

Efeitos da temperatura
no desenvolvimento e reprodução de
Edessa meditabunda (Fabricius, 1794)
(Hemiptera: Pentatomidae)¹

Effects of temperature
on the development and reproduction of
Edessa meditabunda (Fabricius, 1794)
(Hemiptera: Pentatomidae)¹

L. GONÇALVES²
F. S. ALMEIDA³
F. DE M. MOTA⁴

Várias espécies de Pentatomidae atacam plantas cultivadas (GALLO *et al.*, 1988; PANIZZI, 2000). O gênero *Edessa* Fabricius destaca-se como o que apresenta maior número de espécies (SILVA *et al.*, 2006). *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794), além de se alimentar de *Plectranthus barbatus* Andrews, 1810 (Lamiaceae) (boldo-brasileiro), ocorre em diversas culturas, como: abóbora, algodão, arroz, batata, berinjela, beterraba, chuchu, citros, ervilha, fumo, girassol, mandioca, melão, pimenta, pimentão, soja e tomate, podendo causar danos econômicos (BUZZI & MIYAZAKI, 1993; LIMA & RACCA FILHO, 1996; LOURENÇAO *et al.*, 1999). Danos causados por *E. meditabunda* podem limitar a produção agrícola, dependendo do número de insetos que estejam se alimentando do fitohospedeiro e da estrutura fenólica da planta por eles utilizada. Na

¹Área de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); ² Professor Associado I da Área de Biologia, Departamento de Biologia Animal e dos Cursos de Mestrado (CPGCAF e PPGEA), CEP 23850-230, Seropédica, RJ, Brasil. Email: lencygon@globo.com; ³Mestre em Ciências Ambientais e Florestais Email: fbio_almeida@yahoo.com.br; ⁴Engenheiro Agrônomo e pesquisador do laboratório de Ecologia de Insetos (LEI/DBA/IB/UFRRJ), Email: fabianodemartino@hotmail.com.

cultura da soja, por exemplo, este inseto pode provocar retenção foliar, deformações e diminuição do tamanho das sementes, redução do teor de óleo e do poder germinativo e a diminuição da produção (VERNETTI, 1983; GALLO *et al.*, 1988; LOURENÇAO *et al.*, 1999).

A temperatura tem papel crucial na vida dos insetos, podendo afetar seu desenvolvimento, sobrevivência e reprodução (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976; SOGLIA *et al.*, 2002, 2003; SILVA, 2004; MEDEIROS *et al.*, 2004) e, consequentemente, influenciar sua dinâmica populacional e sua capacidade de causar danos às plantas cultivadas. Os insetos somente podem alcançar a fase adulta e se reproduzir dentro de um gradiente de temperatura, existindo uma temperatura ótima. Todavia, efeitos negativos são esperados quando os insetos são submetidos a temperaturas próximas dos limites mínimo e máximo que podem suportar (HADDAD *et al.*, 1999). No laboratório, é possível determinar os efeitos de cada temperatura sobre os insetos, obtendo variáveis ecológicas importantes para a compreensão de sua dinâmica populacional, como a razão finita de crescimento (λ) (RODRIGUES *et al.*, 2003; GARCIA *et al.*, 2006).

Informações sobre a biologia de insetos são de importância, por contribuírem para a adoção de medidas de manejo mais eficientes, econômicas e de menor impacto ambiental (NASCIMENTO *et al.*, 1996; GONÇALVES, 1997). A despeito de sua importância, poucos são os estudos sobre *E. meditabunda*, sendo este o primeiro a obter informações sobre a biologia do inseto quando alimentado com o boldo-brasileiro. Neste sentido, objetivou-se determinar a influência da temperatura sobre o desenvolvimento e a reprodução de *E. meditabunda* quando alimentado com *P. barbatus*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Ecologia de Insetos, do Instituto de Biologia, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Adultos de *E. meditabunda* foram coletados sobre *P. barbatus* no campus da universidade, separados em casais e mantidos no laboratório. Destes casais se obteve posturas e estas foram individualizadas em placas de Petri e submetidas aos diferentes tratamentos. Foram realizados cinco tratamentos, sendo que em quatro os insetos permaneceram em câmaras climatizadas, tipo BOD (modelo 347), ajustadas a 15, 20, 25 e $30 \pm 1^\circ\text{C}$ de temperatura, $80 \pm 3\%$ de umidade relativa (UR) e 12h de fotofase. No quinto tratamento os hemípteros permaneceram no laboratório, porém, sob condições ambientais não controladas (CANC). Para este último foram registradas, três vezes ao dia, a temperatura e a UR. Também se obteve diariamente a temperatura máxima e mínima. Durante a realização do experimento, a temperatura média no laboratório foi de $27,48 \pm 2,67^\circ$

C, a média da máxima de $29,25 \pm 2,46^\circ\text{C}$ e da mínima de $25,47 \pm 1,8^\circ\text{C}$, a UR média foi de $75,9 \pm 8,76\%$.

