

**COMPORTAMENTO DEFENSIVO DAS LARVAS DO *Symphya*  
NEOTROPICAL *Haplostegus nigriscrus* (Hymenoptera: Pergidae) EXPOSTAS  
AOS PERCEVEJOS PREDADORES *Podisus nigrispinus*, *Supputius cincticeps* E  
*Brontocoris tabidus* (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)**

*Alexandre Igor Azevedo Pereira*

Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36.571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: aiapereira@yahoo.com.br

*Carmen Rosa da Silva Curvêlo*

Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36.571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: carmencurvêlo@yahoo.com.br

*Patrik Luiz Pastori*

Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36.571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: plpastori@yahoo.com.br

*David R. Smith*

Systematic Entomology Laboratory, PSI, Agricultural Research Service, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, P.O. Box 37912, MRC 168, Washington, D.C., United States of America.  
E-mail: dave.smith@ars.usda.gov

*José Cola Zanuncio*

Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36.571-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.  
E-mail: zanuncio@ufv.br

**Resumo** - A presente pesquisa descreve o comportamento defensivo das larvas de *Haplostegus nigriscrus* Conde (Hymenoptera: Pergidae) expostas a percevejos predadores. O comportamento defensivo de larvas de *H. nigriscrus* foi avaliado por exposição direta aos predadores *Podisus nigrispinus* (Dallas), *Supputius cincticeps* (Stal) e *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). A principal estratégia de defesa na fase larval de *H. nigriscrus* aparenta ser a regurgitação de compostos tóxicos e contínua exposição pela boca, pois todos os predadores morreram até 24 horas após contato direto. Apenas *B. tabidus* alcançou a fase adulta com larvas de *H. nigriscrus*, o que sugere maior tolerância e habilidade de desintoxicação dos compostos químicos desse *Symphya*.

**Palavras-chave:** Goiabeira, Sawfly, Herbivoria, Pentatomidae, Controle Biológico.

**LARVAL DEFENSIVE BEHAVIOR OF THE NEOTROPICAL *Symphya*  
*Haplostegus nigriscrus* (Hymenoptera: Pergidae) EXPOSED TO THE STINK  
BUG PREDATORS *Podisus nigrispinus*, *Supputius cincticeps* AND *Brontocoris*  
*tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae)**

**Abstract** - The present research describes the defensive behavior of *Haplostegus nigriscrus* Conde (Hymenoptera: Pergidae) larvae exposed to the stink bug predators *Podisus nigrispinus* (Dallas), *Supputius cincticeps* (Stal) e *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae). The main defensive strategy of *H. nigriscrus* seems to be the regurgitation of toxic compounds and the continuous exhibition by the mouth, because all predators died until 24 hours after the direct contact. Only *B. tabidus* reached the adult phase with *H. nigriscrus* larvae as diet what suggests the higher tolerance and ability for detoxication of chemical compounds from that *Symphya*.

**Key words:** Guava, Sawfly, Herbivory, Pentatomidae, Biological Control.

**INTRODUÇÃO**

No Brasil, áreas agrícolas cada vez maiores são manejadas e exploradas em regime de monocultura,

favorecendo espécies-praga que se adaptam a essas condições (ZANUNCIO et al., 1993). O uso de inimigos naturais na supressão da população de pragas agrícolas e florestais é fundamental em programas de manejo integrado.

O hábito predatório de insetos da ordem Heteroptera tem despertado a atenção de pesquisadores para a utilização desses insetos no controle biológico de pragas (Lemos et al., 2005). Espécies da família Pentatomidae destacam-se como predadores polívoros de várias ordens de insetos de importância econômica (TORRES et al., 2006; PEREIRA et al., 2008). *Podisus nigrispinus* (Dallas), *Supputius cincticeps* (Stal) e *Brontocoris tabidus* (Signoret) são relatados como predadores de pragas agrícolas e florestais, principalmente, na América do Sul (ZANUNCIO et al., 1994; DE CLERCQ, 2000; ZANUNCIO et al., 2000; ZANUNCIO et al., 2004).

