

# Desarrollo y reproducción del depredador *Brontocoris tabidus* (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado con larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae)

Development and reproduction of the predator *Brontocoris tabidus* (Het.: Pentatomidae) fed with larvae of the *Tenebrio molitor* (Col.: Tenebrionidae)

PEDRO JUSSELINO FILHO,<sup>1</sup> JOSÉ C. ZANUNCIO,<sup>1</sup> RAÚL N. C. GUEDES,<sup>1</sup> DANIEL B. FRAGOSO<sup>1</sup>

Revista Colombiana de Entomología 27(1-2): 45-48 (2001)

**Resumen.** Este trabajo tuvo como objetivo estudiar la duración, la sobrevivencia ninfal y las características reproductivas de la especie *Brontocoris tabidus* (Signoret) alimentada con larvas de *Tenebrio molitor* L. El experimento fue realizado en condiciones de temperatura de  $25 \pm 2$  °C, humedad relativa de  $70 \pm 10\%$  y fotoperíodo de 12 horas. Las ninfas, de segundo ínstar de *B. tabidus*, se alimentaron con esa presa alternativa hasta el final de su desarrollo biológico. La viabilidad de los huevos, así como la duración y la sobrevivencia de la fase ninfal fueron de  $75.3\% \pm 1.2\%$ ,  $23.7 \pm 0.7$  días y  $60.3\% \pm 4.8\%$ , respectivamente. A su vez, los períodos de pre-oviposición y de incubación de los huevos y el número de huevos por postura fueron de  $7.6 \pm 0.4$ ,  $5.20 \pm 0.1$  días y  $36.5 \pm 2.4$  huevos, respectivamente, encontrándose una longevidad promedio de 16.6 días para las hembras de *B. tabidus*.

**Palabras clave:** Chinche depredadora. Reproducción. Presa alternativa.

**Summary.** The objectives of this research were to study nymphal development and adult reproduction of *Brontocoris tabidus* (Signoret) fed with larvae of *Tenebrio molitor* L. Second instar nymphs of *B. tabidus* were fed through and also in the adult stage with last instar larvae of *T. molitor* in laboratory. During this period reproductive and biological characteristics of *B. tabidus* were obtained. The duration of the nymphal phase of this predator was  $23.7 \pm 0.7$  days, with survival of  $60.3\% \pm 4.8\%$  and egg viability of  $75.3\% \pm 1.2\%$ . Results obtained showed a satisfactory performance in development of *B. tabidus* fed with *T. molitor* larvae which demonstrated that this predator can be produced in laboratory when fed with this prey.

**Key words:** Predator bug. Reproduction. Alternative prey.

## Introducción

El uso de insecticida de amplio espectro para el control de insectos plaga debe ser evitado debido a los daños considerables que causa a la fauna benéfica (Van den Bosch y Stern 1962, Smith 1970) y otros factores negativos como la ocurrencia de resistencia a insecticidas (Georghiou 1986, Kay y Collins 1987, Guedes 1999, Guedes y Fragoso 1999), resurgencia de plagas (NAS 1969, Smith 1970), polución ambiental (PSAC 1965, Rainey 1967) e intoxicación crónica y aguda al hombre (Hayes 1969, Jegier 1969, Blackbourne 1970). Por otro lado, el manejo integrado de plagas (MIP) ofrece mejores condiciones económicas, ecológicas y sociológicas (Rabb 1972). Dentro de las estrategias de MIP, el control biológico, que consiste en la regulación de la densidad poblacional de plantas y animales por enemigos naturales (parasitoides, depredadores y patógenos), constituye una alternativa importante. Los enemigos naturales utilizados dentro de estos programas, pueden ser criados con presas naturales, presas alternativas o en medios artificiales (Cohen 1985). No obstante, estos enemigos naturales deben ser eficientes además de tener

una cría fácil (De Bach 1977). En Brasil, los gusanos defoliadores son plagas importantes en las plantaciones de eucalipto y Zanuncio *et al.* (1991) mencionaron que, en el Estado de Minas Gerais, *Blera* sp., *Blera varana* Schaus (Notodontidae), *Eupseudosoma aberrans* Schaus, *Eupseudosoma involuta* (Sepp) (Arctiidae), *Glena* spp., *Thyrintina arnobia* Stoll (Geometridae) y *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer) (Lymantriidae) son las especies que frecuentemente causan daños mayores en ese cultivo. Por otro lado, el depredador *Brontocoris tabidus* se destaca como uno de los enemigos naturales más importantes de los gusanos defoliadores en el eucalipto. Considerando la presencia constante de este depredador en los "brotes de gusanos" que atacan al eucalipto, se planteó el presente trabajo con el objetivo de estudiar, en condiciones de laboratorio, el desarrollo y la reproducción de *B. tabidus* alimentado con *Tenebrio molitor* L.

