Thyrinteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae) foi menor em plantas de goiabeira (*Psidium guajava*), fato justificado por barreiras químicas nas plantas, como a produção de toxinas que atuam, principalmente, na redução a digestibilidade, afetando, desta forma, esse inseto (HOLTZ *et al.*, 2003). *A. gemmatalis* pode seqüestrar compostos de plantas e repassá-los ao predador, o que reduziria sua eficiência com essa presa, o que não aconteceu com essa presa criada em dieta artificial.

Os valores positivos de r_m indicam crescimento populacional desse predador em todos os tratamentos, mas os valores da tabela de vida (R_0 , DG, TD, ? e r_m), em conjunto, e as sobrevivência (l_x) e fecundidade (m_x) mostram ser *T. molitor* a melhor presa para esse predador.

Os parâmetros positivos da tabela de vida mostram que *P. nigrispinus* pode ser criado com *T. molitor* e sua população aumentar no campo com *A. gemmatalis* e em

laboratório com *T. molitor*, quando o objetivo for produzi-lo em menor período de tempo e para ser utilizado no controle de *A. gemmatalis*.

7. CONCLUSÕES

Os parâmetros reprodutivos de *P. nigrispinus* foram melhores com pupas de *T. molitor* (T3), provavelmente devido às suas qualidades nutricionais. Esse predador pode ser criado com pupas de *T. molitor* e liberado em programas de controle biológico de *A. gemmatalis*, por ter apresentado crescimento populacional com essa presa.

8. AGRADECIMENTO

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).

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLIHAN, R.; KAYDAN, M. B. Development, survival and reproduction of three Coccinellids feeding on *Hyalopterus pruni* (Geoffroy) (Homoptera: Aphididae). **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, v. 26, p. 119-124, 2002.

BELORTE, L. C. C.; RAMIRO, Z. A.; FARIA, A. M. Ocorrência de predadores em cinco cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill, 1917] no município de Araçatuba, SP. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 71, p. 45-49, 2004.

CFSEMG – Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação**. Viçosa: UFV, 1999. 360 p.

COELHO, R. R.; RAMALHO, F. S.; PEREIRA, A. I. A.; ZANUNCIO, J. C. Age-dependent fecundity for *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) affected by its body weight. **XX Congresso Brasileiro de Entomologia**, v. 1, p. 260-260, 2004.

DE NARDO, E. A. B., MAIA, A. H. N.; WATANABE, M. A. Effect of a formulation of *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae) nuclear polyhedrosis virus on the predator *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae: Asopinae), using the fertility life table parameters. **Environmental Entomology**, v. 30, p. 1164-1173, 2001.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja** – Região Central do Brasil-2006/2007. Londrina: Embapa Soja, 2006. 267 p. (Documentos/Embrapa Soja, 167).

ESPINDULA, M. C.; OLIVEIRA, H. N.; CAMPANHARO, M.; PASTORI, P. L.; MAGEVSKI, G. C. Influência da massa corporal sobre características reprodutivas e longevidade de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Idesia**, v. 24, p. 19-25, 2006.

EVANGELISTA JÚNIOR, W. S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. Efeito de plantas daninhas e do algodoeiro no desenvolvimento, reprodução e preferência para oviposição de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 32, p. 677-684, 2003.

EVANGELISTA JÚNIOR, W. S.; GONDIM JÚNIOR, M. G. C.; TORRES, J. B.; MARQUES, E. J. Fitofagia de *Podisus nigrispinus* em algodoeiro e plantas daninhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 413-420, 2004.

EVANS, E. W. Egg production in response to combined alternative food by the predator *Coccinella transversalis*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 94, p. 141-147, 2000.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stage of soybean development**. Ames, Iowa: Cooperative Extension Service, Iowa State University, 1977. 11 p. (Special Report, 80).

GARCIA, J. F.; BOTELHO, P. S. M.; PARRA, J. R. P. Biology and fertility life table of *Mahanarva fimbriolata* (stål) (Hemiptera: Cercopidae) in sugarcane. **Science Agricultures**, v. 63, p. 317-320, 2006a.

GARCIA, M. S.; BUSATO, G. R.; GIOLO, F. P.; MANZONI, C.; BERNARDI, O.; ZART M.; NUNES, A. M. Tabela de vida de fertilidade de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas dietas artificiais. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, p. 51-55, 2006b.

GREENE, G. L.; LEPPLA, N. C.; DICKERSON, W. A. Velvetbean caterpillar: a rearing procedure and artificial medium. **Journal of Economic Entomology**, v. 69, p. 487-488, 1976.

