

Universidade Federal da Grande Dourados

Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**BIOLOGIA COMPARADA DE *Euschistus heros* (Fabr.) E *Nezara viridula* (L.)
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM SOJA *Glycine max* (L.) E ALGODOEIRO
Gossypium hirsutum (L.)**

ROSALIA AZAMBUJA

DOURADOS-MS
FEVEREIRO 2012

Universidade Federal da Grande Dourados
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**BIOLOGIA COMPARADA DE *Euschistus heros* (Fabr.) E *Nezara viridula* (L.)
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM SOJA *Glycine max* (L.) E ALGODOEIRO
Gossypium hirsutum (L.)**

ROSALIA AZAMBUJA

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo Degrande
Co-orientador: Prof. Dr. Fabricio Fagundes Pereira

DOURADOS-MS
FEVEREIRO 2012

Universidade Federal da Grande Dourados
Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade

**BIOLOGIA COMPARADA DE *Euschistus heros* (Fabr.) e *Nezara viridula* (L.)
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM SOJA *Glycine max* (L.) E ALGODOEIRO
Gossypium hirsutum (L.)**

ROSALIA AZAMBUJA

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo Degrande
Co-orientador: Prof. Dr. Fabricio Fagundes Pereira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Entomologia e Conservação da Biodiversidade.

DOURADOS-MS
FEVEREIRO 2012

**BIOLOGIA COMPARADA DE *Euschistus heros* (Fabr.) E *Nezara viridula* (L.)
(HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) EM SOJA *Glycine max* (L.) E ALGODOEIRO
Gossypium hirsutum (L.)**

Por

ROSALIA AZAMBUJA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como parte das exigências para a obtenção do título de
MESTRE EM ENTOMOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Área de concentração: Entomologia

Banca de Defesa

Prof. Dr. Paulo Eduardo Degrande
Orientador - UFGD

Prof. Dr. Fabricio Fagundes Pereira
Co-Orientador - UFGD

Pesq^a. Dr^a. Lúcia Madalena Vivan
Membro Titular – Fundação - MT

Prof. Dr. Harley Nonato de Oliveira
Membro Titular – Embrapa/CPAO

“Um pouco de ciência nos afasta de Deus. Muita, nos aproxima”

Louis Pasteur

AGRADEÇO,

A Deus, pela minha vida, minha família, meu trabalho.

Por me sustentar com sua graça em todos os momentos e permitir que eu cumprisse mais esta etapa!

DEDICO,

*Aos meus pais, **Rosalino Azambuja e Antonia Pascoa Betini**, por serem um exemplo de vida e me ensinarem a viver, por fazerem tudo por mim, pelo amor, dedicação incondicional, carinho, conforto, incentivo constante, educação, humildade, perseverança e orações.*

*As minhas irmãs **Aline Pricila Betini Azambuja e Roseli Azambuja** e a minha sobrinha **Emilly Azambuja Aoki** (a amada) e pelo amor, energia positiva, companheirismo, admiração e por fazerem parte da minha vida.*

HOMENAGEIO,

*Minha eterna amiga **Larrissa Coelho Vieira** (in memorian), pela admiração, companheirismo e amizade sincera. “Hoje ela é um anjo no céu”.*

AGRADECIMENTOS

A Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), pela oportunidade concedida para realização deste trabalho.

A Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA) e a Faculdade de Ciências Agrárias (FCA).

Ao Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade da Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade concedida para a realização do curso, infra-estrutura e apoio, especialmente aos professores, pelos valiosos ensinamentos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de mestrado.

Ao Prof. Dr. Paulo E. Degrande, a quem admiro, pelas oportunidades concedidas, valiosos ensinamentos, orientação, confiança, atenção, paciência e pelo exemplo profissional e de vida.

Ao Prof. Dr. Fabricio F. Pereira, a quem admiro, pelas oportunidades concedidas, pela confiança, pelos valiosos ensinamentos, por sua imensa paciência, exemplos de vida e profissionalismo, pela dedicação, carinho, atenção e orientação.

Ao Prof. Dr. Antônio R. Panizzi, a quem admiro, pelas oportunidades, pela confiança, atenção e valiosos ensinamentos.

Ao meu pai Rosalino Azambuja, minha mãe Antonia P. Betini e as minhas irmãs Aline P. B. Azambuja e Roseli Azambuja e a minha sobrinha Emilly A. Aoki, por serem tudo na minha vida e estarem sempre comigo.

Ao meu namorado e amigo Bruno M. Bezerra que sempre esteve ao meu lado nessa jornada, pela dedicação, amor, companheirismo, admiração, apoio, incentivo, imensa paciência e pelo auxílio na condução dos experimentos.

A todos os meus amigos do Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, em especial, Elaine C. Corrêa, Carolina S. P. C. Trindade, Denisar P. de Carvalho, Gean C. de Quadros, Jaqueline F. Campos, Leticia L. de O. Bavutti, Lívia de C. Simioni, Luís C. dos Santos Júnior, Marciel E. Rodrigues, Marina de R. Antigo, Mateus Nucci, Miriam S. de Souza, Renata P. Araújo, Thiago A. H. Auko pelos bons momentos que passamos nesses dois anos, pela amizade sincera, companheirismo de sempre e por fazerem parte da minha vida.

Ao amigo Patrik L. Pastori, pela generosidade, exemplo, companheirismo, humildade, dedicação e valiosas sugestões para o desenvolvimento dessa pesquisa.

À laboratorista Janete P. G. de Lima, pelo auxílio e atenção em todas as atividades realizadas no Laboratório de Entomologia Aplicada, pelo companheirismo e carinho nesses dois anos de trabalho.

À todos que fizeram ou fazem parte da equipe do Laboratório de Entomologia Aplicada da FCA/UFGD e que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento desta dissertação, em especial aos colegas: Adolpho V. de Lima Junior, Carlos Meneguetti, Carine Gonzatto, Cássio Kodama, Denielle F. Gonçalves, Elmo P. de Melo, Everton Kodama, Gilberto Bonfanti Júnior, Gabriela M. Azambuja, Izidro dos S. de Lima Junior, Ivan V. Sanches, Jéssica Liné, Lucas M. Lopes, Miguel F. Soria e Paulo H. R. Fernandes.

A todos os meus amigos do curso de Ciências Biológicas, turma 2009 do Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN), especialmente a Vanessa Guardachoni, Larissa C. Vieira, Ana Kelly P. de Souza, Fabiana G. da Silva, Adriana M. do Nascimento, Daiane Sartorelly, Cristiane R. Longuini e Denise Assunção, pelo companheirismo, amizade sincera e por fazerem parte da minha vida.

A mais nova amiga e companheira de trabalho Cácia L. T. P. Viana, pelo carinho, apoio, generosidade e ensinamentos.

Ao técnico administrativo Manfredo R. Júnior, pela atenção, disponibilidade e companheirismo.

A todos os meus familiares que de alguma forma me apoiaram em meus estudos.

Aos funcionários da FCA/UFGD, em especial a Jesus Felizardo de Sousa, pelo auxílio na execução das atividades de campo.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, minha imensa gratidão.

CONTEÚDO

RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUÇÃO.....	11
OBJETIVOS.....	14
REFERÊNCIAS.....	15
Capítulo I– Biologia Comparada de <i>Euschistus heros</i> (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) em Estruturas Reprodutivas de Algodoeiro e Soja.....	17
Resumo.....	19
Introdução.....	20
Material e Métodos.....	21
Resultados.....	24
Discussão.....	26
Agradecimentos.....	30
Referências.....	31
Tabela.....	36
Capítulo II– Aspectos Biológicos de Ninfas e Adultos de <i>Nezara viridula</i> (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) em Algodoeiro e Soja.....	40
Resumo.....	42
Introdução.....	43
Material e Métodos.....	44
Resultados.....	46
Discussão.....	48
Agradecimentos.....	51
Referências.....	51
Tabela.....	55
Considerações Finais.....	60
Normas para submissão de trabalhos no periódico Neotropical Entomology (ISSN 1519-556X versão impressa, ISSN 1678-8052 versão on-line.....	61

RESUMO

A soja (*Glycine max* L.) e o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) são consideradas culturas de grande importância sócio-econômica no Cerrado Brasileiro. Essas culturas são suscetíveis ao ataque de insetos-praga, dentro os quais se destacam o complexo de percevejos fitófagos da família Pentatomidae. Na cultura do algodoeiro esses pentatomídeos apresentavam ocorrência eventual e exerciam importância secundária, porém, nas últimas safras houve aumento na frequência e intensidade desses insetos nas lavouras de algodão. O objetivo geral desta pesquisa foi determinar a influência de estruturas reprodutivas do algodoeiro sobre os aspectos biológicos dos pentatomídeos *Euschistus heros* (Fabr.) e *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) em comparação com a soja. Os experimentos foram conduzidos em sala climatizada [$25 \pm 1^\circ\text{C}$, (UR) de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas], no Laboratório de Entomologia Aplicada da Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, em Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. Os alimentos testados foram: dieta padrão (vagem de feijão *Phaseolus vulgaris* L., amendoim cru *Arachis hypogaea* L. e frutos de ligustro *Ligustrum lucidam* T.), semente de soja, vagem de soja, semente de algodoeiro, maçã de algodoeiro e botão floral de algodoeiro. Os aspectos biológicos avaliados foram: período de desenvolvimento ninfal, duração de cada ínstar, porcentagem de sobrevivência, peso dos adultos na emergência, longevidade de machos e de fêmeas, período de pré-oviposição e de oviposição, número total de ovos por fêmea e fecundidade das fêmeas. Observou-se que o desenvolvimento e a sobrevivência das ninfas, o peso e a reprodução dos adultos de *E. heros* alimentados com maçã e semente de algodoeiro foram inferiores em comparação com a soja. O botão floral de algodoeiro não permitiu o desenvolvimento das ninfas e a reprodução dos adultos de *E. heros*. As estruturas do algodoeiro causaram elevada mortalidade de ninfas e baixa fecundidade de adultos de *E. heros*. As ninfas de *N. viridula* alimentadas com estruturas reprodutiva do algodoeiro morreram no segundo ou no terceiro ínstar. O desenvolvimento de ninfas de *N. viridula* foi melhor em soja que em algodoeiro. Adultos alimentados com botão floral e semente de algodoeiro não se reproduziram. Adultos de *N. viridula* se reproduzem quando alimentados com maçã de algodoeiro, no entanto, não há desenvolvimento das ninfas neste alimento. O algodoeiro se mostrou um hospedeiro alternativo inadequado para o desenvolvimento e reprodução de *E. heros*, possivelmente o percevejo-marrom esteja dispersando para esta planta apenas ocasionalmente e em busca de abrigo. De maneira geral, estas informações são importantes por aumentar a possibilidade de sucesso no manejo das populações de *E. heros* e *N. viridula* em soja e principalmente em algodoeiro, uma vez que, existe a possibilidade de que ao longo do tempo ocorra uma adaptação destes pentatomídeos a este novo hospedeiro.

Palavras-chave: características biológicas, ecologia nutricional, hospedeiro alternativo, Insecta, pentatomídeos

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* L.) and cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultures are considered of great socio-economic importance in the Brazilian Cerrado. These crops are susceptible to attack by insect pests, among which stand out, the complex of phytophagous stink bug family Pentatomidae. In the culture of cotton these Pentatomidae had casual occurrence of secondary importance, and exercised, however, in recent harvests increased in frequency and intensity of these insects in cotton fields. The overall objective of this research was to determine the influence of reproductive structures of cotton on the biological aspects of stink *Euschistus heros* (Fabr.) and *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae). The experiments were conducted in a room [25 ± 1 ° C (RH) of $60 \pm 10\%$ and photophase of 14 hours], the Laboratory of Applied Entomology, at Universidade Federal da Grande Dourados, in Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil. Nymphs and adults of *E. heros* and *N. viridula* were raised on six different foods composed of the reproductive structures of cotton and soybean: a standard diet (kidney bean pods, *Phaseolus vulgaris* L.+ raw peanuts, *Arachis hypogaea* L. + privet fruits, *Ligustrum lucidam* T.); soybean seeds; soybean pods; cotton seeds; cotton bolls; and the floral buds of cotton. The biological aspects of these insects were evaluated, including: nymphal development; the duration of each instar; percentage survival; adult weight at emergence; male and female longevity; the lengths of the periods of pre-ovipositioning and ovipositioning; total number of eggs per female; and female fertility. The development and survival of nymphs as well as the weights and reproduction of adult individuals of *E. heros* fed with cotton bolls and seeds were inferior to those fed with soybeans. The cotton floral buds did not allow the development of nymphs nor the reproduction of the adults of *E. heros*, and cotton plant structures caused high nymph mortality and low adult fertility. Nymphs of *N. viridula* fed on reproductive structures of cotton plants died in the second or third instar. The development of nymphs *N. viridula* was better in soybean than in cotton. Adults of this insect fed on flower buds and seed cotton did not reproduce. Adults of *N. viridula* reproduce when fed apple cotton, however, no development of this food nymphs. Cotton was therefore observed to be an inadequate host for the development and reproduction of *E. heros*, and this study suggests that it may only occasionally disperse to this plant in search of shelter. Generally, this information is important to increase the likelihood of success in the management of populations of *E. heros* and *N. viridula* soybean and in particular on cotton, since there is a possibility that over time an adjustment occurs such Pentatomidae this new host.