## Materiales y Métodos

Este trabajo se realizó en el insectario del Departamento de Biología Animal de la Universidad Federal de Viçosa, en

Viçosa, Minas Gerais, Brasil bajo condiciones de temperatura de  $25 \pm 2$  °C, humedad relativa de  $70 \pm 10\%$  y fotoperíodo de 12 horas.

**Cría de los insectos.** Adultos y larvas de la presa alternativa, *T. molitor*, se criaron en bandejas plásticas de 50x8x40 cm y se alimentaron con harina de trigo mezclada con 5% de levadura de cerveza. Como complemento alimenticio y fuente de humedad se colocaron, sobre la harina, pedazos de caña de azúcar cortados longitudinalmente, cambiándolos cada siete días. Los huevos, ninfas y adultos del depredador *B. tabidus* se colectaron en plantíos de *Eucalyptus cloesiana* y *Eucalyptus urophylla* en la empresa "Reforestadora del Alto Jequitinhonha (Refloralje)" en Montes Claros, Estado de Minas Gerais, Brasil y se llevaron al laboratorio. Posteriormente, estos individuos se criaron en potes de plásticos de 500 ml y se alimentaron con las larvas de *T. molitor* de aproximadamente seis semanas de edad y con peso promedio de 145 mg, colocadas en el fondo del pote. En la tapa de cada pote había dos orificios, uno cubierto con malla fina (de 2 mm de diámetro) para facilitar la ventilación y observación dentro del pote

y el otro usado para insertar un tubo de vidrio de 2.5 ml (tipo anestésico odontológico) para el suministro de agua a los depredadores (Zanuncio *et al.* 1994).

La investigación se inició con la primera generación de los chinches; los adultos obtenidos se sexaron y se acondicionaron en los potes plásticos. Las hembras y los machos se aparearon con tres días de edad y las oviposiciones se retiraron y se colocaron dentro de una caja de Petri conteniendo un pedazo de algodón humedecido con agua destilada. Después de la eclosión de los huevos, las ninfas de primer ínstar recibieron agua en un pedazo de algodón, ya que en este estadio las ninfas no presentan hábito depredador y se alimentan sobre los residuos de los huevos no viables (Artola *et al.* 1982). A partir del segundo ínstar, las ninfas de *B. tabidus* se transfirieron, en grupos de 10, a los potes de 500 ml y se alimentaron con las larvas de *T. molitor*.

Las variables estudiadas, en la fase pre-embionaria, fueron el período de incubación y viabilidad de los huevos, mientras que en la fase post-embionaria fueron evaluadas la duración y sobrevivencia de cada ínstar, el peso de las ninfas de quinto ínstar, la razón de sexos, el peso de los adultos, el período de pre-oviposición, el número de oviposiciones, el número de huevos por postura, el número de huevos por hembra, el número de huevos por día y la longevidad de los adultos.

## Resultados y Discusión

El depredador *B. tabidus* presentó cinco instares (Tabla 1) conforme a lo señalado por Artola *et al.* (1982), Gonçalves *et al.* (1990), Barcelos *et al.* (1991) y Jusselino Filho *et al.* (1991). Los diferentes instares de las ninfas pueden ser reconocidos por su tamaño y su coloración; sin embargo, puede haber, dentro del mismo estadio, algunas ninfas con variaciones cromáticas, tanto en laboratorio como en campo. Ese dicromismo es común en *B. tabidus* y tam-

bién fue señalado por Moraes *et al.* (1976), Artola *et al.* (1982) y Gonçalves *et al.* (1990).