GROSMAN, A. H.; BREEMEN, M. V.; HOLTZ, A.; PALLINI, A.; RUGAMA, A. M.; PENGEL, H.; VENZON, M.; ZANUNCIO, J. C.; SABELIS, M. W.; JANSSEN, A. Searching behaviour of an omnivorous predator for novel and native host plants of its herbivores: a study on arthropod colonization of eucalyptus in Brazil. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 116, p. 135-142, 2005.

HOLTZ, A. M.; ZANUNCIO, J. C.; OLIVEIRA, H. G.; PALLINI, A.; MARINHO, J. S.; OLIVEIRA, C. L.; PINON, T. B. M. Aspectos biológicos de *Thyrinteina arnobia* (Lep.: Geometriadae) provenientes de lagartas criadas em folhas de *Eucalyptus*

cloeziana ou de *Psidium guajava* sob condições de campo. **Revista Árvore**, v. 27, p. 897-901, 2003.

KREBS, C. J. **Ecology**: The experimental analysis of distribution and abundance. 4. ed. New York: Harper Collins Col. Pub., 1994. 801 p.

LACERDA, M. C.; FERREIRA, A. M. R. M.; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; BERNARDINO, A. S.; ESPÍNDULA, M. C. Development and reproduction of *Podisus distinctus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed larva of *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, p. 237-242, 2004.

LEGASPI, J. C.; LEGASPI JR., B. C. Body weights and egg loads in field-collected *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). **Florida Entomologist**, v. 88, p. 38-42, 2005.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; MEDEIROS, R. S.; ZANUNCIO, J. C. Effects of plant feeding on the development, survival, and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **International Journal of Pest Management**, v. 47, p. 89-93, 2001.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Effects of diet on development of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), a predator of cotton leafworm. **Journal of Applied Entomology**, v. 127, p. 389-395, 2003.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRAO, J. E.; ZANUNCIO, J. C. Morphology of female reproductive tract of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on different diets. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 129-138, 2005.

LEMOS, W. P.; RAMALHO, F. S.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, J. C.; BAUCE, E. Diet affects reproduction and number of oocytes per ovary of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Animal Biology**, v. 56, p. 279-287, 2006.

MAIA, A. H. N.; LUIZ, A. J. B.; CAMPANHOLA, C. Statistical inference on associated fertility life table parameters using Jackknife technique: computational aspects **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 511-518, 2000.

MATOS NETO, F. C.; ZANUNCIO, J. C.; PIKANÇO, M. C.; CRUZ, I. Reproductive characteristics of the predators *Podisus nigrispinus* (Het.: Pentatomidae) fed with an insect resistant soybean variety. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 917-924, 2002.

MAYNTZ, D.; RAUBENHEIMER, D.; SALOMON, M.; TOFT, S.; SIMPSON, S. J. Nutrient-specific foraging in invertebrate predators. **Science**, v. 307, p. 111-113, 2005.

MEDEIROS, R. S.; RAMALHO, F. S.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E. Effect of temperature on life table parameters of *Podisus nigrispinus* (Het., Pentatomidae) fed with *Alabama argillacea* (Lep., Noctuidae) larvae. **Journal of Applied Entomology**, v. 127, p. 209-213, 2003.

MOURÃO, S. A.; ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; VILELA, E. F.; LACERDA, M. C. Efeito da escassez de presa na sobrevivência e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 32, p. 469-473, 2003.

OELBERMANN K.; SCHEU, S. Effects of prey type and mixed diets on survival, growth and development of a generalist predator, *Pardosa lugubris* (Araneae: Lycosidae). **Basic and Applied Ecology**, v. 3, p. 285-291, 2002.

OLIVEIRA, I.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; PEREIRA, J. M. M. Reproductive potential of the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) affected by female body weight. **Acta Scientiarum**, v. 25, p. 49-53, 2003.

OLIVEIRA, I.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; ZANUNCIO, T. V.; PINON, T. B. M.; FIALHO, M. C. Q. Effect of female weight on reproductive potential of the predator *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, p. 295-301, 2005.

OLIVEIRA, J. E. M.; TORRES, J. B.; CARRANO-MOREIRA, A. F.; BARROS, R. Efeito das plantas do algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 101-108, 2002.

ROCHA, L.; REDAELLI, L. R.; STEINER, M. G. Extração de alimento por *Cosmoclopius nigroannulatus* Stål (Hemiptera: Reduviidae) de ninfas de *Spartocera dentiventris* (Berg) (Hemiptera: Coreidae). **Neotropical Entomology**, v. 31, p. 601-607, 2002.