Key words: biological characteristics, nutritional ecology, alternative host, Insecta, pentatomid.

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) e o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) são consideradas duas culturas de grande importância sócio-econômica no Brasil (SIEBEN e MACHADO, 2006; OLIVEIRA et al, 2012).

A cotonicultura destaca-se no pela produção de fibras empregadas na indústria têxtil, pela semente que é utilizada na fabricação de óleo para alimentação humana e pelo farelo de algodão, usado na alimentação animal (FUNICHELLO et al., 2009). Na safra 2010/11, no Brasil foram cultivados 1.400,3 mil hectares com algodoeiro, gerando uma produção 1.959,8 mil toneladas de algodão em pluma (CONAB, 2012).

A soja estabeleceu-se no Brasil no final da década de 60 e atualmente é um dos vegetais de maior interesse econômico, pois seus grãos são ricos em lipídeos e proteínas e utilizados principalmente para produção de óleo comestível e proteína animal. A produção da soja brasileira na safra 2010/11 atingiu 75,32 milhões de toneladas em 24, 181 milhões de hectares plantados (CONAB, 2012).

A cultura da soja é prejudicada pelo ataque de diversas espécies de insetos-praga, dentro os quais se destacam o complexo de percevejos fitófagos da família Pentatomidae (CAMPOS et al., 2009). *Nezara viridula* (L.), *Euschistus heros* (Fabr.) e *Piezodorus guildini* (West.) (Hemiptera: Pentatomidae) são as espécies mais importantes que ocorrem no Brasil (BERLOTE et al., 2003). Atingiram o *status* de pragas da soja devido a sua abundância, ampla distribuição geográfica e danos que causam a esta cultura (PANIZZI e ROSSI, 1991). Outras espécies, como *Edessa mediatubunda* (Fabr.), *Chinavia* spp., *Thyanta perditor* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) também fazem parte desse complexo, sendo menos danosas (PANIZZI e SLANSKI JUNIOR, 1985).

Esses percevejos fitófagos ocorrem na cultura da soja desde a fase vegetativa e tornam-se prejudiciais a partir do início da formação das vagens até a maturação dos grãos (BUNDY e MCPHERSON, 2000; MOURÃO e PANIZZI, 2000; NUNES e CORRÊA-FERREIRA, 2002; DEGRANDE e VIVAN, 2008), uma vez que se alimentam principalmente e diretamente dos grãos (BERLOTE et al., 2003), introduzindo seu estilete na superfície das vagens (COSTA et al., 1998; CORRÊA-FERREIRA e PANIZZI, 1999; NUNES e CORRÊA-FERREIRA, 2002; PANIZZI e SILVA, 2009).

O comportamento alimentar dos percevejos sugadores na soja torna as sementes secas e enrugadas, reduzindo o teor de óleo e a germinação, afetando assim, o peso e a qualidade dos grãos (PANIZZI, 2000; CORRÊA-FERREIRA e AZEVEDO, 2002; NUNES e

CORRÊA-FERREIRA, 2002; GONÇALVES et al., 2008; PANIZZI e SILVA, 2009). O murchamento e má formação dos grãos e vagens dificultam o amadurecimento normal da planta que permanece verde na colheita (CORREA-FERREIRA e PANIZZI, 1999; DEGRANDE e VIVAN, 2008). O ataque desses insetos facilita a penetração de fungos e causa distúrbios fisiológicos como a retenção foliar da soja (NUNES e CORRÊA-FERREIRA, 2002).

Na cultura do algodão esses pentatomídeos apresentavam ocorrência eventual e exerciam importância secundária, porém, estudos mostram que nas safras de 2008, 2009 e 2010 houve um aumento na frequência e intensidade desses insetos nas lavouras brasileiras (SORIA et al., 2010). Devendo-se isso, ao fato de que, após a colheita da soja esses percevejos dispersam desta para outras plantas em busca de abrigo e alimento (PANIZZI, 2000). O aumento de populações de pentatomídeos fitófagos na cultura do algodão pode ser atribuído ao fato desta planta ser cultivada ao mesmo tempo e em áreas próximas a soja e também pelo algodoeiro permanecer nos sistemas agrícolas por um período maior (SORIA et al., 2009).

Outro fator responsável pelo aumento dos percevejos na cultura do algodoeiro pode estar associado ao cultivo de variedades de ciclo longo e variedades Bt (transgênicas com inserção dos genes de *Bacillus thuringiensis*), que reduzem o número de aplicações de inseticidas nas lavouras de algodão e contribui para alteração do *status* de algumas pragas, que passam a ser consideradas pragas-chave (BUNDY e MCPHERSON, 2000).

A dispersão e o aumento da incidência de pentatomídeos podem ocasionar uma série de danos à cultura do algodão, reduzindo conseqüentemente a produtividade e a qualidade. Perdas na produtividade podem ocorrer devido à queda de maçãs jovens e danos em sementes (BUNDY e MCPHERSON, 2000). Indiretamente, pode ocorrer a transmissão de patógenos que causam o manchamento da fibra, reduzindo a qualidade da mesma (GREENE et al., 2001; REAY-JONES et al., 2009).

No Sudeste e meio Sul dos EUA, percevejos dos gêneros *Nezara* e *Euschistus* são considerados pragas-chave durante o ciclo de desenvolvimento do algodoeiro (GREENE et al., 2001; REAY-JONES et al., 2009). No Brasil, estudos recentes realizados no Cerrado mostram que *E. heros*, *E. meditabunda* e *N. viridula*, dispersantes da soja, estão ocorrendo nas cinco fases de desenvolvimento reprodutivo do algodoeiro (SORIA et al., 2009).

A duração do ciclo de vida, a capacidade reprodutiva e a sobrevivência dos percevejos fitófagos são influenciadas pelo tipo de alimento utilizado (PANIZZI e SLANSKY JUNIOR, 1991; PANIZZI, 2000; PANIZZI e SILVA, 2009), assim o conhecimento da biologia desses

insetos em diferentes hospedeiros torna-se fundamental para o aprimoramento e aplicação de táticas de manejo desses pentatomídeos em algodoeiro. O controle dos percevejos em lavouras de algodão esta sendo realizado por meio de inseticidas de amplo espectro, não seletivos e altamente tóxicos (SORIA et al., 2010), que contaminam o ambiente e prejudicam o controle biológico natural nas lavouras. São ausentes informações sobre o desenvolvimento, a reprodução e a sobrevivência de *N. viridula* e *E. heros* em algodoeiro e essa foi nossa motivação para desenvolver o presente trabalho.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Determinar a influência de estruturas reprodutivas do algodoeiro sobre os aspectos biológicos dos pentatomídeos *N. viridula* e *E. heros*.

Objetivos específicos

Comparar a biologia de *E. heros* em estruturas reprodutivas de algodoeiro e soja.

Determinar o efeito de estruturas reprodutivas do algodoeiro sobre os aspectos biológicos de ninfas e adultos de *Nezara viridula*.

Esta dissertação está de acordo com as normas da ABNT, com adaptações para as “Normas para Redação de Dissertações e Teses” da Universidade Federal da Grande Dourados. As normas de taxonomia estão de acordo com o Manual de Entomologia Agrícola (GALLO et al., 2002). Os capítulos I e II desta dissertação estão de acordo com as normas para submissão de trabalhos do periódico Neotropical Entomology.

REFERÊNCIAS

- BERLOTE, L. C.; RAMIRO, Z. A.; FARIA, A. M.; MARINO, C.A.B. Danos causados por percevejos (Hemiptera: Pentatomidae) em cinco cultivares de soja (*Glycine max* (L.) Merrill, 1917) no município de Araçatuba, SP. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.70, p.169-175, 2003.
- BUNDY, C.S.; MCPHERSON, R. M. Dynamics and seasonal abundance of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) in a cotton-soybean ecosystem. *Journal of Economic Entomology*, v.93, p. 697-706, 2000.
- CAMPOS, L. A.; BERTOLIN, T. B.P.; TEIXEIRA, R.A.; MARTINS, F. S. Diversidade de Pentatomoidea (Hemiptera, Heteroptera) em três fragmentos de Mata Atlântica no sul de Santa Catarina. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, v.99, p. 165-171, 2009.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, quarto levantamento, janeiro 2012. Brasília, 2012.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; PANIZZI, A. R. *Percevejos da soja e seu manejo*. Londrina: Embrapa Soja (Embrapa Soja. Circular técnica 24), 1999, 46p.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; AZEVEDO, J. Soybean seed damage by different species of stink bugs. *Agriculture and Forest Entomology*, Londres, v.4, p.145-150, 2002.
- COSTA, M. L. M.; BORGES, M.; VILELA, E F. Biologia Reprodutiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 27, p.559-568, 1998.
- DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. Pragas da Soja. In: Fundação MS. *Tecnologia e Produção: Soja e Milho*, 2007/2008. Maracaju, v.8, p.91- 124.
- FUNICHELLO, M.; COSTA, L. L.; PESSOA, R.; RIBEIRO, A. A.; BUSOLI, A. C. Biologia comparada de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphidae) nas cultivares de algodoeiro Nuopal (BOLLGARD I) e Deltaopal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7., 2009. Foz do Iguaçu. *Anais...* Campina grande: Embrapa Algodão, 2009. p. 540-547.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. *Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GONÇALVES, L.; ALMEIDA, F. S.; MOTA, F. de M. Efeitos da temperatura no desenvolvimento e reprodução de *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae). *Acta Biológica Paranaense*, Curitiba, v.37, p. 111-121, 2008.
- GREENE, J. K.; TURNIPSEED, S.G.; SULLIVAN, M. J.; MAY, O.L. Treatment Thresholds for Stink Bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in Cotton. *Journal of Economic Entomology*, v. 94, p. 403-409, 2001.

MOURÃO, A. P. M.; PANIZZI, A. R. Diapausa e Diferentes Formas Sazonais em *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) no Norte do Paraná. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 29, p. 205-218, 2000.

NUNES, M. C.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Danos Causados à Soja por Adultos de *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), Sadios e Parasitados por *Hexacladia smithii*. *Neotropical Entomology*, Londrina, v.31, p. 109-113, 2002.

OLIVEIRA, F. de A. de; MEDEIROS, J.F. de; OLIVEIRA, F. R.A. de; FREIRE, A.G.; SOARES, L.C da S. Produção do algodoeiro em função da salinidade e tratamento de sementes com regulador de crescimento. *Revista Ciência Agronômica*, Fortaleza, v.43, p. 279-287, 2012.

PANIZZI, A. R.; SLANSKY J. R. F. Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybeans in Americas. *Florida Entomologist*, v. 68, p. 184-214, 1985.

PANIZZI, A. R.; ROSSI, C.E. The role of *Acanthospermum hispidum* in the phenology of *Euschistus heros* and *Nezara viridula*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 59, p. 67-74, 1991.

PANIZZI, A. R.; SLANSKY J. R. F. Suitability of selected legumes and the effect of nymphal and adult nutrition in the southern green stink bug (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). *Journal of Economic Entomology*, v.84, p.103-113, 1991.

PANIZZI, A. R. Wild hosts of Pentatomids: Ecological significance and role in their pest status on crops. *Annual Review of Entomology*, v. 42, p. 99-122, 1997.

PANIZZI, A. R. Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 29, p.1-12, 2000.

PANIZZI, A. R.; SILVA, F. A. C. Insetos sugadores de sementes (Heteroptera) p 465-522. In: PANIZZI, A. R. e PARRA, J. R. R., Ed(s). *Bioecologia e nutrição de insetos: Base para o manejo integrado de pragas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. P. 465-522.