Nos tratamentos a 20, 25 e 30°C foram individualizadas 50 ninfas de 1º ínstar. Já nos tratamentos a 15°C e sob condições ambientais não controladas (CANC) foram individualizadas, respectivamente, 54 e 56 ninfas. Todas foram mantidas em potes de criação de polietileno transparente de 250 ml contendo furos protegidos por tecido de filó para facilitar a aeração. Com os adultos obtidos formou-se casais que eram mantidos individualizados em potes de polietileno transparente de 500 ml, também contendo furos para aeração. A cada dois dias, era oferecida a cada inseto uma folha de *P. barbatus* previamente lavada e hidratada através de um chumaço de algodão embebido em água destilada e colocado na base do pecíolo. Diariamente os insetos eram observados e procedia-se a higienização dos potes. A troca de ínstar foi constatada pela liberação da exúvia.

Foram obtidos, para cada tratamento, a duração média do período de incubação dos ovos, de cada ínstar e do período ninfal. Foi calculado o número de ínstares, a razão sexual, a taxa de sobrevivência do período ninfal, assim como, a fecundidade média (número médio de ovos por fêmea), a fertilidade média (número médio de ovos férteis por fêmea), o número médio de posturas por fêmea e a taxa de fertilidade. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado e os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Também foram obtidos, através de tabelas de vida de fertilidade, a taxa líquida de reprodução (R_o), a duração média de uma geração (G), a capacidade inata de crescimento (r_m), a razão finita de crescimento (λ), e o tempo necessário para a população duplicar (TD). Foi observado o Princípio de Lotka (LAROCA, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os tratamentos ocorreram cinco estágios ninfais, com exceção do tratamento a 15°C . A temperatura de 15°C não se mostrou favorável ao desenvolvimento de *E. meditabunda*. As ninfas submetidas a esta temperatura viveram no máximo até o 2º ínstar. O aumento da temperatura reduziu significativamente a duração média do período de incubação dos ovos (Tabela 1). No tratamento sob condições ambientais não controladas (CANC), o período de incubação foi significativamente maior que a 25°C e menor que a 20°C . A duração média do 1º ínstar também diminuiu significativamente com o aumento da temperatura. Em CANC a duração foi significativamente menor que a 25°C e maior que

a 30°C. A 15°C, 21 ninfas atingiram o 2º ínstar e viveram em média 24,9 ± 2,06 dias. A duração do 2º ínstar seguiu a tendência, diminuiu com o aumento da temperatura. Já no tratamento sob condições ambientais não controladas, o 2º ínstar apresentou maior duração média do que a 25°C e menor que a 20°C. Entretanto, não houve diferença significativa na comparação entre os tratamentos a 25°C e CANC. No 3º ínstar ocorreu uma inversão, sendo a duração média deste estágio maior a 30°C do que a 25°C e CANC, porém estas diferenças não foram significativas. A diferença foi significativa entre 25°C e CANC. A duração do 3º ínstar a 20°C foi, novamente, significativamente maior que dos demais tratamentos. No 4º ínstar, a duração média a 30°C só foi menor do que a 20°C e a duração média a 25°C foi maior do que em CANC. A diferença só foi significativa quando se comparou o tratamento a 20°C com os demais. No 5º ínstar esta tendência se manteve, entretanto não houve diferença significativa entre os tratamentos a 20°C e a 30°C e entre 25°C e CANC. O período ninfal médio foi significativamente maior a 20°C e não houve diferença significativa entre 25°C e CANC. A 30°C, o período ninfal apresentou duração significativamente menor do que a 20°C e maior do que a 25°C e CANC. Já MEDEIROS *et al.* (1998) constataram que as durações das fases de desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas, 1851) (Hemiptera: Pentatomidae), sem exceção, diminuiram com o aumento da temperatura.