SAEG - **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.0. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 2005.

SAS INSTITUTE. **SAS/GRAPH software: usage, version 6**. 1 ed. Cary, NC: SAS Institute, 1991.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia de Insetos**. Piracicaba, SP: Editora Agronômica Ceres Ltda., 1976.

TOFT, S. The quality of aphids as food for generalist predators: implications for natural control of aphids. **European Journal of Entomology**, v. 102, p. 371-383, 2005.

TORRES, J. B.; SILVA-TORRES, C. S. A.; RUBERSON, J. R. Effect of two prey types on life-history characteristics and predation rate of *Geocoris floridanus* (Heteroptera: Geocoridae). **Environmental Entomology**, v. 33, p. 964-974, 2004.

TORRES, J. B.; EVANGELISTA JR., W. S.; BARRAS, R.; GUEDES, R. N. C. Dispersal of *Podisus nigrispinus* (Het., Pentatomidae) nymphs preying on tomato leafminer: effect of predator release time, density and satiation level. **Journal of Applied Entomology**, v. 126, p. 326-332 2002.

VACARI, A. M.; OTUKA, A. K.; BORTOLI, S. A. Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado com lagartas de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 74, p. 259-265, 2007.

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; VEIGA, A. F. S. L. Development and reproduction of a predatory stinkbug, *Podisus nigrispinus* in relation to two different prey types and environmental conditions. **BioControl**, v. 48, p. 155-168, 2003.

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; BARROS, R.; VEIGA, A. F. S. L. Tasa de crecimiento poblacional del chinche depredador *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) y de la presa *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en invernadero. **Revista de Biología Tropical**, v. 50, p. 145-153, 2002.

WITTMAYER, J. L.; COUDRON, T. A. Life table parameters, reproductive rate, intrinsic rate of increase, and estimated cost of rearing *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae) on an artificial diet. **Journal of Economic Entomology**, v. 94, p. 1344-1352, 2001.

ZANUNCIO, J. C.; ALVES, J. B.; ZANUNCIO, T. V.; GARCIA, J. F. Hemipterous predators of Eucalypt defoliator caterpillars. **Forest Ecology and Management**, v. 65, p. 65-73, 1994.

ZANUNCIO, J. C.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; SANTOS, G. P.; RAMALHO, F. S. Effect of body weight on fecundity and longevity of the stinkbug predator *Podisus rostralis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, p. 1225-1230, 2002.

ZANUNCIO, J. C.; LACERDA, M. C.; ZANUNCIO JÚNIOR, J. S.; ZANUNCIO, T. V.; SILVA, M. C.; ESPÍNDULA, M. C. Fertility table and rate of population growth of the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) on one plants of *Eucalyptus cloeziana* in the field. **Annals of Applied Biology**, v. 144, p. 357-361, 2004.

ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; SERRÃO, J. E.; MEDEIROS, R. S.; PINON, T. B. M.; SEDIYAMA C. A. Z. Fertility and life expectancy of the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) exposed to sublethal doses of permethrin. **Biological Research**, v. 38, p. 31-39, 2005.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos primeiro e segundo ensaios, os parâmetros reprodutivos de *P. nigrispinus* foram melhores com pupas de *T. molitor*, mas esse predador pode ser utilizado para o controle biológico de *A. gemmatalis*, por existir um complexo de presas no campo que podem complementar o alimento desse predador. *Podisus nigrispinus*, por ser um predador generalista, tem maiores chances no controle biológico, ao utilizar alimentos alternativos e diferentes espécies-praga, como lagartas-desfolhadoras. O hábito fitófago permite que esse predador se mantenha no ambiente, o que pode evitar surtos populacionais de pragas. O predador deve ser criado com pupas de *T. molitor* no laboratório, por essa presa ter proporcionado melhores características reprodutivas desse predador, além de ser facilmente criada em laboratório.

No segundo ensaio, os valores dos parâmetros da tabela de vida mostraram efeito indireto da planta de soja sobre o predador *P. nigrispinus*. *A. gemmatalis* seqüestrou compostos de plantas de soja, o que reduziu a qualidade dessa presa, mas isto não aconteceu quando foi criada em dieta artificial. Os parâmetros positivos da tabela de vida mostram que *P. nigrispinus* deve ser criado com *T. molitor* em laboratório, mas pode aumentar sua população com *A. gemmatalis* no campo. *Podisus nigrispinus* pode ser criado em laboratório com a presa *T. molitor*, quando o objetivo for produzir esse predador em menor período de tempo e utilizá-lo no controle biológico de *A. gemmatalis*.