REAY-JONES, F. P.F.; GREENE, J.K.; TOEWS, M. D.; REEVES, R.B. Sampling Stink Bugs (Hemiptera: Pentatomidae) for Population Estimation and Pest Management in Southeastern Cotton Production. *Journal of Economic Entomology*, v.102, p. 2360-2370, 2009.

SIEBEN, A.; MACHADO, C.A. Histórico e contextualização sócio-econômica e ambiental da soja (*Glycine max*) no Brasil. *Geo-ambiente*, v. 7, p. 71-88, 2006.

SORIA, M. F.; THOMAZONI, D.; MARTINS, R. R.; DEGRANDE, P. D. Stink bugs incidence on BT cotton in Brazil. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCES, 2009. San Antonio, 2009. p. 813-819.

SORIA, M.F.; DEGRANDE, P.D.; PANIZZI, A.R. Maior incidência de percevejos fitófagos na cultura do algodão. *Cultivar* 131, p.18 – 20, 2010.

CAPITULO I

**Biologia Comparada de *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera:
Pentatomidae) em Estruturas Reprodutivas de Algodoeiro e Soja**

Correspondente

Rosalia Azambuja, Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados/Itahum, km 12, CP 322, 79804-970, Dourados, MS, Brasil; july_azambuja@yahoo.com.br

Biologia Comparada de *Euschistus heros* (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) em Estruturas Reprodutivas de Algodoeiro e Soja

Resumo - *Euschistus heros* (Fabr.) é um percevejo fitófago que causa consideráveis perdas econômicas na cultura da soja. Nas últimas safras, após a colheita, tem-se observado que *E. heros* está dispersando para um novo hospedeiro, o algodoeiro. Com o objetivo de comparar a biologia de *E. heros* em estruturas reprodutivas de algodoeiro e de soja, ninfas e adultos deste inseto foram criados em seis alimentos. Os alimentos testados foram: dieta padrão (vagem de feijão *Phaseolus vulgaris* L., amendoim cru *Arachis hypogaea* L. e frutos de ligustro *Ligustrum lucidam* T.), semente de soja, vagem de soja, semente de algodoeiro, maçã de algodoeiro e botão floral de algodoeiro. Os aspectos biológicos avaliados foram: período de desenvolvimento ninfal, duração de cada ínstar, porcentagem de sobrevivência, peso dos adultos na emergência, longevidade de machos e de fêmeas, período de pré-oviposição e de oviposição, número total de ovos por fêmea e fecundidade das fêmeas. Observou-se que o desenvolvimento e a sobrevivência das ninfas, o peso e a reprodução dos adultos de *E. heros* alimentados com maçã e semente de algodoeiro foram inferiores em comparação com a soja. O botão floral de algodoeiro não permitiu o desenvolvimento das ninfas e a reprodução dos adultos de *E. heros*. As estruturas do algodoeiro causaram elevada mortalidade de ninfas e baixa fecundidade de adultos de *E. heros*. O algodoeiro se mostrou um hospedeiro alternativo inadequado para o desenvolvimento e reprodução de *E. heros*, possivelmente o percevejo-marrom esteja dispersando para esta planta apenas ocasionalmente e em busca de abrigo.

Palavras-chave - ecologia nutricional, hospedeiro alternativo, percevejo-marrom

Introdução

Euschistus heros (Fabr.) (Hemiptera: Pentatomidae) é um percevejo fitófago de importância econômica no Brasil, pois se alimenta e causa danos em várias espécies de plantas, incluindo algumas cultivadas (Chocorosqui & Panizzi 2008, Silva *et al* 2011). Na soja (*Glycine max* L.) este inseto sugador é considerado uma praga de importância primária (Panizzi & Rossi 1991, Malaguido & Panizzi 1998, Nunes & Corrêa-Ferreira 2002, Borges *et al* 2011). *E. heros* ocorre em soja desde a fase vegetativa e torna-se prejudicial à cultura a partir do início da formação das vagens até a maturação dos grãos (Nunes & Corrêa-Ferreira 2002, Degrande & Vivan 2008).

Os danos causados por *E. heros* na soja são resultantes da introdução de seu aparelho bucal nas vagens em busca das sementes (Panizzi & Silva 2009); consequentemente, esse hábito alimentar torna as sementes secas e enrugadas, resultando no amadurecimento anormal das plantas, redução dos teores de óleo e do poder germinativo, o que pode afetar a produção e a qualidade dos grãos (Panizzi *et al* 2000, Degrande & Vivan 2008, Gonçalves *et al* 2008, Panizzi & Silva 2009). Além disso, este inseto pode disseminar patógenos e causar distúrbios fisiológicos nas plantas, como a retenção foliar (Nunes & Corrêa-Ferreira 2002).

Após a colheita da soja, *E. heros* se dispersa desta para outras plantas alternativas em busca de abrigo e alimento (Panizzi 2000). Uma das plantas que vem sendo utilizadas por este percevejo como hospedeiro alternativo é o algodoeiro (Soria *et al* 2010). Nesta planta, esse pentatomídeo apresentava ocorrência eventual e exercia importância secundária, porém, estudos têm mostrado que nas últimas safras houve um aumento na frequência e intensidade desses insetos em lavouras de algodão (Soria *et al* 2009).

O fato de a soja e o algodoeiro serem cultivadas na mesma época, em áreas próximas e o algodoeiro permanecer nos sistemas agrícolas por um período maior que a soja, podem ser responsáveis pelo aumento da população dos percevejos na cultura do algodoeiro (Greene *et*

al 2001, Reay-Jones *et al* 2009). Podem-se mencionar ainda fatores como o cultivo de variedades de ciclo longo e variedades Bt (transgênicas com inserção dos genes de *Bacillus thuringiensis*), por reduzirem o número de aplicações de inseticidas nas lavouras de algodão, que contribuem para alteração do *status* de algumas pragas, que passam a ser consideradas pragas-chave (Bundy & MCpherson 2000, Greene *et al* 2001, Reay-Jones *et al* 2009).

Esta dispersão e aumento da incidência de pentatomídeos vêm ocasionando danos, que reduzem conseqüentemente a produtividade e a qualidade do algodão (Soria *et al* 2010). Perdas na produtividade ocorrem devido à queda de maçãs jovens das plantas e danos em sementes (Bundy & MCpherson 2000); e pela transmissão de patógenos que causam o manchamento da fibra, levando a reduções da qualidade da mesma (Greene *et al* 2001, Reay-Jones *et al* 2009).

Ainda não se tem informação sobre os níveis de dano e de controle de pentatomídeos em lavouras de algodão. Até o momento este controle vem sendo realizado com inseticidas de amplo espectro, não seletivos e altamente tóxicos (Soria *et al* 2010), que podem contaminar o meio ambiente e eliminar o controle biológico natural nas lavouras.

Tendo em vista a necessidade de se gerar conhecimentos básicos e fundamentais para o aprimoramento e aplicação de táticas de manejo integrado de *E. heros* na cultura do algodoeiro, e sabendo-se que o alimento pode alterar o desenvolvimento, o desempenho reprodutivo e a sobrevivência dos percevejos (Panizzi & Slansky Junior 1991, Panizzi 1997, Panizzi 2000, Panizzi & Silva 2009), este trabalho teve por objetivo comparar a biologia de *E. heros* em estruturas reprodutivas de algodoeiro e de soja.

Material e Método

O experimento foi realizado no Laboratório de Entomologia Aplicada, da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

A criação de *E. heros* foi estabelecida a partir de indivíduos coletados em agroecossistemas de soja da área experimental da UFGD. Os insetos foram mantidos em gaiolas plásticas (19 x 22 x 10 cm), forradas com papel filtro e alimentados com uma dieta mista composta de vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), grãos de soja, grãos de amendoim cru (*Arachis hypogaea* L.) e frutos de ligustro (*Ligustrum lucidam* T.) (Panizzi & Mourão 1999, Costa *et al* 1998). Para permitir à aeração, as tampas das gaiolas plásticas foram recortadas no centro e a abertura foi coberta com tecido tipo organza. As gaiolas e o alimento foram trocados duas vezes por semana (Silva *et al* 2008).

A criação e os estudos de biologia foram realizados em sala climatizada [$25\pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar (UR) de $60\pm 10\%$ e fotofase de 14 horas] (Oliveira & Panizzi 2003).

Aspectos biológicos de ninfas de *E. heros*. Massas de ovos obtidas da criação foram colocadas em placas de Petri de nove centímetros de diâmetro forradas com papel filtro. Duzentas e quarenta ninfas de segundo ínstar recém-eclodidas (ninfas de primeiro ínstar não se alimentam e apresentam comportamento gregário) (Panizzi & Silva 2009) foram individualizadas em potes plásticos (250 mL), forrados com papel filtro e alimentadas.

Os alimentos testados foram dieta padrão (vagem de feijão + grão de amendoim cru + fruto de ligustro), vagem verde de soja entre os estágios R5 e R6 (var. BMX Potência), semente de soja madura previamente embebida em água (var. BMX Potência), botão floral de algodoeiro com 5 ± 1 mm, contendo as brácteas (var. DP Acala 90), maçã de algodoeiro com $2 \pm 0,5$ cm de diâmetro, contendo as brácteas (var. DP Acala 90) e semente de algodoeiro previamente embebida em água (var. DP Acala 90). A água foi oferecida às ninfas por meio de algodão umedecido. A maçã e o botão floral de algodoeiro foram colocados em um tubo do tipo Eppendorf[®] contendo água, para a manutenção do frescor dessas estruturas vegetais. Os alimentos foram trocados a cada dois dias.

Observações diárias foram realizadas para registro da troca de ínstar e mortalidade. No dia da emergência dos adultos, estes foram separados por sexo e pesados em balança eletrônica (Bel Equipamentos Analíticos, Mark 60). As características biológicas avaliadas foram tempo de duração de cada ínstar em dias, tempo de desenvolvimento ninfal em dias do 2º ínstar ao adulto, porcentagem de sobrevivência (%) e peso dos adultos na emergência (mg).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos (alimentos individualizados) com uma ninfa de *E. heros*, totalizando quarenta repetições.

Aspectos biológicos dos adultos de *E. heros*. Cento quarenta e quatro adultos de *E. heros* recém emergidos, foram separados por sexo. Foram utilizados adultos provenientes de ninfas alimentados com dieta padrão, pois as ninfas não se desenvolveram completamente quando alimentadas com as estruturas reprodutivas do algodoeiro.

Foram formados setenta e dois casais, sendo que cada casal foi colocado em um pote plástico (250 mL) forrado com papel filtro. Os alimentos testados para os adultos foram os mesmos utilizados nos testes com as ninfas. A água foi oferecida em algodão umedecido e o alimento trocado a cada dois dias.

As características biológicas avaliadas foram: longevidade de machos e fêmeas em dias, período de pré-oviposição e período de oviposição em dias, número total de ovos, e fecundidade das fêmeas. Os ovos foram mantidos em placas de Petri para posterior registro da eclosão das ninfas.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos (alimentos individualizados) e 12 repetições, sendo cada unidade experimental composta por um casal de *E. heros*.

Análise estatística. Os dados das características biológicas de ninfas e adultos de *E. heros* foram submetidos à análise de variância (ANOVA), sendo a comparação de médias

realizada utilizando-se o teste de Tukey ($P < 0.05$). As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico Sisvar 5.1 Build 72 (Ferreira 2008).

Resultados

Aspectos biológicos de ninfas de *E. heros*. O período de desenvolvimento ninfal total do 2º ao 5º instar de *E. heros* foi maior para as ninfas alimentadas com semente de algodoeiro, maçã de algodoeiro e semente de soja em relação às ninfas alimentadas com dieta padrão e vagem de soja (Tabela 1). A maçã de algodoeiro promoveu aumento no período de desenvolvimento ninfal de 15,4 dias a mais que a dieta padrão e 12,6 dias a mais que a vagem de soja.

Dieta padrão e vagem de soja foram os alimentos que promoveram o menor tempo de duração de cada instar de *E. heros*. Sementes de algodoeiro e maçã de algodoeiro foram os alimentos que prolongaram o tempo de desenvolvimentos ninfal em todos os instares, resultando em maior tempo de desenvolvimento ninfal total (2º ao 5º instar) (Tabela 1).