Por serem generalistas, predadores Pentatomidae podem atacar presas, nutricionalmente menos adequadas, quando não há presas que confirmem maior ganho energético aos mesmos (LANDIS 1937). Desta forma, o conhecimento de presas potenciais, utilizadas por predadores Pentatomidae, é importante para se entender dos fatores que regulam a permanência destes insetos no campo.

Dessa forma, o presente trabalho descreve o comportamento de defesa das larvas do Symphyta Neotropical *Haplostegus nigriscrus* Conde (Hymenoptera: Pergidae) através de observações de campo e laboratório submetidas aos predadores *Podisus nigrispinus*, *Supputius cincticeps* e *Brontocoris tabidus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O comportamento de defesa de larvas de *Haplostegus nigriscrus* foi avaliado, em laboratório, em câmaras climatizadas tipo BOD a  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $60 \pm 10\%$  de UR e 14 horas de fotofase, através da exposição direta aos percevejos predadores *Podisus nigrispinus*, *Supputius cincticeps* e *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae), que são generalistas e relativamente abundantes em sistemas agrícolas e florestais na América do Sul (ZANUNCIO et al., 2006). Diferenças no comportamento de ataque entre predadores, sob larvas de *H. nigriscrus*, e se essa diferença resulta em maior sobrevivência dos percevejos foram, também, obtidas. Esses predadores foram oriundos de populações de laboratório, onde são criados em gaiolas de madeira telada (30 x 30 x 30 cm) com folhas de *Eucalyptus urophylla* (Myrtaceae) e pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae), oferecidas como alimento pela lateral superior externa das gaiolas (ZANUNCIO et al., 2001). As folhas de *E. urophylla* e as pupas de *T. molitor* foram substituídas com frequência (<48 horas) para se evitar escassez de alimento.

Grupos de cinco ninfas recém emergidas de segundo estágio de *P. nigrispinus*, *S. cincticeps* ou *B. tabidus* foram mantidos por placa de Petri (12,0 x 1,5 cm) com um chumaço de algodão umedecido em água destilada para manter a umidade e como fonte adicional de água aos predadores por terem hábito zoofágico após a primeira ecdise (DE CLERCQ & DEGHEELE, 1990).

Diariamente, uma pupa de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) que não possui defesa e utilizada como testemunha (ZANUNCIO et al., 2001), ou uma larva de *H. nigriscrus* (peso médio:  $60,57 \pm 3,54$  mg) coletada de plantas de goiabeira foram oferecidas como presas e renovadas, após 24 horas, para se quantificar o número de larvas mortas até a fase adulta de cada predador. Vinte repetições foram realizadas, tendo cada unidade experimental cinco ninfas de *P. nigrispinus*, *S. cincticeps* ou *B. tabidus* por cada placa de Petri e uma pupa de *T. molitor* ou uma larva do Symphyta por dia.

O comportamento de defesa de larvas de *H. nigriscrus* e o de ataque dos percevejos predadores foram observados ininterruptamente durante duas horas seguindo histograma proposto por Lemos et al. (2005), imediatamente após a montagem de cada unidade experimental. A mortalidade e o desenvolvimento ninfal dos predadores, por estágio, foram quantificados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Larvas de *H. nigriscrus* apresentaram comportamentos defensivos como manutenção da distância e imobilidade, fuga aos ataques, movimentos agressivos para desprendimento do estilete do predador e revide o que, de maneira geral, não difere do apresentado em outras presas, como Lepidoptera, atacadas por percevejos predadores (BOEVÉ & MULLER 2005; LEMOS et al., 2005). Entretanto, a eliminação de gotas de hemolinfa, pelo aparelho bucal, aparenta ser a principal estratégia defensiva de larvas de *H. nigriscrus* (Figura 1), o que é padrão em Symphyta que utilizam plantas da família Myrtaceae como hospedeiros (SCHMIDT et al., 2000; SOARES et al., 2001; MÜLLER & WITTSTOCK 2005).