La duración del primer ínstar fue alrededor de  $4.4 \pm 0.4$  días (Tabla 1) variando entre cuatro y cinco días; resultados semejantes fueron encontrados por Artola *et al.* (1982) que observaron valores entre tres y ocho días, Gonçalves *et al.* (1990) que registraron promedio de 3.6 días y Barcelos *et al.* (1991) que obtuvieron valores próximos a 3.4 días. Todos estos autores ofrecieron condiciones de alimentación diferentes a la utilizada en este trabajo, Artola *et al.* (1982) usaron plantas jóvenes de *Mentha piperita* (Labiatae: Lamiaceae), mientras que Gonçalves *et al.* (1990) y Barcelos *et al.* (1991) emplearon pedazos de algodón embebido con una solución de miel de abeja y agua al 10%. Ninfas de segundo y cuarto instares presentaron duración de  $4.9 \pm 0.3$  y  $5.3 \pm 0.3$ , respectivamente. Tales valores son inferiores a los señalados por Zanuncio *et al.* (1993), quienes encontraron valores de 6.3 y 5.5 para los mismos instares, cuando alimentaron al predador con larvas de *Musca domestica*. La duración del tercer ínstar fue de  $3.6 \pm 0.3$  días y del quinto ínstar de  $5.6 \pm 0.3$  días (Tabla 1), mientras que Barcelos *et al.* (1991) observaron duración de 6.7 días para el quinto ínstar alimentado con gusanos de *Bombyx mori* (L.) (Lepidoptera: Bombycidae). Por lo tanto, la calidad nutricional de la dieta influye en la duración de los instares.

La duración de la fase ninfal de *B. tabidus* fue de  $23.7 \pm 0.7$  días (Tabla 1) indicando una buena aceptación de la presa alternativa *T. molitor*, ya que Artola *et al.* (1982) también determinaron un promedio de 24.5 días cuando ese depredador se alimentó con *Colia lesbia* (L.) (Lepidoptera: Pieridae), *Phyrrhalta luteola* (Müller) (Coleoptera: Chrysomelidae), *B. mori* o *T. molitor*. A su vez, Gonçalves *et al.* (1990) y Barcelos *et al.* (1991) encontraron un promedio de 21.1 a 25.3 días para *B. tabidus* aliementado con *B. mori*.

Por lo tanto, larvas de *T. molitor* presentaron la misma equivalencia nutricional a otras dietas que están constituidas por presas naturales o alternativas, hecho que representa la ventaja de ser de fácil cría y bajo costo de producción.

El peso promedio de las ninfas de quinto ínstar fue de  $90.3 \pm 1.9$  mg y de los adultos fue de  $103.0 \pm 1.0$  y  $115.0 \pm 5.0$  mg para machos y hembras, respectivamente (Tabla 2). Estos resultados son superiores a los obtenidos por Zanuncio *et al.* (1993), quienes mencionaron pesos de 75.1 y 108.0 mg para machos y hembras de *B. tabidus* alimentados con larvas de *Musca domestica* (L.) (Diptera: Muscidae). Zanuncio *et al.* (1996) encontraron, también, chinches más pesadas con la presa *T. molitor* en relación con la dieta artificial basada en carne e hígado de res, lo que muestra la viabilidad de uso de esa presa alternativa para la cría de *B. tabidus*. Esto es importante debido a que Evans (1982) y Zanuncio *et al.* (1993) mostraron la correlación positiva que existe entre el peso de las hembras y la capacidad de oviposición del depredador *Podisus maculiventris* (Say) y *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), respectivamente.

El comportamiento de alimentación de *B. tabidus* con larvas de *T. molitor* se observó a partir del segundo ínstar, ya que las ninfas de primer estadio tienen hábito gregario y se alimentan apenas de los fluidos encontrados en los huevos fértiles o infértiles. Después de la primera ecdises y del endurecimiento de la nueva cutícula, la ninfa de *B. tabidus* comienza a buscar alimento y por algunos segundos acompaña la presa antes de atacarla. Luego, la presa reacciona a la depredación durante cuatro o seis minutos antes de ser inmovilizada. En doce observaciones, el depredador insertó su estilite en la región de la cabeza de la larva y en cinco en la región terminal del cuerpo, directamente en las articulaciones dorsales. La presa es, generalmente, atacada por una única ninfa de *B. tabidus* y enseguida varias ninfas se agrupan para alimentarse sobre las diferentes regiones del cuerpo de la misma.