Ninfas de *E. heros* alimentadas com botão de algodoeiro não conseguiram sobreviver e completar o segundo instar (Tabela 1). Quando alimentadas com maçã e semente de algodoeiro apenas 15 e 2,5% das ninfas, respectivamente, sobreviveram e atingiram a fase adulta. A mortalidade das ninfas alimentadas com maçã de algodoeiro foi muita alta (75%) no segundo instar, mas, nos instares posteriores o número de indivíduos se manteve, sendo as porcentagens de sobrevivência maiores que 75% no terceiro, quarto e quinto instares. Para os indivíduos alimentados com dieta padrão, vagem de soja e semente de soja a porcentagem de sobrevivência foi superior a 50% em todos os instares.

O peso corporal de machos e de fêmeas na emergência dos adultos foi maior quando as ninfas de *E. heros* foram alimentadas com dieta padrão, semente de soja e vagem de soja que em ninfas alimentadas com maçã de algodoeiro (Tabela 2).

Aspectos biológicos de adultos de *E. heros*. A longevidade de fêmeas de *E. heros* alimentadas com as estruturas reprodutivas do algodoeiro não diferiu em relação a longevidade das fêmeas alimentadas com as estruturas reprodutivas da soja. As fêmeas alimentadas com dieta padrão foram as mais longevas ($83,2 \pm 12,13$ dias) (Tabela 3). Para os machos a longevidade foi maior quando estes foram alimentados com dieta padrão e semente de soja. As longevidades de machos alimentados com vagem de soja e com as estruturas reprodutivas do algodoeiro foram semelhantes (Tabela 3).

A porcentagem de fêmeas de *E. heros* em oviposição foi de 91,6% para fêmeas alimentadas com dieta padrão e semente de soja, diminuindo para 50% em vagem de soja, 16,6 % em semente de algodoeiro e 8,3 % em maçã de algodoeiro (Tabela 4). As fêmeas alimentadas com botão floral de algodoeiro não ovipositaram.

Fêmeas alimentadas com dieta padrão apresentaram menor período de pré-oviposição em relação a fêmeas alimentadas com semente e vagem de soja e semente de algodoeiro. Apenas uma das fêmeas alimentadas com maçã de algodoeiro ovipositou, apresentando o maior período de pré-oviposição entre os tratamentos (55 dias).

A duração do período de oviposição foi semelhante para as fêmeas que se alimentaram de vagem de soja, semente de soja e semente de algodoeiro e maior em fêmeas alimentadas com dieta padrão.

O número total de ovos por fêmea variou de zero em fêmeas que se alimentaram de botão floral de algodoeiro a $453,6 \pm 102,4$ ovos em fêmeas que se alimentaram de dieta padrão, com valores intermediários para os outros alimentos testados.

A viabilidade dos ovos não foi afetada pelos tratamentos variando de $56,6 \pm 7,26$ e $66,5 \pm 13,68\%$, respectivamente para dieta padrão e semente de algodoeiro.

Discussão

Aspectos biológicos de ninfas de *E. heros*. O menor período de desenvolvimento de ninfas de *E. heros* observado em dieta padrão e vagem de soja está relacionado à qualidade nutricional desses alimentos. A dieta padrão utilizada é composta por diferentes alimentos e que permite completo desenvolvimento ninfal e reprodução de *E. heros* em laboratório (Silva *et al* 2008, Silva *et al* 2011). Já a vagem verde de soja é o alimento natural e preferencial desses percevejos em campo e representa um complexo de nutrientes altamente concentrados, o que contribui para o melhor desenvolvimento desses insetos (Panizzi & Machado-Neto 1992, Panizzi 2000).

Ninfas alimentadas com maçã e semente de algodoeiro e semente de soja apresentaram um prolongamento em seu período ninfal. Panizzi *et al* (2000) e Fortes *et al* (2006) também observaram o prolongamento do período de ninfal de *E. heros* e de outros Pentatomidae quando testaram diferentes dietas artificiais e hospedeiros alternativos não-preferenciais. O aumento no tempo de desenvolvimento de insetos demonstra possível inadequação da qualidade nutricional do alimento ou falta de reconhecimento da fonte alimentar (Panizzi & Rossini 1987, Panizzi *et al* 2000, Depieri & Panizzi 2011). Percevejos fitófagos diante de alimentos inadequados nutricionalmente prolongam seu ciclo biológico para acumular energia e requisitos nutricionais e assim atingir a fase adulta (Panizzi & Silva 2009). A falta de reconhecimento da fonte de alimento foi relatada em percevejos alimentados com sementes de soja úmidas, resultando em um atraso no início da alimentação e menor atividade alimentar nesse alimento (Panizzi & Vivan 1997, Depieri & Panizzi 2011).

A mortalidade de 100% das ninfas de *E. heros* alimentados com botão de algodoeiro no segundo ínstar sugere a insuficiência de nutrientes essenciais nessa estrutura vegetal ou a presença de aleloquímicos tóxicos não toleráveis por este inseto (Panizzi 1997, 2000, Panizzi & Silva 2009). Os alomônios, por exemplo, reduzem a alimentação, a digestibilidade e a

assimilação dos nutrientes pelos herbívoros (Awmack & Leather 2002; Parra *et al* 2009). Os alimentos, devido as suas características variáveis e qualidade nutricional particular desencadeiam diferentes repostas nos insetos que conseqüentemente promovem alterações em suas características biológicas, como por exemplo, elevada mortalidade dos indivíduos (Scriber & Slansky 1981).

A pequena porcentagem de indivíduos que sobreviveram em maçã e semente de algodoeiro sugere que este hospedeiro alternativo não seja adequado para o desenvolvimento de ninfas de *E. heros*. Essa inadequação foi relatada para esse percevejo quando alimentado com outras plantas (Panizzi 1997, Panizzi & Oliveira 1998). Plantas hospedeiras alternativas são utilizadas como fonte de abrigo e alimento pelos insetos na falta do hospedeiro preferencial, porém geralmente apresentam baixa qualidade nutricional e em geral não permitem um bom desenvolvimento ninfal de percevejos pentatomídeos (Panizzi 1997, 2000). Além disso, Panizzi & Silva (2009) ressaltam que características físicas e estruturais dos vegetais, tais como pilosidade, dureza do tegumento, espessura das paredes e espaços de ar entre as paredes podem impedir, parcial ou totalmente, a atividade alimentar das ninfas dos pentatomídeos fitófagos que possuem estiletes pequenos e frágeis. Para as ninfas alimentadas com maçã de algodoeiro é importante ressaltar que a elevada mortalidade ocorreu no segundo ínstar, sugerindo que esta estrutura do algodoeiro, causa grande impacto no desenvolvimento ninfal de *E. heros* já no início de seu ciclo biológico.

O menor peso das fêmeas alimentadas com maçã e semente de algodoeiro sugere menor capacidade reprodutiva dessas fêmeas durante a vida adulta, uma vez que, entre o peso de fêmeas e a capacidade de postura das fêmeas existe uma correlação, indicando que fêmeas mais leves colocam menos ovos durante sua vida (Parra 1991). Neste trabalho, em geral, as fêmeas foram mais pesadas que os machos em todos os tratamentos, o que foi reportado para esta espécie com outros alimentos (Panizzi & Oliveira 1998, Panizzi & Silva 2009). Fêmeas

geralmente consomem mais e ganham mais peso do que os machos, pois precisam acumular energia e nutrientes para a produção de ovos e progênie (Fortes *et al* 2006, Panizzi & Silva 2009, Parra *et al* 2009).

Aspectos biológicos dos adultos de *E. heros*. A maior longevidade das fêmeas e machos de *E. heros* alimentados com dieta padrão, provavelmente está relacionada à qualidade nutricional deste alimento, que permite maior acúmulo de energia e requisitos nutricionais, e conseqüentemente adultos mais longevos (Silva *et al* 2008, Silva *et al* 2011).

O maior período de pré-oviposição observado nas fêmeas de *E. heros* alimentadas com maçã de algodoeiro pode ser uma estratégia reprodutiva deste inseto. De acordo com Parra *et al* (2009), a maturação dos órgãos reprodutivos de fêmeas e machos, a ovogênese e a oviposição depende do acúmulo de nutrientes e energia necessários para que sejam desencadeados estes processos reprodutivos. Sendo assim, quando o alimento é um fator limitante, muitos indivíduos diminuem suas taxas reprodutivas e utilizam os poucos nutrientes disponíveis para seu desenvolvimento e sobrevivência, adiando a reprodução até atingir tamanho ideal e alta fecundidade (Futuyma 1992).

O período de oviposição das fêmeas é uma característica biológica que está diretamente relacionada à qualidade do alimento. Para que a duração do período de oviposição das fêmeas seja maior é necessário que alimento contenha nutrientes necessários que permitem a produção dos ovos, nutrição da progênie e sobrevivência da fêmea (Awmack & Leather 2002, Panizzi & Silva 2009). O maior período de oviposição observado em fêmeas alimentadas com dieta padrão evidencia a melhor qualidade nutricional deste alimento em relação as estruturas reprodutivas do algodoeiro.

O maior número de ovos por fêmea observado em fêmeas que se alimentaram de dieta padrão pode estar diretamente relacionado à maior longevidade e maior período de oviposição observado para essas fêmeas. Além disso, a dieta padrão utilizada neste experimento contém

frutos de ligustro, que são utilizados na criação de várias espécies de percevejos da família Pentatomidae, por aumentarem a fecundidade desses insetos (Panizzi & Mourão 1999, Panizzi & Grazia 2001). Esta maior reprodução em ligustro é em parte explicada pela maior atividade de acasalamento em insetos alimentados com esta planta, o que leva a um ritmo mais intenso de oviposição e fecundidade (Panizzi & Mourão 1999).

A viabilidade dos ovos não foi afetada pelos alimentos, informação corroborada por estudo com os percevejos fitófagos *Nezara viridula* (L.) e *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae) onde a viabilidade de ovos também não foi afetada pelos alimentos testados (Panizzi & Mourão 1999, Chocorosqui & Panizzi 2008).

A não oviposição das fêmeas de *E. heros* alimentadas com botão floral de algodoeiro pode ser uma resposta compensatória a qualidade nutricional deste alimento. Em casos onde a qualidade da planta hospedeira é muito baixa as fêmeas podem reabsorver ovos ou embriões e utilizar os nutrientes adquiridos para aumentar sua longevidade (Awmack & Leather 2002).

Apesar da elevada mortalidade e da baixa fecundidade observadas em indivíduos alimentados com semente e maçã de algodoeiro, estas estruturas permitiram o desenvolvimento ninfal e reprodução de *E. heros* em laboratório. Estes resultados contrastam com as observações da elevada abundância dessa espécie em plantas de algodão no campo (Soria *et al* 2009). É possível que após a colheita da soja, adultos *E. heros* dispersão para plantas de algodoeiro apenas ocasionalmente e provavelmente em busca de abrigo. Esse comportamento já foi reportado para esta e outras espécies de pentatomídeos em *L. lucidum* (Panizzi & Grazia 2001). Uma possibilidade é que em algodoeiro *E. heros* complemente sua dieta alimentando-se em outras partes das plantas como folhas e ramos, o que é comum em percevejos fitófagos como resposta compensatória na falta do alimento preferencial (Panizzi 1997). Provavelmente, os danos causados nas maçãs de algodoeiro sejam oriundos da picada de prova, onde na tentativa de adquirir os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento,

o inseto introduz seu aparelho bucal nos tecidos da planta e injeta enzimas salivares que provocam distúrbios fisiológicos e propiciam a entrada de patógenos nos tecidos vegetais (Panizzi & Silva 2009).

Conclui-se que, o desenvolvimento e a sobrevivência das ninfas, o peso e a reprodução dos adultos de *E. heros* alimentado com maçã e semente de algodoeiro foram inferiores em comparação com a soja. As estruturas do algodoeiro causaram elevada mortalidade de ninfas e baixa fecundidade de adultos de *E. heros*. O botão floral de algodoeiro não permitiu o desenvolvimento das ninfas e a reprodução dos adultos de *E. heros*. Assim, o algodoeiro se mostrou um alimento inadequado nutricionalmente para o desenvolvimento de *E. heros*, sugere-se que esse Pentatomidae ainda não reconheça essa fonte alimentar no campo.

O fato de alguns indivíduos de *E. heros* atingirem a fase adulta e se reproduzirem em maçãs e sementes de algodoeiro, nos permite evidenciar que é possível, com o tempo, ocorrer maior adaptação deste percevejo a este hospedeiro, suprimindo as barreiras que impedem melhor desenvolvimento e reprodução, podendo então atingir o *status* de praga nesta cultura.