*Podisus nigrispinus* e *S. cincticeps* não alcançaram o quarto estágio com larvas de *H. nigriscrus* (Figura 2), mas o predador *B. tabidus* alcançou a fase adulta, embora com altos índices de mortalidade que com pupas de *T. molitor* (Figura 2). Todos esses predadores apresentaram estratégias semelhantes de ataque, principalmente, por emboscadas, o que pode definir o sucesso da predação, sobretudo, quando a presa possui tamanho muito maior (HENSCHEL 1998; COSNER et al., 1999). A região final do abdômen e da cabeça da larva de *H. nigriscrus* foram, inicialmente, escolhidas pelos predadores para a inserção do estilete. Os demais ataques se concentraram no final do abdômen por ser uma região menos esclerotizada e, portanto, de mais fácil penetração do estilete do predador. Essa preferência pode, também, ter sido manifestada para evitar o contato direto com a região frontal da cabeça das larvas de *H. nigriscrus* que é a região do corpo com grande quantidade de compostos tóxicos regurgitados.

Os percevejos Pentatomidae, que falharam em evitar o contato direto com a cabeça das larvas de *H. nigriscrus*, morreram antes de 48 horas. Isto é semelhante ao observado para formigas operárias de *Myrmica rubra* (L.) (Hymenoptera: Formicidae) expostas a larvas de

Symphyla da família Tenthredinidae (BOEVÉ & MÜLLER 2005). Além disso, o comportamento de limpeza excessivo do aparelho bucal dos percevejos, após

a predação, pelos seus tarsos pode, também, ter facilitado sua contaminação (BOYD & BOETHEL 1998).



Figura 1. Larva de último estágio de *Haplostegus nigricrus* Conde (Hymenoptera: Pergidae) sob folha de *Psidium guajava* (Myrtaceae) em posição típica de defesa.

O comportamento de ataque dos predadores foi semelhante entre as três espécies e diferenças na mortalidade entre as mesmas podem ter sido mediadas por mecanismos diferenciados de desintoxicação de cada predador quando expostos aos compostos seqüestrados pelas larvas de *H. nigricrus* das folhas de goiabeira. O predador *B. tabidus* matou maior número de larvas ( $94,14 \pm 1,26\%$  do total disponibilizado), o que sugere maior

tolerância e habilidade de desintoxicação dos compostos químicos de *H. nigricrus* em relação à *P. nigrispinus*, que matou  $41,49 \pm 5,37\%$  do total de larvas disponibilizadas e *S. cincticeps* ( $28,44 \pm 5,65\%$ ). Isto pode ser uma característica favorável de persistência em ecossistemas com baixa disponibilidade de presas, entretanto, essa hipótese deve ser avaliada em outros estudos.