Momentos antes y después de la ecdises, las ninfas no se alimentan, quedando inmóviles hasta el endurecimiento de la nueva cutícula y durante este período o previo a la emergencia del adulto, las ninfas quedan vulnerables tanto al canibalismo como al ataque de las larvas de *T. molitor*, causando una reducción en el porcentaje de sobrevivencia de ese depredador. De esta forma, la utilización de presas menos activas o móviles, como por ejemplo pupas de *T. molitor*, o presas previamente congeladas permitirá mayor supervivencia del predador, conforme a los resultados obtenidos por Barcelos *et al.* (1991) y Zanuncio *et al.* (1996).

La razón de sexos de *B. tabidus* fue de 0.5, o sea, alrededor de un macho por cada hembra, indicando que la alimentación con

**Tabla 1.** Promedio (P), desviación estandar (DE) e intervalo de variación (IV) de la duración (días) y del porcentaje de sobrevivencia durante la fase ninfal de *Brontocoris tabidus* alimentado con larvas de *Tenebrio molitor* sobre condiciones de temperatura de  $25 \pm 2$  °C, humedad relativa de  $70 \pm 10\%$  y fotoperíodo de 12 horas

Características biológicas				
Instar	Duración de la fase ninfal (días) (P $\pm$ DE)	Intervalo de variación (IV)	Sobrevivencia (%)	Intervalo de variación (IV)
I	$4.4 \pm 0.4$	4.0 - 5.0	$100.0 \pm 0.0$	0.0 - 0.0
II	$4.9 \pm 0.3$	4.3 - 6.5	$96.0 \pm 3.2$	94.1 - 97.8
III	$3.6 \pm 0.3$	2.4 - 4.3	$92.7 \pm 4.5$	90.1 - 95.3
IV	$5.3 \pm 0.4$	2.8 - 7.3	$84.7 \pm 4.9$	81.8 - 87.5
V	$5.6 \pm 0.3$	4.0 - 7.3	$60.3 \pm 4.8$	57.5 - 63.1
Total	$23.7 \pm 0.7$	23.2 - 24.1	$60.3 \pm 4.8$	57.5 - 63.0

**Tabla 2.** Promedio (P), desviación estandar (DE) e intervalo de variación (IV) de las características evaluadas de *Brontocoris tabidus* alimentado con larvas de *Tenebrio molitor* sobre condiciones de temperatura de  $25 \pm 2$  °C, humedad relativa de  $70 \pm 10\%$  y fotoperíodo de 12 horas

Características evaluadas	Valores (P $\pm$ DE)	Intervalo de variación (IV)
Pre-oviposición (días)	7.68 $\pm$ 0.4	7.5 - 7.8
Número de huevos/postura	36.5 $\pm$ 2.4	35.4 -37.5
Número de postura /hembras	2.5 $\pm$ 0.2	2.4 - 2.6
Pre-oviposición (días)	7.6 $\pm$ 0.4	7.5 - 7.8
Número de postura /hembras	2.5 $\pm$ 0.2	2.4 - 2.6
Número de huevos/hembras	98.2 $\pm$ 12.9	92.8 -103.5
Número de huevos/hembras/día	5.2 $\pm$ 0.4	5.0 - 5.4
Período de incubación (días)	5.2 $\pm$ 0.1	5.1 - 5.3
Viabilidad de los huevos (%)	75.3 $\pm$ 1.2	75.0 -75.8
Número de ninfas/hembras	75.4 $\pm$ 9.9	71.2 -79.5
Peso de ninfas (quinto estadio)	90.3 $\pm$ 1.9	80.0 -100.0
Peso de macho adulto	103.0 $\pm$ 1.0	102.5 -103.4
Peso de hembra adulta	115.0 $\pm$ 5.0	112.9 -17.0
Longevidad de hembras apareadas	16.6 $\pm$ 1.3	16.0 -17.1
Razón sexual	0.5	—

las larvas de *T. molitor* no afecta esta característica. Otros autores como Gonçalves *et al.* (1990) mencionaron una proporción de 0.47 cuando ese depredador fue criado con gusanos de *B. mori* vivos o previamente congelados.