No entanto, estudos adicionais e detalhados são necessários para explicar quais as características nutricionais (presença/ausência nutrientes ou de aleloquímicos tóxicos) ou atributos físicos do algodoeiro que influenciam na biologia de *E. heros*. Estudos de comportamento alimentar poderiam esclarecer se os danos provocados por esse Pentatomidae em algodoeiro são resultantes da alimentação ou apenas da picada de prova.

Agradecimentos

Ao Dr. Patrik Luis Pastori (Universidade Federal do Ceará) pelas sugestões ao artigo. A Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão de bolsa de mestrado ao projeto – processo 149968/2010-8.

Referências

Awmack CS, Leather SR (2002) Host plant quality and fecundity in herbivorous insects. *Ann Rev Entomol* 47:817-844.

Borges M, Moraes MCB, Peixoto MF, Pires CSS, Sujii ER, Laumann RA (2011) Monitoring the Neotropical brown stink bug *Euschistus heros* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae) with pheromone-baited traps in soybean fields. *J Appl Entomol* 135: 68-80.

Bundy CS, Mcpherson RM (2000) Dynamics and seasonal abundance of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae) in a cotton-soybean ecosystem. *J Econ Entomol* 93: 697-706.

Chocorosqui VR, Panizzi AR (2008) Nymphs and adults of *Dichelops melacanthus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) feeding on cultivated and non-cultivated host plants. *Neotrop Entomol* 37: 353-360.

Costa MLM, Borges M, Vilela EF (1998) Biologia reprodutiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). *An Soc Entomol Brasil* 27: 559-568.

Degrande PE, Vivian LM (2008) Pragas da Soja. In: Fundação MS. Tecnologia e Produção: Soja e Milho 8: 91- 124.

Depieri R, Panizzi A R (2011) Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). *Neotrop Entomol* 40:197-203.

Ferreira DF (2008) SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. Symposium 6:36-41.

Fortes P, Magro SR, Panizzi AR, Parra JRP (2006) Development of a dry artificial diet for *Nezara viridula* (L.) and *Euschistus heros* (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae). Neotrop Entomol 35: 567-572.

Futuyma DJ (1992) Biologia Evolutiva. Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Genética, 646p.

Gonçalves L, Almeida FS, Mota FM (2008) Efeitos da temperatura no desenvolvimento e reprodução de *Edessa mediotabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae). Acta Biol Parana 37: 111-121.

Greene JK, Turnipseed SG, Sullivan MJ, May OL (2001) Treatment Thresholds for Stink Bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in Cotton. J Econ Entomol 94: 403-409.

Malaguido AB, Panizzi AR (1998) Pentatomofauna associated with sunflower in northern Paraná state, Brazil. An Soc Entomol Brasil 27: 473-475.

Nunes MC, Corrêa-Ferreira BS (2002) Desempenho alimentar e sobrevivência de *Euschistus heros* parasitado por *Hexacladia smithii* em sementes de soja. Pesq Agropec Bras 37:1219-1223.

Oliveira EDM, Panizzi AR (2003) Performance of nymphs and adults of *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean pods at different developmental stages. Braz Arch Biol Technol 46: 187-192.

Parra JRP (1991) Consumo e utilização de alimentos por insetos p. 9-65. In Panizzi AR, Parra JRR (eds.) Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. São Paulo, Manole, 412 p.

Parra JRP, Panizzi AR, Haddad ML (2009) Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos p 37-90. In Panizzi AR, Parra JRR (eds.) Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 1164p.

Panizzi AR, Rossini MC (1987) Impacto de várias leguminosas na biologia de ninfas de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). Rev. Bras. Biol. 47: 507-512.

Panizzi AR, Rossi CE (1991) Efeito da vagem e da semente de *Leucaena* e da vagem de soja no desenvolvimento de ninfas e adultos de *Loxa deducta* (Heteroptera: Pentatomidae). Rev Bras Biol 51: 607-613.

Panizzi AR, Slansky Jr F (1991) Suitability of selected legumes and the effect of nymphal and adult nutrition in the southern green stink bug (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae). J Econ Entomol 84: 103-113.

Panizzi A R, Machado-Neto E (1992) Development of nymphs and feeding habits of nymphal and adult *Edessa meditabunda* (Heteroptera: Pentatomidae) on soybean and sunflower. *Ann Entomol Soc Amer* 85: 477-481.

Panizzi AR (1997) Wild hosts of Pentatomids: Ecological significance and role in their pest status on crops. *Annu Rev Entomol* 42: 99-122.

Panizzi AR, Vivian LM (1997) Seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros*, in overwintering sites, and the breaking of the dormancy. *Entomol Exp Appl* 82: 213-217.

Panizzi AR, Oliveira EDM (1998) Performance and seasonal abundance of the neotropical brown stink bug, *Euschistus heros* nymphs and adults on a novel food plant (pigeonpea) and Soybean. *Entomol Exp Appl* 88: 169–175.

Panizzi AR, Mourão APM (1999) Mating, ovipositional rhythm and fecundity of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on privet, *Ligustrum lucidum* Thunb., and on soybean, *Glycine max* (L.) Merrill fruits. *An Soc Entomol Brasil* 28: 35-40.

Panizzi AR, Parra JRP, Santos CH, Carvalho DR (2000) Rearing the Southern green stink bug using an artificial dry diet and an artificial plant. *Pesq Agropec Bras* 35:1709-1715.

Panizzi AR (2000) Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. *An Soc Entomol Brasil* 29: 1-12.

Panizzi AR, Grazia J (2001) Stink bugs (Heteroptera, Pentatomidae) and an unique host plant in the Brazilian subtropics. *Iheringia Ser Zool* 90: 21-35.

Panizzi AR, Silva FAC (2009) Insetos sugadores de sementes (Heteroptera), p 465-522. In Panizzi AR, Parra JRR (eds.) *Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas*. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 1164p.

Reay-Jones FPF, Greene JK, Toews MD, Reeves RB (2009) Sampling Stink Bugs (Hemiptera: Pentatomidae) for Population Estimation and Pest Management in Southeastern Cotton Production. *J Econ Entomol* 102:2360-2370.

Scriber JM, Slansky Jr (1981) The nutritional ecology of immature insects. *Annu Rev Entomol* 26: 183- 211.

Silva CC, Laumann RA, Blassioli, MC, Pareja M, Borges M (2008) *Euschistus heros* mass rearing technique for the multiplication of *Telenomus podisi*. *Pesq Agropec Bras* 43: 575-580.

Silva FAC, Calizotti GS, Panizzi AR (2011) Survivorship and egg production of phytophagous pentatomids in laboratory rearing. *Neotrop Entomol* 40:35-38.

Soria MF, Thomazoni D, Martins RR, Degrande PD (2009) Stink bugs incidence on BT cotton in Brazil. In: *Beltwide Cotton Conferences*, San Antonio. p. 813-819.

Soria MF, Degrande PD, Panizzi AR (2010) Maior incidência de percevejos fitófagos na cultura do algodão. *Cultivar* 131: 18 – 20.

Tabela 1. Médias (\pm EP) de duração (dias) e sobrevivência (%) nos ínstar de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado em laboratório com diferentes dietas (número inicial de ninfas= 40; número de ninfas em parênteses). Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14 h.

Tratamentos	Ínstar								2° - Adulto	
	2°		3°		4°		5°			
Dieta padrão (vagem de feijão, fruto de ligustro e amendoim)	7,3 \pm 0,64 ¹ ab (26)	65,0 ²	6,5 \pm 0,31 ¹ a (24)	92,0 ²	5,5 \pm 0,20 ¹ a (22)	91,6 ²	8,8 \pm 0,17 ¹ a (21)	95,4 ²	27,2 \pm 0,52 ¹ a (21)	52,5 ²
Vagem de soja	6,4 \pm 0,24 ¹ a (30)	75,0 ²	6,8 \pm 0,42 ¹ ab (27)	90,0 ²	7,2 \pm 0,22 ¹ ab (25)	92,5 ²	10,0 \pm 0,38 ¹ ab (23)	92,0 ²	30,0 \pm 0,81 ¹ a (23)	57,5 ²
Semente de soja	8,2 \pm 0,35 ¹ ab (23)	57,5 ²	9,7 \pm 1,06 ¹ bc (20)	86,9 ²	8,5 \pm 0,76 ¹ ab (19)	95,0 ²	11,0 \pm 0,27 ¹ b (19)	100 ²	36,6 \pm 1,44 ¹ b (19)	47,5 ²
Botão floral de algodoeiro	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²
Maçã de algodoeiro	10,8 \pm 0,66 ¹ c (10)	25,0 ²	10,3 \pm 0,73 ¹ c (8)	80,0 ²	9,2 \pm 0,49 ¹ bc (8)	80,0 ²	11,6 \pm 1,3 ¹ b (6)	75,0 ²	42,6 \pm 1,99 ¹ c (6)	15,0 ²
Semente de algodoeiro	9,2 \pm 0,51 ¹ bc (14)	35,0 ²	10,4 \pm 0,84 ¹ c (7)	50,0 ²	11,6 \pm 0,88 ¹ c (3)	42,8 ²	14,0 ^{1*} (1)	33,3 ²	49,0 ^{1*} (1)	2,5 ²

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

* Dados excluídos das análises estatísticas, pois houve sobrevivência de apenas um indivíduo (Oliveira & Panizzi 2003).

** Nenhum indivíduo completou o ínstar.

¹ Médias (\pm EP) da duração (dias) dos ínstars.

² Porcentagem de sobrevivência das ninfas.

Tabela 2. Médias (\pm EP) do peso corporal (mg) de fêmeas e machos de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae), nas primeiras 24h de vida adulta, alimentados em laboratório com diferentes dietas (número inicial de ninfas = 40; número de adultos em parênteses). Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14h.

Tratamentos	Peso de machos	Peso de fêmeas
Dieta padrão (vagem de feijão, fruto de ligustro e amendoim)	74,3 \pm 1,33 a (11)	76,9 \pm 1,96 a (10)
Semente de soja	65,0 \pm 2,01 ab (13)	66,3 \pm 2,64 a (6)
Vagem de soja	57,6 \pm 3,15 b (10)	67,4 \pm 1,93 a (13)
Semente de algodoeiro	**	26,0* (1)
Maçã de algodoeiro	43,5 \pm 6,5 c (2)	46,5 \pm 4,05 b (4)
Botão floral de algodoeiro	**	**

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

* Dados excluídos das análises estatísticas, pois houve sobrevivência de apenas um indivíduo (Oliveira & Panizzi 2003).

** Nenhum indivíduo atingiu a fase adulta.

Tabela 3. Médias (\pm EP) de longevidade (dias) (machos e fêmeas) de adultos de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae), alimentados em laboratório com diferentes dietas (número de casais = 12). Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14h.

Tratamentos	Fêmeas	Machos
Dieta padrão (vagem de feijão, fruto de ligustro e amendoim)	83,2 \pm 12,13 a	72,0 \pm 15,76 a
Semente de soja	31,4 \pm 4,95 b	61,0 \pm 9,82 a
Vagem de soja	29,0 \pm 5,13 b	47,2 \pm 4,28 ab
Semente de algodoeiro	35,6 \pm 3,99 b	21,6 \pm 1,28 b
Maça de algodoeiro	37,0 \pm 6,29 b	17,0 \pm 3,17 b
Botão floral de algodoeiro	21,6 \pm 2,10 b	15,5 \pm 1,88 b

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

Tabela 4. Médias (\pm EP) de duração (dias) dos períodos de pré-oviposição, oviposição, total de ovos/ fêmea, viabilidade de ovos e fêmeas em oviposição (%) de *Euschistus heros* (Hemiptera: Pentatomidae), alimentados em laboratório com diferentes dietas (número inicial de casais= 12; número de fêmeas entre parênteses). Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14h.

Tratamentos	Pré-Oviposição (dias)	Oviposição (dias)	Total de ovos/fêmea (n)	Viabilidade de ovos (%)	Fêmeas em oviposição (%)
Dieta padrão (vagem de feijão, fruto de ligustro e amendoim)	9,54 \pm 0,76 a	77,0 \pm 11,82 a	453,6 \pm 102,7 a	56,6 \pm 7,26 a	91,6 (11)
Semente de soja	15,09 \pm 1,05 b	16,4 \pm 5,71 b	80,5 \pm 24,07 ab	56,8 \pm 8,68 a	91,6 (11)
Vagem de soja	11,66 \pm 1,11 b	23,5 \pm 4,52 b	101,3 \pm 21,2 ab	68,3 \pm 9,22 a	50,0 (6)
Semente de algodoeiro	14,09 \pm 0,50 b	7,5 \pm 2,5 b	17,0 \pm 2,00 b	66,5 \pm 13,68 a	16,6 (2)
Maçã de algodoeiro	55,0*	13,0*	14,0*	0,00*	8,3 (1)
Botão floral de algodoeiro	**	**	**	**	**

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

** Nenhuma fêmea ovipositou.

* Dados excluídos das análises estatísticas, pois foram obtidos a partir de um indivíduo (Oliveira & Panizzi 2003).