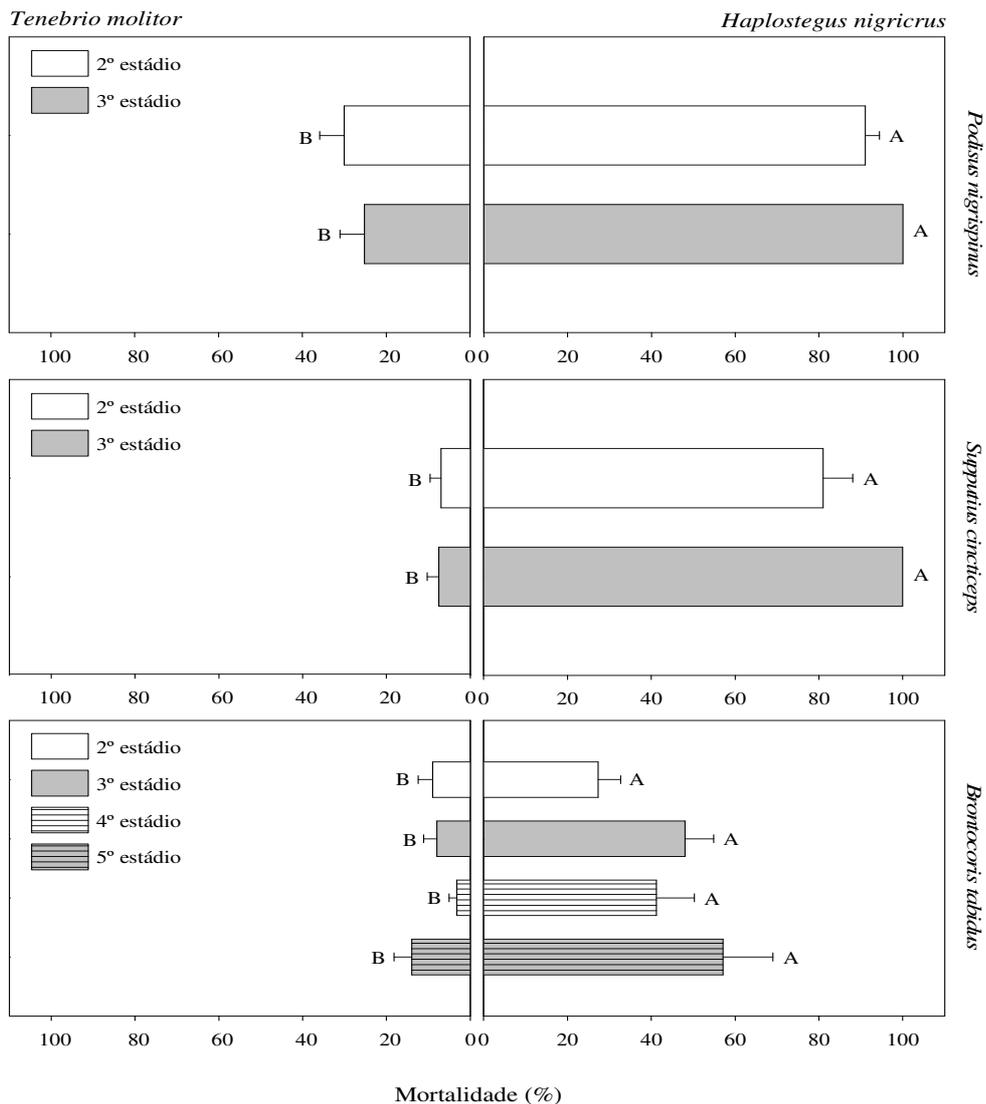


Figura 2. Mortalidade (média ± erro padrão) (%) por estágio dos predadores *Podisus nigrispinus*, *Supputius cincticeps* e *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) tendo como presas pupas de *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae) ou larvas de *Haplostegus nigricrus* (Hymenoptera: Pergidae).

## CONCLUSÕES

Larvas de *Haplostegus nigricrus* possuem um repertório defensivo composto por defesas físicas e químicas.

*Brontocoris tabidus* possui maior adaptabilidade à presa *Haplostegus nigricrus* em comparação com os percevejos *Podisus nigrispinus* e *Supputius cincticeps*.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de

Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo suporte financeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOEVÉ, J.L. E MULLER, C. Defence effectiveness of easy bleeding sawfly larvae towards invertebrate and avian predators. **Chemoecology**. v. 15, p.51–58. 2005.

BOYD, M.L. E BOETHEL, D.J. Residual toxicity of selected insecticides to heteropteran predaceous species (Heteroptera: Lygaeidae, Nabidae, Pentatomidae) on