El período de pre-oviposición de *B. tabidus* fue de  $7.6 \pm 0.4$  días (Tabla 2) mientras que Gonçalves *et al.* (1990) mostraron que ese período varió entre cinco y dieciocho días cuando se alimentó con *B. mori*. El número de posturas y su tamaño, para cada hembra de *B. tabidus*, fue de  $2.5 \pm 0.2$  y  $36.5 \pm 0.4$ , respectivamente (Tabla 2), mientras que el número total de huevos por hembra y de huevos por día fueron de  $98.2 \pm 12.9$  y  $5.25 \pm 0.4$ , respectivamente. El período de incubación y la viabilidad de los huevos de *B. tabidus* fue de  $5.20 \pm 0.1$  días y  $75.3 \pm 1.2\%$ , respectivamente. Artola *et al.* (1982) encontraron valores entre tres y seis días para el período de incubación, y Barcelos *et al.* (1991) obtuvieron promedio de incubación de 5.7 y 5.5 días para *B. tabidus* alimentado con

gusanos de *B. mori* vivos o previamente congelados.

La longevidad de las hembras de *B. tabidus* fue de  $16.6 \pm 1.3$  días, mientras que Gonçalves *et al.* (1990) obtuvieron un período de 20.64 días para hembras de ese predador alimentadas con *B. mori*, lo que muestra que la longevidad puede ser variable con diferentes tipos de presa, y esto explicaría la presencia de *B. tabidus* en diferentes ecosistemas.

La presa alternativa *T. molitor* resultó ser adecuada para la cría de *B. tabidus*, pues este depredador presentó mayor supervivencia durante su fase ninfal, dato superior a los de Saavedra *et al.* (1998) cuando utilizó la dieta artificial compuesta por carne e hígado de res, hojas de *Morus alba* (Moraceae), sales de Wesson y yema de huevo de gallina. Por otra parte, la presa representa una relación baja de costo/beneficio cuando se compara con otras presas alternativas o con la dieta artificial.

## Conclusiones

• *Brontocoris tabidus* completó su ciclo de vida al ser alimentado con larvas de *Tenebrio molitor*; la duración del período ninfal fue menor, las chinches más pesadas y los huevos presentaron mayor viabilidad.

• La presa alternativa *T. molitor* es adecuada para la cría del predador *B. tabidus*, ya que presentó 60.3% de sobrevivencia. La presa representa una relación baja de costo/beneficio cuando se compara con otras presas alternativas o con la dieta artificial. Se requieren estudios posteriores para lograr una sobrevivencia mayor de *B. tabidus*.

## Literatura citada

- ARTOLA, J.A.; GARCIA, M.F.; DICINDIO, S.E. 1982. Bioecología de *Podisus nigrolimbatus* Spinola (Heteroptera: Pentatomidae) predador de *Pyrrhalta luteola* (Muller) (Coleoptera: Chrysomelidae). IDIA: 25-33.
- BARCELOS, J.A.V.; ZANUNCIO, J.C.; SANTOS, G.P.; REIS, F.P. 1991. Viabilidade da criação, em laboratório, de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1852 (Hemiptera: Pentatomidae) sobre duas dietas. Revista *Árvore* 15: 316-322.
- BLACKBOURNE, B.D. 1970. Pesticide poisoning - A medical examiner's view. Proc. 22nd Ill. Custom Spray Oper. Train. Sch., p. 16-20.
- COHEN, A.C. 1985. Simple method for rearing the insect predator *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae) on a meat diet. Journal of Economic Entomology 78: 1173-75.
- DE BACH, P. 1977. Lucha biológica contra los enemigos de las plantas. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 399p.
- EVANS, E.W. 1982. Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Hemiptera: Pentatomidae). Annals of the Entomological Society of America 75: 418-20.
- GEORGHIOU, G.P. 1986. The magnitude of the resistance problem. In: National Research Council. Pesticide resistance: strategies and tactics for management. Washington, National Academy, p.14-43.
- GONÇALVES, L.; BUENO, V.H.P.; CARVALHO, C.F. DE. 1990. Controle biológico em *Eucalyptus* spp. 1. Etologia de ninfas e adultos de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1832 e *Podisus connexivus* Bergroth, 1891 (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae). Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais 43-44: 70-73.
- GUEDES, R.N.C. 1999. Resistência de insetos a inseticidas, p. 101-107. En L. Zambolim (ed.), I Encontro sobre manejo de doenças e pragas. Viçosa, UFV, 146p.
- GUEDES, R.N.C.; FRAGOSO D.B. 1999. Resistência a inseticidas: Bases gerais, situação e reflexões sobre o fenômeno em insetos-praga do cafeeiro, 99-120p. En: L. Zambolim (ed.), I Encontro sobre produção de café com qualidade. Viçosa - MG, UFV, 259p.