CAPITULO II

Aspectos Biológicos de Ninfas e Adultos de *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) em Algodoeiro e Soja

Correspondente

Rosalia Azambuja, Programa de Pós-Graduação em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados/Itahum, km 12, CP 322, 79804-970, Dourados, MS, Brasil; july_azambuja@yahoo.com.br

Aspectos Biológicos de Ninfas e Adultos de *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) em Algodoeiro e Soja

Resumo - *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) é um percevejo fitófago, que se alimenta de mais de 100 espécies de plantas hospedeiras silvestres e cultivadas. Um novo hospedeiro citado para *N. viridula* no Cerrado Brasileiro é o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). O objetivo deste trabalho foi determinar o efeito de estruturas reprodutivas do algodoeiro sobre os aspectos biológicos de ninfas e adultos de *Nezara viridula* em comparação com a soja. O estudo foi desenvolvido em sala climatizada [$25 \pm 1^\circ\text{C}$, (UR) de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas]. Os alimentos testados foram: dieta padrão (vagem de feijão *Phaseolus vulgaris* L., amendoim cru *Arachis hypogaea* L. e frutos de ligustro *Ligustrum lucidam* T.), semente de soja, vagem verde de soja, semente de algodoeiro, maçã de algodoeiro e botão floral de algodoeiro. Para as ninfas foram avaliados o tempo de desenvolvimento ninfal do 2° ao 5° ínstar, o tempo de duração de cada ínstar, a porcentagem de sobrevivência e o peso dos adultos na emergência. Para os adultos avaliou-se: longevidade de machos e de fêmeas, período de pré-oviposição e de oviposição, número total de ovos por fêmea e fecundidade das fêmeas. As ninfas alimentadas com estruturas reprodutiva do algodoeiro morreram no segundo ou no terceiro ínstar. O desenvolvimento de ninfas de *N. viridula* foi melhor em soja que em algodoeiro. Adultos alimentados com botão floral e semente de algodoeiro não se reproduziram. Adultos de *N. viridula* se reproduzem quando alimentados com maçã de algodoeiro, no entanto, não há desenvolvimento das ninfas neste alimento.

Palavras-chave - efeito da alimentação, hospedeiro alternativo, percevejo-verde

Introdução

Nezara viridula (L.) (Hemiptera: Pentatomidae) é um percevejo fitófago e cosmopolita que ocorre em regiões tropicais e subtropicais da África, Ásia, Europa e América (Panizzi & Slansky Jr 1985). Este inseto foi relatado se alimentando de mais de 100 espécies de plantas silvestres e cultivadas, sendo estas principalmente leguminosas e brássicas (Panizzi 2000, Vivan & Panizzi 2005).

A soja (*Glycine max* L.), dentre as plantas cultivadas, é a hospedeira preferencial de *N. viridula* em campo (Panizzi & Alves 1993). Nesta planta, este sugador alimenta-se das vagens em busca das sementes. Após a colheita da soja, esse percevejo se dispersa desta para outras plantas hospedeiras alternativas em busca de abrigo e alimento (Panizzi 2000). Essa dispersão é uma estratégia de sobrevivência e reprodução durante o período que seu hospedeiro preferencial não está disponível (Panizzi 1997). Porém, hospedeiros alternativos podem afetar o desenvolvimento, a sobrevivência e o desempenho reprodutivo desses insetos (Panizzi 2000, Panizzi & Grazia 2001).

Um novo hospedeiro alternativo citado para *N. viridula* no Cerrado Brasileiro é o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) (Soria *et al* 2010). A dispersão deste percevejo da soja para o algodoeiro também foi relatado nos Estados Unidos. Essa dispersão e aumento da incidência dos percevejos pentatomídeos fitófagos para a cultura do algodão, tanto no Brasil como nos Estados Unidos, é resultante principalmente da combinação de programas de erradicação do bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* (Boh.) (Coleoptera: Curculionidae) e da liberação comercial de variedades de algodão Bt (transgênicas com inserção dos genes de *Bacillus thuringiensis*), que reduziram as aplicações de inseticidas na cultura do algodoeiro e conseqüentemente contribuíram para que os percevejos se tornassem pragas importantes nesta cultura (Greene *et al* 2001, Reay-Jones *et al* 2009), além da proximidade de campos com outras plantas que hospedam a praga.

No algodoeiro o percevejo-verde *N. viridula* pode causar queda de maçãs jovens e manchas nas fibras devido às puncturas e também apodrecimento de capulhos devido a transmissão de patógenos, conseqüentemente esses danos resultam na redução da quantidade do algodão em caroço, redução da produção de fibras, sementes e qualidade da pluma (Willrich *et al* 2004, Reay-Jones *et al* 2009).

O plano de manejo para o controle de percevejos pentatomídeos em algodoeiro no Brasil não está estabelecido e ainda não se têm conhecimento sobre o efeito desta planta sobre a biologia do percevejo *N. viridula*. O controle químico, utilizando-se inseticidas de amplo espectro, não seletivos e tóxicos é o método utilizado pelos produtores para o controle deste fitófago nos algodoads (Soria *et al* 2010). A tomada decisão quanto ao manejo de insetos nas culturas envolve o conhecimento básico da biologia do inseto na planta hospedeira (Panizzi & Slansky Jr. 1985, Santos *et al* 2005). Considerando a escassez de informações a respeito da interação de *N. viridula* com o algodoeiro, o objetivo deste trabalho foi determinar o efeito de estruturas reprodutivas do algodoeiro sobre os aspectos biológicos de ninfas e adultos de *Nezara viridula*.

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Entomologia Aplicada, da Faculdade de Ciências Agrárias (FCA), da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), no município de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

A criação de *N. viridula* foi estabelecida a partir de indivíduos coletados em agroecossistemas de soja da área experimental da UFGD. Os insetos foram mantidos em gaiolas plásticas (19 x 22 x 10 cm), forradas com papel filtro e alimentados com vagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), grãos de soja, amendoim cru (*Arachis hypogaea* L.) e frutos de ligustro (*Ligustrum lucidam* T.) (Panizzi & Mourão 1999, Costa *et al* 1998). Para permitir a aeração, as tampas das gaiolas plásticas foram recortadas no centro e a abertura foi coberta

com tecido tipo organza. As gaiolas e o alimento foram trocados duas vezes por semana (Silva *et al* 2008).

A criação e os estudos de biologia foram realizados em sala climatizada [$25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar (UR) de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas] (Oliveira & Panizzi 2003).

Aspectos biológicos de ninfas de *N. viridula*. Massas de ovos obtidas da criação foram acondicionadas em placas de Petri de nove centímetros de diâmetro forradas com papel filtro umedecido. Após a eclosão, as ninfas foram mantidas em grupo até a primeira ecdise, uma vez que não se alimentam no primeiro ínstar (Panizzi & Silva 2009).

Os testes de alimentação foram realizados com duzentas e quarenta ninfas de segundo ínstar recém-eclodidas. As ninfas foram individualizadas em potes plásticos (250 mL), forrados com papel filtro, contendo o tipo de alimento a ser testado. Os alimentos/tratamentos testados foram dieta padrão (vagem de feijão + grão de amendoim cru + fruto de ligustro), vagem verde de soja entre os estágios R5 e R6 (var. BMX Potência), semente de soja madura previamente embebida em água (var. BMX Potência), botão floral de algodoeiro com 5 ± 1 mm, contendo as brácteas (var. DP Acala 90), maçã de algodoeiro com $2 \pm 0,5$ cm de diâmetro, contendo as brácteas (var. DP Acala 90) e semente de algodoeiro previamente embebida em água (var. DP Acala 90). A água foi oferecida as ninfas por meio de algodão umedecido. A maçã e o botão floral de algodoeiro foram colocados em um tubo do tipo Eppendorf[®] contendo água, para a manutenção do frescor dessas estruturas vegetais. Os alimentos foram trocados a cada dois dias (Silva *et al* 2008).

Foram realizadas observações diárias para registro da troca de ínstar e mortalidade. No dia da emergência dos adultos, estes foram separados por sexo e pesados em balança eletrônica (Bel Equipamentos Análíticos, Mark 60). As características biológicas avaliadas foram tempo de desenvolvimento ninfal em dias do 2º ao 5º ínstar, tempo de duração de cada ínstar em dias, porcentagem de sobrevivência (%) e peso dos adultos na emergência (mg).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos (alimentos individualizados) com uma ninfa de *N. viridula*, totalizando quarenta repetições por tratamento.

Aspectos biológicos dos adultos de *N. viridula*. Cento quarenta e quatro adultos de *N. viridula* recém emergidos, provenientes da criação, foram separados por sexo. Utilizaram-se adultos provenientes de ninfas alimentados com dieta padrão, pois as ninfas não se desenvolveram completamente quando alimentadas com as estruturas reprodutivas do algodoeiro. Foram formados setenta e dois casais, sendo que cada casal foi colocado em um pote plástico (250mL) forrado com papel filtro. Os alimentados/tratamentos testados para os adultos foram os mesmos utilizados nos testes com as ninfas. A água foi oferecida em algodão umedecido e o alimento trocado a cada dois dias.

A longevidade de machos e de fêmeas em dias, o período de pré-oviposição e o período de oviposição em dias, o número total de ovos e a fecundidade das fêmeas foram avaliadas. Os ovos foram mantidos em placas de Petri para posterior registro da viabilidade.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos (alimentos individualizados) e 12 repetições por tratamento, sendo cada unidade experimental composta por um casal de *N. viridula*.

Análise estatística. Os dados das características biológicas de ninfas e adultos de *N. viridula* foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey ($P < 0,05$). As análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico Sisvar 5.1 Build 72 (Ferreira 2008).

Resultados

Aspectos biológicos de ninfas de *N. viridula*. Ninfas alimentadas com maçã de algodoeiro e semente de algodoeiro completaram apenas segundo ínstar. A duração média do segundo ínstar das ninfas alimentadas com maçã de algodoeiro e semente de soja foi

semelhante. O período de desenvolvimento ninfal total do 2º ao 5º instar e a duração média de cada ínstar de *N. viridula* foram menores para as ninfas alimentadas com dieta padrão e vagem de soja em relação às ninfas alimentadas com semente de soja (Tabela 1).

Em maçã e semente de algodoeiro apenas 5,0 e 2,5% das ninfas de *N. viridula* sobreviveram e completaram o segundo ínstar, respectivamente. No terceiro ínstar a porcentagem de mortalidade foi de 100% para as ninfas alimentadas com maçã e semente de algodoeiro. Ninfas alimentadas com botão floral de algodoeiro não conseguiram completar segundo ínstar. A dieta padrão, a semente de soja e a vagem de soja foram permitiram que as ninfas atingissem a fase adulta. A porcentagem de sobrevivência das ninfas foi superior a 50% apenas para os indivíduos alimentados com dieta padrão. A porcentagem de sobrevivência das ninfas alimentadas com vagem de soja diminui de 70,0% no segundo ínstar para 27,5% no quinto ínstar (Tabela 1).

O peso corporal de machos de *N. viridula* na emergência do adulto foi maior para os indivíduos alimentados com dieta padrão e vagem de soja (Tabela 2). O peso corporal de fêmeas na emergência do adulto foi maior para os indivíduos alimentados com dieta padrão (Tabela 2).

Aspectos biológicos de adultos de *N. viridula*. A longevidade de fêmeas e de machos de *N. viridula* foi menor quando estes foram alimentadas com semente e botão floral de algodoeiro (Tabela 3).

A porcentagem de fêmeas que ovipositaram foi de 83% para fêmeas alimentadas com dieta padrão, diminuindo para 66% em maçã de algodoeiro, 50% em vagem de soja e 33% em semente se soja. Fêmeas alimentadas com semente e botão floral de algodoeiro não ovipositaram (Tabela 4).

A duração do período de pré-oviposição foi maior para as fêmeas alimentadas com maçã de algodoeiro e semente de soja e menor para as fêmeas alimentadas com dieta padrão (Tabela 4).