- soybean. **Environmental Entomology**. v.27, p. 154-160. 1998.
- COSNER, C.; DEANGELIS, D.L.; AULA, J.S.; OLSON, D.B. Effects of spatial grouping on the functional response of predators. **Theoretical Population Biology**. v.56, p.65-75. 1999.
- DE CLERCQ, P. E DEGHEELE, D. Description and life history of the predatory bug *Podisus sagitta* (Fab.) (Hemiptera: Pentatomidae). **Canadian Entomologist**. v.122, p.1149-1156. 1990.
- DE CLERCQ, P. Predaceous stinkbugs (Pentatomidae: Asopinae). In Schaefer CW; Panizzi AR. Heteroptera of Economic Importance. 1<sup>st</sup>. ed. Cambridge: **Cambridge University**. p.737-789, 2000.
- HENSCHER, J.R. Predation on social and solitary individuals of the spider *Stegodyphus dumicola* (Araneae, Eresidae). **The Journal of Arachnology**. v.26, p.61-69. 1998.
- LANDIS, B.J. Insect hosts and nymphal development of *Podisus maculiventris* Say and *Perillus bioculatus* F. (Hemiptera: Pentatomidae). **The Ohio Journal of Science**. v.37, p.252-259. 1937.
- LEMONS, W.P.; ZANUNCIO, J.C.; SERRÃO, J.E.; Attack behavior of *Podisus rostralis* (Heteroptera: Pentatomidae) adults on caterpillars of *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**. v.48, p.975-981. 2005.
- MÜLLER, C. E WITTSTOCK, U. Uptake and turn-over of glucosinolates sequestered in the sawfly *Athalia rosae*. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**. v.35, p.1189-1198. 2005.
- PEREIRA, A.I.A.; RAMALHO, F.S.; MALAQUIAS, J.B.; BANDEIRA, C.M.; SILVA, J.P.S.; ZANUNCIO, J.C. Density of *Alabama argillaceae* larvae affects food extraction by females of *Podisus nigrispinus*. **Phytoparasitica**. v.36, p.84-94. 2008.
- SCHMIDT, S.; WALTER, G.H.; MOORE, C.J. Host plant relationships in myrtaceous-feeding pergid sawflies: essential oils and the morphology and behaviour of *Pergagraptia* larvae (Hymenoptera, Symphyta, Pergidae). **Biological Journal of the Linnean Society of London**. v.70, p.15-26. 2000.
- SOARES, M.P.; RIET-CORREA, F.; SMITH, D.R.; PEREIRA SOARES, M.; MENDEZ, M.C.; A.L. BRANDOLT. Experimental intoxication by larvae of *Perreyia flavipes* Konow, 1899 (Hymenoptera: Pergidae) in pigs and some aspects on its biology. **Toxicon**. v. 39, p. 669-678, 2001.
- TORRES, J.B.; ZANUNCIO, J.C.; MOURA, M.A. The predatory stinkbug *Podisus nigrispinus*: biology, ecology and augmentative releases for lepidopteran larval control in *Eucalyptus* forests in Brazil. **CAB Reviews**. v.1, p.1-18. 2006.
- ZANUNCIO, J.C.; NASCIMENTO, E.C.; ZANUNCIO, T.V.; CRUZ, A.P. Descrição das ninfas do predador *Podisus sculptus* Distant, 1889 (Hemiptera: Pentatomidae). **Rev. Bras. Entomology**. v.37, p. 403-408. 1993.
- ZANUNCIO, J.C.; ALVES, J.B.; ZANUNCIO, T.V.; GARCIA, J.F. Hemipterous predators of eucalypt defoliators caterpillars. **Forest Ecology Management**. v.65, p. 65-73. 1994.
- ZANUNCIO, J.C.; ZANUNCIO, T.V.; GUEDES, R.N.C.; RAMALHO, F.S. Effect of feeding on three *Eucalyptus* species on the development of *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). **Biocontrol Science and Technology**. v.10, p. 443-450. 2000.
- ZANUNCIO, J.C.; MOLINA-RUGAMA, A.J.; SERRÃO, J.E.; Pratisoli, D. Nymphal development and reproduction of *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed with combinations of *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) pupae and *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. **Biocontrol Science and Technology**. v.11, p.331-337. 2001.
- ZANUNCIO, J.C.; LACERDA, M.C.; ZANUNCIO JÚNIOR, J.S.; ZANUNCIO, T.V.; SILVA, A.M.C.; ESPINDULA, MC. (2004). Fertility table and rate of population growth of the predator *Supputius cincticeps* (Heteroptera: Pentatomidae) on one plant of *Eucalyptus cloeziana* in the field. **Annals of Applied Biology**. v.144. p. 357-361.
- ZANUNCIO, J.C.; LEMOS, W.P.; LACERDA, M.C.; ZANUNCIO, T.V.; SERRÃO, J.E.; BAUCE, E. Age-dependent fecundity and fertility of the predator *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) under field conditions. **Journal of Economic Entomology**. v.99, p. 401-407. 2006.