- HAYES, W.J. 1969. Pesticides and human toxicity. *Annals of the New York Academy of Science* 160: 40-54.
- JEGIER, Z. 1969. Pesticides residues in the atmosphere. *Annals of the New York Academy of Science* 143: 82.
- JUSSELINO FILHO, P.; ZANUNCIO, J.C.; ALVES, J.B. LEITE, J.E.M. 1991. Desenvolvimento ninfal de *Podisus nigrolimbatus* Spinola, 1852 (Hemiptera: Pentatomidae) em larvas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae). En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 13, Recife. Resumos, Recife. Sociedade Entomológica do Brasil, p. 293.
- KAY, I.R. ; COLLINS, P.J. 1987. The problem of resistance to insecticides in tropical insect pests. *Insecticide Science and Application* 8: 715-721.
- MORAES, G.J., MACEDO, N. ; SAGLIETTI, J.F.A. 1976. Biología de *Podisus* sp. (Pentatomidae: Asopinae). En: Congresso Brasileiro de Entomologia, 3, Maceió. Resumos, Maceió, Sociedade Entomológica do Brasil p. 34-4.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS). 1969. *Insect Pest Management and Control*. Principles of Plant and Animal Pest Control. Washington, D.C., National Academy of Sciences v.3.
- PRESIDENT'S SCIENCE ADVISORY COMMITTEE (PSAC). 1965. Restoring the quality of our environment. The White House, Washington, D.C. 317p.
- RABB, R.L. 1972. Principles and concepts of pest management. En: Implementing practical pest management strategies. Proceeding of a national extension pest-management workshop, Purdue University, Lafayette, Indiana p. 6-29.
- RAINEY, R.H. 1967. Natural displacement of pollution in Great Lakes. *Science* 155: 1242-1243.
- SAAVEDRA, J.L.; ZANUNCIO, J.C.; ZANUNCIO, T.V.; CANTOR, F. 1998. Dieta artificial con carne de res, hojas de mora (*Morus alba*), sales de Wesson y yema de huevo de gallina para *Podisus nigrispinus* (Hemiptera: Pentatomidae). *Revista Colombiana de Entomología* 24: 13-16.
- SMITH, R.F. 1970. Pesticides: Their use and limitations in pest management. En: Rabb, R.L. e Guthrie, F.E. Concepts of pest management. Raleigh, North Caroline State University, p. 103-13.
- VAN DEN BOSCH, R.; STERN, V.M. 1962. The integration of chemical and biological control in arthropod pests. *Annual Review of Entomology* 7: 367-86.
- ZANUNCIO, J.C.; BATISTA, L.G.; ZANUNCIO, T.V.; VILELA, E.F.; PEREIRA, J.F. 1991. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocultura: VIII - Região de Belo Oriente, Minas Gerais, junho de 1989 a maio de 1990. *Revista Árvore* 15: 83-93.
- ZANUNCIO, T.V.; ZANUNCIO, J.C.; BATALHA, V.C.; SANTOS, G.P. 1993. Efeito da alimentação com lagartas de *Bombyx mori* e larvas de *Musca domestica* no desenvolvimento de *Podisus nigrolimbatus* (Heteroptera, Pentatomidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 37: 273-277.
- ZANUNCIO, J.C.; ALVES, J.B.; ZANUNCIO, T.V.; GARCIA, J. F. 1994. Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. *Forest Ecology and Management* 65: 65-73.
- ZANUNCIO, J.C.; SAAVEDRA, J.L.D.; OLIVEIRA, H.N.; DEGHEELE, D.; DE CLERCQ, P. 1996. Development of the predatory stinkbug *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) on different proportions of an artificial diet and pupae of *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera: Tenebrionidae). *Biocontrol Science and Technology* 6: 619-625.