O período de oviposição das fêmeas e a porcentagem de viabilidade dos ovos não foram afetados pelos tratamentos. Por outro lado, o número total de ovos por fêmea foi maior para fêmeas alimentadas com dieta padrão e semelhante para as fêmeas alimentadas com vagem e semente de soja e maçã de algodoeiro (Tabela 5).

Discussão

Aspectos biológicos de ninfas de *N. viridula*. O menor tempo de desenvolvimento ninfal total e a menor duração média de cada ínstar observado em dieta padrão e vagem de soja está relacionado à qualidade nutricional desses alimentos. Dietas naturais semelhantes à dieta padrão utilizada neste experimento são utilizadas como testemunha em experimentos e para criação de pentatomídeos fitófagos em laboratório (Silva *et al* 2011). Essas dietas são conhecidas por permitir o completo desenvolvimento ninfal e a sobrevivência desses insetos, uma vez que apresentam maior variedade de nutrientes devido sua diversidade de componentes (Fortes *et al* 2006, Silva *et al* 2011). A vagem verde de soja tem sido o alimento natural preferencial de *N. viridula* em campo e quando utilizada nos estágios R6, R7 e R8 permite desenvolvimento completo desse inseto (Panizzi & Alves 1993, Panizzi 2000).

O prolongamento na duração do período ninfal e a pequena porcentagem de sobrevivência de ninfas de *N. viridula* alimentadas com sementes de soja maduras podem ser resultantes da falta de reconhecimento desta fonte de alimento, uma vez que este percevejo, no campo, alimenta-se das vagens verdes de soja (Depieri & Panizzi 2011). Além disso, em criações de laboratório, as sementes maduras de soja são indicadas para alimentação de ninfas apenas a partir dos terceiro ínstar, devido à fragilidade do aparelho bucal dos insetos imaturos (Panizzi & Silva 2009).

A diminuição da porcentagem de sobrevivência durante desenvolvimento ninfal de *N. viridula* alimentadas com vagem de soja nos estágios R5 e R6 também foi observada por Panizzi & Alves (1993). Esses autores avaliando desempenho de ninfas e adultos de *N. viridula* alimentados com vagens de soja em diferentes estágios reprodutivos observaram a mortalidade de 100 e 70% das ninfas alimentadas com vagens de soja, respectivamente, nos estágios R5 e R6.

O prolongamento na duração do segundo ínstar das ninfas alimentadas com maçã de algodoeiro aliado a mortalidade de 100% das ninfas alimentadas com maçã, semente e botão floral de algodoeiro no segundo e terceiro ínstars indica uma possível falta de reconhecimento destas fontes de alimento ou inadequação nutricional das estruturas do algodoeiro para as ninfas de *N. viridula*, fato que pode se manifestar no campo com percevejos que invadem o algodoeiro a partir de campos de soja. Também, as características físicas e químicas e a qualidade nutricional dos alimentos são responsáveis por desencadear diferentes repostas nos insetos, resultando, por exemplo, em aumento no período de desenvolvimento biológico dos imaturos e/ou elevada mortalidade (Scriber & Slansky 1981).

A mortalidade de todas as ninfas nas diferentes estruturas do algodoeiro sugere que esta planta seja um hospedeiro alternativo não adequado para o desenvolvimento dessa fase de *N. viridula*, servindo apenas como abrigo por ocasião do final do ciclo da soja ou suas colheitas. Plantas hospedeiras alternativas geralmente são utilizadas pelos insetos como fonte de alimento e abrigo na falta do hospedeiro preferencial, porém geralmente apresentam baixa qualidade nutricional e em geral não permitem um completo desenvolvimento ninfal de percevejos pentatomídeos, sendo uma opção para os adultos se manterem (Panizzi 1997, Panizzi 2000).

O maior peso das fêmeas e machos alimentados com dieta padrão e vagem de soja é resultante da qualidade nutricional desses alimentos (Panizzi 2000, Fortes *et al* 2006, Silva *et al* 2011).

Aspectos biológicos dos adultos de *N. viridula*. A menor longevidade dos machos e fêmeas de *N. viridula* alimentados com botão floral de algodoeiro e semente de algodoeiro, provavelmente está relacionada à baixa qualidade nutricional destes alimentos por não possuírem requisitos nutricionais necessários para o desenvolvimento dos adultos ou por conterem compostos não nutricionais, como alomônios, que reduzem a alimentação, a digestibilidade e a assimilação dos nutrientes pelos herbívoros (Awmack & Leather 2002; Parra *et al* 2009).

O fato das fêmeas de *N. viridula* alimentadas com botão floral e semente de algodoeiro não reproduzirem pode ser uma resposta compensatória a baixa qualidade nutricional deste alimento. A reprodução das fêmeas é uma característica biológica que está diretamente relacionada à qualidade da planta hospedeira, pois a reprodução ocorre apenas quando o alimento contém nutrientes que permitem a produção dos ovos, a nutrição da progênie e a sobrevivência da fêmea (Awmack & Leather 2002, Panizzi & Silva 2009). Fêmeas diante de hospedeiros de qualidade nutricional insatisfatória podem reabsorver ovos ou embriões e utilizar os nutrientes adquiridos para aumentar sua longevidade (Awmack & Leather 2002).

O prolongamento do período de pré-oviposição observado nas fêmeas de *N. viridula* alimentadas com semente de soja e maçã de algodoeiro é uma estratégia reprodutiva deste inseto para acumular energia e nutrientes necessários para desencadear os processos reprodutivos de ovogênese e oviposição (Parra *et al* 2009).

Apesar do prolongamento do período de pré-oviposição das fêmeas alimentadas com maçã de algodoeiro, a longevidade, o período de oviposição, o número de ovos por fêmea e a viabilidade dos ovos não foram afetadas por este alimento quando comparadas com a dieta

padrão e a vagem da soja, sugerindo que a maçã de algodoeiro seja nutricionalmente adequada para o desenvolvimento e reprodução de adultos de *N. viridula*, o que não ocorreu com as ninfas. Para as ninfas deste pentatomídeo, o algodoeiro é um hospedeiro alternativo inadequado, pois não permite o completo desenvolvimento ninfal.

O desenvolvimento de ninfas de *N. viridula* foi melhor em soja que em algodoeiro. O desempenho reprodutivo de adultos de *N. viridula* em maçãs de algodoeiro não foi afetado por este hospedeiro quando comparado com a soja. Adultos de *N. viridula* se reproduzem quando alimentados com algodoeiro, no entanto, não há desenvolvimento das ninfas neste alimento.

Fazem-se necessários ensaios em plantas de algodoeiro e estudos adicionais para explicar quais as características químicas ou físicas do algodoeiro que afetam a biologia das ninfas de *N. viridula* e por que os adultos desta espécie de pentatomídeo não se reproduzem em sementes e botão floral de algodoeiro.

Agradecimentos

A Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão de bolsa de mestrado ao projeto – processo 149968/2010-8.

Referências

Awmack CS, Leather SR (2002) Host plant quality and fecundity in herbivorous insects. *Ann Rev Entomol* 47:817-844.

Costa MLM, Borges M, Vilela EF (1998) Biologia reprodutiva de *Euschistus heros* (F.) (Heteroptera: Pentatomidae). *An Soc Entomol Brasil* 27: 559-568.

Depieri R, Panizzi A R (2011) Duration of feeding and superficial and in-depth damage to soybean seed by selected species of stink bugs (Heteroptera: Pentatomidae). *Neotrop Entomol* 40:197-203.

Ferreira DF (2008) SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Symposium* 6:36-41.

Fortes P, Magro SR, Panizzi AR, Parra JRP (2006) Development of a dry artificial diet for *Nezara viridula* (L.) and *Euschistus heros* (Fabricius) (Heteroptera: Pentatomidae). *Neotrop Entomol* 35: 567-572.

Greene JK, Turnipseed SG, Sullivan MJ, May OL (2001) Treatment Thresholds for Stink Bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in Cotton. *J Econ Entomol* 94: 403-409.

Oliveira EDM, Panizzi AR (2003) Performance of nymphs and adults of *Piezodorus guildinii* (Westwood) (Hemiptera: Pentatomidae) on soybean pods at different developmental stages. *Braz Arch Biol Technol* 46: 187-192.

Panizzi AR (1997) Wild hosts of Pentatomids: Ecological significance and role in their pest status on crops. *Annu Rev Entomol* 42: 99-122.

Panizzi AR (2000) Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. *An Soc Entomol Brasil* 29: 1-12.

Panizzi AR, Alves RML (1993) Performance of Nymphs and Adults of the Southern Green Stink Bug (Heteroptera: Pentatomidae) Exposed to Soybean Pods at Different Phenological Stages of Development. J Econ Entomol 86: 1088-1093.

Panizzi AR, Grazia J (2001) Stink bugs (Heteroptera, Pentatomidae) and an unique host plant in the Brazilian subtropics. Iheringia Ser Zool 90: 21-35.

Panizzi AR, Mourão APM (1999) Mating, ovipositional rhythm and fecundity of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae) fed on privet, *Ligustrum lucidum* Thunb., and on soybean, *Glycine max* (L.) Merrill fruits. An Soc Entomol Brasil 28: 35-40.

Panizzi AR, Parra JRR (eds.) Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 1164p.

Panizzi AR, Slansky Jr F (1985) Review of phytophagous pentatomids (Hemiptera: Pentatomidae) associated with soybean in the Americas. Fla Entomol 68: 184-214.

Panizzi AR, Silva FAC (2009) Insetos sugadores de sementes (Heteroptera), p 465-522. In Panizzi AR, Parra JRR (eds.) Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 1164p.

Parra JRP, Panizzi AR, Haddad ML (2009) Índices nutricionais para medir consumo e utilização de alimentos por insetos p 37-90. In Panizzi AR, Parra JRR (eds.) Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 1164p.

Reay-Jones FPF,–Greene JK, Toews MD, Reeves RB (2009) Sampling Stink Bugs (Hemiptera: Pentatomidae) for Population Estimation and Pest Management in Southeastern Cotton Production. *J Econ Entomol* 102:2360-2370.

Santos KB, Menegum AM, Neves, PMOJ (2005) Biology and consumption of *Spodoptera eridania* (Cramer) (Lepidoptera: Noctuidae) in different hosts. *Neotropical Entomol* 34:903–910.

Scriber JM, Slansky Jr (1981) The nutritional ecology of immature insects. *Annu Rev Entomol* 26: 183- 211.

Silva CC, Laumann RA, Blassioli, MC, Pareja M, Borges M (2008) *Euschistus heros* mass rearing technique for the multiplication of *Telenomus podisi*. *Pesq Agropec Bras* 43: 575-580.

Silva FAC, Calizotti GS, Panizzi AR (2011) Survivorship and egg production of phytophagous pentatomids in laboratory rearing. *Neotrop Entomol* 40:35-38.

Soria MF, Degrande PD, Panizzi AR (2010) Maior incidência de percevejos fitófagos na cultura do algodão. *Cultivar* 131: 18 – 20.

Vivan LM, Panizzi AR (2005) Nymphal and Adult Performance of Genetically Determined Types of *Nezara viridula* (L.) (Heteroptera: Pentatomidae), under Different Temperature and Photoperiodic Condition. *Neotrop Entomol* 34:911-915.

Willrich MM, Leonard BR, Padgett GB (2004) Influence of Southern Green Stink Bug, *Nezara viridula* L., on Late-Season Yield Losses in Cotton, *Gossypium hirsutum* L. Environ Entomol 33:1095-1101.

Tabela 1. Médias (\pm EP) de duração (dias) e sobrevivência (%) nos ínstar de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentado em laboratório com diferentes dietas (número inicial de ninfas= 40; número de ninfas em parênteses). Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14 h.

Tratamentos	Ínstar								2° - Adulto	
	2°		3°		4°		5°			
Dieta padrão (vagem de feijão, fruto de ligustro e amendoim)	6,9 \pm 0,27 ¹ a (33)	82,5 ²	6,0 \pm 0,27 ¹ a (28)	84,8 ²	6,7 \pm 0,32 ¹ a (27)	96,4 ²	9,3 \pm 0,33 ¹ a (26)	96,2 ²	28,8 \pm 0,76 ¹ a (21)	65,0 ²
Vagem de soja	6,5 \pm 0,20 ¹ a (28)	70,0 ²	6,6 \pm 0,40 ¹ a (20)	71,4 ²	7,4 \pm 0,33 ¹ a (15)	75,0 ²	11,0 \pm 0,96 ¹ a (11)	73,3 ²	32,0 \pm 1,35 ¹ a (11)	27,5 ²
Semente de soja	10,3 \pm 0,75 ¹ b (14)	35,0 ²	9,8 \pm 0,50 ¹ b (07)	50,0 ²	9,7 \pm 1,40 ¹ b (07)	50,0 ²	14,4 \pm 1,43 ¹ b (05)	71,4 ²	42,4 \pm 2,42 ¹ b (05)	12,5 ²
Botão floral de algodoeiro	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²
Maçã de algodoeiro	10,0 \pm 0,00 ¹ b (02)	5,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²
Semente de algodoeiro	16,0* (01)	2,5 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²	**	0,0 ²

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

* Dados excluídos das análises estatísticas, pois houve sobrevivência de apenas um indivíduo (Oliveira & Panizzi 2003).

** Nenhum indivíduo completou o ínstar.

¹ Médias (\pm EP) da duração (dias) dos ínstars.

² Porcentagem de sobrevivência das ninfas.

Tabela 2. Médias (\pm EP) do peso corporal (mg) de fêmeas e machos de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), nas primeiras 24h de vida adulta, alimentados com diferentes dietas (número inicial de ninfas = 40; número de adultos em parênteses). Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14h.

Tratamentos	Peso de machos	Peso de fêmeas
Dieta padrão (vagem de feijão, amendoim e frutos de ligustro)	130,4 \pm 3,34 a (15)	157,5 \pm 3,55 a (11)
Vagem de soja	106,0 \pm 6,96 ab (5)	115,0 \pm 8,29 b (5)
Semente de soja	81,5 \pm 8,50 b (2)	100,5 \pm 9,50 b (2)
Botão floral de algodoeiro	**	**
Maçã de algodoeiro	**	**
Semente de algodoeiro	**	**

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

** Nenhum indivíduo atingiu a fase adulta.

Tabela 3. Médias (\pm EP) de longevidade (dias) (machos e fêmeas) de adultos de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae), alimentados com diferentes dietas (número de casais = 12). Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14h.

Tratamentos	Fêmeas	Machos
Dieta padrão (vagem de feijão, amendoim e frutos de ligustro)	36,3 \pm 4,74 a	37,7 \pm 4,61 a
Vagem de soja	33,9 \pm 3,68 a	39,4 \pm 4,19 a
Semente de soja	34,1 \pm 2,98 a	30,5 \pm 1,48 ab
Botão floral de algodoeiro	15,4 \pm 1,94 b	13,2 \pm 0,95 c
Maçã de algodoeiro	39,4 \pm 4,91 a	37,5 \pm 3,49 a
Semente de algodoeiro	17,3 \pm 2,19 b	19,5 \pm 1,82 bc

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

Tabela 4. Médias (\pm EP) de duração (dias) dos períodos de pré-oviposição, oviposição, total de ovos/ fêmea, viabilidade de ovos e fêmeas em oviposição (%) de *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) alimentados em laboratório com diferentes dietas (número inicial de casais= 12; número de fêmeas entre parênteses). Temperatura: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14h.

Tratamentos	Pré-Oviposição (dias)	Oviposição (dias)	Total de ovos/fêmea (n)	Viabilidade de ovos (%)	Fêmeas em oviposição (%)
Dieta padrão (vagem de feijão, amendoim e frutos de ligustro)	13,1 \pm 1,28 a	29,5 \pm 4,37 a	291,3 \pm 59,4 a	52,5 \pm 12,26 a	83,0 (10)
Vagem de soja	19,6 \pm 1,11 b	20,3 \pm 4,75 a	77,0 \pm 9,50 b	45,6 \pm 20,60 a	50,0 (6)
Semente de soja	27,5 \pm 0,64 c	10,7 \pm 6,25 a	49,7 \pm 10,77 b	40,5 \pm 21,69 a	33,0 (4)
Botão floral de Algodoeiro	**	**	**	**	0,0 (0)
Maçã de Algodoeiro	30,2 \pm 1,44 c	16,8 \pm 3,29 a	46,7 \pm 4,26 b	40,2 \pm 15,68 a	66,0 (8)
Semente de Algodoeiro	**	**	**	**	0,0 (0)

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0.05$).

** Nenhuma fêmea ovipositou.

Considerações Finais

Apesar da elevada mortalidade e da baixa fecundidade observadas em indivíduos alimentados com semente e maçã de algodoeiro, estas estruturas permitiram o desenvolvimento ninfal e reprodução de *E. heros*.

A maçã de algodoeiro permitiu a manutenção e reprodução de adultos *N. viridula*. Em contraste ninfas deste percevejo não se desenvolveram completamente nesta estrutura vegetal.

De maneira geral, estas informações são importantes por aumentar a possibilidade de sucesso no manejo das populações de *E. heros* e *N. viridula* em soja e principalmente em algodoeiro, uma vez que, existe a possibilidade de que ao longo do tempo ocorra uma adaptação destes pentatomídeos a este novo hospedeiro.

Normas para submissão de trabalhos no periódico Neotropical Entomology

ISSN 1519-556X *versão impressa*

ISSN 1678-8052 *versão on-line*

Política editorial

A Neotropical Entomology publica artigos originais e que representem contribuição significativa ao conhecimento da Entomologia, desde que não estejam publicados ou submetidos a outra revista. Os artigos devem ter caráter científico. Trabalhos de cunho tecnológico como aqueles envolvendo apenas bioensaios de eficácia de métodos de controle de insetos e ácaros não são considerados para publicação. Os manuscritos são analisados por revisores ad hoc e a decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores adjuntos e revisores ad hoc.

Seções

"Fórum", "Ecologia, Comportamento e Bionomia", "Sistemática, Morfologia e Fisiologia", "Controle Biológico", "Manejo de pragas", "Acarologia", "Saúde Pública" e "Notas Científicas".

Idiomas

Os manuscritos devem ser escritos na língua inglesa.

Formatos aceitos

São publicados artigos científicos completos, notas científicas e revisões (Fórum).

Submissão

Deve ser feita por meio eletrônico através de formulário disponível em <http://submission.scielo.br/index.php/ne/about>. O manual do usuário do sistema está disponível em http://seb.org.br/downloads/Guia_submissao_20070606.pdf.

Forma e preparação do manuscrito

O artigo (texto e tabelas) deve ser submetido em formato doc. Configure o papel para tamanho A4, com margens de 2,5 cm e linhas e páginas numeradas sequencialmente ao longo de todo o documento. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12 e espaçamento duplo.

Página de rosto. No canto superior direito, escreva o nome completo e o endereço (postal e eletrônico) do autor correspondente. O título do artigo deve aparecer no centro da página, com iniciais maiúsculas (exceto preposições, conjunções e artigos). Nomes científicos no título devem ser seguidos pelo nome do classificador (sem o ano) e pela ordem e família entre parênteses. Abaixo do título e justificado à esquerda, liste os nomes dos autores usando apenas as iniciais dos nomes de cada autor, deixando apenas o último sobrenome por extenso, em maiúsculas pequenas (versaleta). Separe os nomes por vírgulas; não use '&' ou 'and'. A seguir, liste as instituições de cada autor, com chamada numérica se houver mais de um endereço. Pule uma linha e escreva um título resumido com, no máximo, 60 letras.

Página 2. Abstract. Escreva ABSTRACT, seguido de hífen, continuando com o texto em parágrafo único e, no máximo, 250 palavras. Pule uma linha e mencione o termo Keywords. Use de três a cinco termos separados por vírgulas e diferentes das palavras que aparecem no título do trabalho.

Elementos Textuais

Introdução. Justifique à esquerda o subtítulo "Introduction", em negrito. Deve contextualizar claramente o problema investigado e trazer a hipótese científica que está sendo testada, bem como os objetivos do trabalho.

Material and Methods. Devem conter informações suficientes para que o trabalho possa ser repetido. Inclua o delineamento estatístico e, se aplicável, o nome do programa utilizado para as análises.

Results and Discussion. Podem aparecer agrupados ou em seções separadas. Em Resultados, os valores das médias devem ser acompanhados de erro padrão da média e do número de observações, usando para as médias uma casa decimal e, para o erro padrão, duas casas. As conclusões devem estar contidas no texto final da discussão.

Acknowledgments. O texto deve ser breve, iniciando pelos agradecimentos a pessoas e depois a instituições apoiadoras e agências de fomento.

References. Sob esse título, disponha as referências bibliográficas em ordem alfabética, uma por parágrafo, sem espaços entre estes. Cite os autores pelo sobrenome (apenas a inicial maiúscula) seguido das iniciais do nome e sobrenome sem pontos. Separe os nomes dos autores com vírgulas. Em seguida inclua o ano da referência entre parênteses. Abrevie os títulos das fontes bibliográficas, sempre iniciando com letras maiúsculas, sem pontos. Utilize as abreviaturas de periódicos de acordo com BIOSIS Serial Sources (www.library.uiuc.edu/biotech/jabbrev.html#abbrev ou <http://www.library.uq.edu.au/faqs/endnote/biosciences.txt>). Os títulos nacionais deverão ser abreviados conforme indicado no respectivo periódico. Evite citar dissertações, teses, revistas de divulgação. Não cite documentos de circulação restrita (boletins internos, relatórios de pesquisa, etc), monografias, pesquisa em andamento e resumos de encontros científicos.

Exemplos:

Suzuki KM, Almeida SA, Sodré LMK, Pascual ANT, Sofia SH (2006) Genetic similarity among male bees of *Euglossa truncata* Rebelo & Moure (Hymenoptera: Apidae). Neotrop Entomol 35: 477-482.

Malavasi A, Zucchi RA (2000) Moscas-das-frutas de importância econ mica no Brasil: conhecimento básico e aplicado. Ribeirão Preto, Holos Editora, 327p.

Oliveira Filho AT, Ratter JT (2002) Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome, p.91-120. In Oliveira PS, Marquis RJ (eds) The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna. New York, Columbia University Press, 398p.

Tabelas. Devem ser inseridas no texto após as Referências. Coloque uma tabela por página, numerada com algarismo arábico seguido de ponto final. As notas de rodapé devem ter chamada numérica. Na chamada de texto, use a palavra por extenso (ex.: Tabela 1).

Exemplo de título:

Tabela 1 Mean (\pm SE) duration and survivorship of larvae and pupae of *Cirrospilus neotropicus* reared on *Phyllocnistis citrella* larvae. Temp.: $25 \pm 1^\circ\text{C}$, RH: 70% and photophase: 14h.

Figuras. Após as tabelas, coloque a lista de legendas das figuras. Use a abreviação "Fig no título e na chamada de texto (ex.: Fig 1)". As figuras devem estar no formato jpg, gif ou eps e devem ser originais ou com alta resolução e devem ser enviadas em arquivos individuais. Gráficos devem estar, preferencialmente, em Excell. Exemplo de título:

Fig 1 Populacional distribution of *Mahanarva fimbriolata* in São Carlos, SP, 2002 to 2005.

Citações no texto

Nomes científicos. Escreva os nomes científicos por extenso, seguidos do autor descritor, para insetos e ácaros, quando mencionados pela primeira vez no Abstract e no corpo do trabalho. Ex.: *Spodoptera frugiperda* (J E Smith). No restante do trabalho use o nome genérico abreviado (Ex.: *S. frugiperda*), exceto nas legendas das figuras e cabeçalhos das tabelas onde deve ser grafado por extenso.

Fontes de consulta. As referências no texto devem ser mencionadas com o sobrenome do autor, com inicial maiúscula, seguido pelo ano da publicação (ex.: Martins 1998). No caso de mais de uma publicação, ordene-as pelo ano de publicação, separando-as com vírgulas (ex.: Martins 1998, Garcia 2005, 2008, Wilson 2010). Para dois autores, use o símbolo "&"

(ex.: Martins & Gomes 2009). Para mais de dois autores, utilize "et al" (em itálico) (ex.: Duarte et al 2010).

Taxa de Impressão

A taxa de impressão é de R\$ 42,00 (quarenta e dois reais) por página impressa de artigos cujo primeiro autor seja sócio regular da SEB e R\$ 72,00 (setenta e dois reais) para não sócios. Figuras coloridas devem ser inseridas quando estritamente necessárias. Serão cobrados R\$ 150,00 (cento e cinquenta reais) por página colorida para sócios e R\$ 180,00 (cento e oitenta reais) para não sócios. Não serão fornecidas separatas. Os artigos publicados estão disponíveis para consulta e download gratuitos no site da Scielo (www.scielo.br/ne).