Porém, MILANO *et al.* (1999) observaram que a duração média do período de incubação dos ovos e do 1º e 2º ínstars de *Dysdercus peruvianus* (Guérin-Meneville, 1831) (Hemiptera: Pyrrhocoridae) foram significativamente menores a 18°C que a 20°C, e as durações do 3º ínstar foram iguais. Também não encontraram diferença significativa na duração do período de incubação dos ovos e dos ínstars entre tratamentos a 28 e 30°C. Os dados de MENDES *et al.* (2005) indicam que a duração das fases de desenvolvimento de *Orius insidiosus* (Say, 1832) (Hemiptera: Anthocoridae) diminuem em temperaturas mais elevadas, porém algumas diferenças não foram significativas. A longevidade média de *D. maurus* diminuiu com o aumento da temperatura, entretanto a diferença não foi significativa entre os tratamentos a 25 e 30°C. A menor longevidade média foi observada no CANC, porém esta não diferiu significativamente da longevidade a 30°C.

A 20, 25 e 30°C e no CANC, as razões sexuais foram de 0,45, 0,50, 0,70 e 0,54, respectivamente. A taxa de sobrevivência do período ninfal foi maior a 25°C do que a 20, 30°C e no CANC, respectivamente, 96, 88, 20 e 66,07 %. MEDEIROS *et al.* (1998) também observaram que as menores taxas de sobrevivência de *P. nigrispinus* ocorreram nas

Tabela 1. Duração média (\pm EP), em dias, do período de incubação dos ovos, de cada ínstare e do período ninfal de *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) mantido a 15, 20, 25 e 30 \pm 1°C, 80 \pm 3% de UR e 12 h de fotofase e em condições ambientais não controladas (CANC).

Parâmetros (dias)	TRATAMENTOS									
	n	15°C	n	20°C	n	25°C	n	30°C	n	CANC
Incubação	54	10,23	50	9,56	50	6,26	50	4,40	56	7,00
		\pm		\pm		\pm		\pm		\pm
		0,37a		0,13b		0,06c		0,05d		0,10e
1º ínstare	26	17,71	47	9,21	50	4,54	35	3,14	55	4,07
		\pm		\pm		\pm		\pm		\pm
		1,72a		0,49b		0,12c		0,05d		0,05e
2º ínstare	-	-	46	20,67	48	11,60	15	8,96	55	12,29
				\pm		\pm		\pm 0,14c		\pm
				0,73a		0,40b				0,33b
3º ínstare	-	-	45	16,84	48	7,67	13	9,23	55	8,98
				\pm		\pm		\pm		\pm
				0,70a		0,25b		0,32bc		0,24c
4º ínstare	-	-	45	21,04	48	10,47	11	12,57	51	9,88
				\pm		\pm		\pm		\pm
				0,85a		1,03b		1,49b		0,25b
5º ínstare	-	-	44	27,53	48	17,09	10	25,09	37	16,34
				\pm		\pm		\pm 1,32a		\pm
				1,16a		0,68b				0,58b
Período Ninfal	-	-	44	95,84	48	51,40	10	72,60	37	50,52
				\pm		\pm		\pm 2,27c		\pm
				1,43a		1,32b				0,91b
Longevidade	-	-	44	200,82	48	69,59	10	51,80	37	37,41
				\pm		\pm		\pm		\pm
				10,54a		6,70b		5,12bc		5,36c

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Condições ambientais não controladas (CANC) – Temperaturas: média = 27,48 \pm 2,67°C; média da máxima = 29,25 \pm 2,46°C; média da mínima = 25,47 \pm 1,8°C. UR média = 75,9 \pm 8,76%.

temperaturas mais extremas entre as estudadas, 17 e 35° C. Entretanto, os autores mencionam que em condições de campo é provável que o inseto suporte tais temperaturas, devido às variações de temperatura que ocorrem durante o dia nos agroecossistemas.

A temperatura de 30° C causou efeitos negativos ao percevejo, provavelmente por provocar alterações fisiológicas. A duração de alguns estágios de desenvolvimento, maiores a 30° C que a 25° C, e a baixa taxa de sobrevivência do período ninfal de *E. meditabunda* a 30° C, indicam que esta temperatura pode estar próxima do limite térmico superior de desenvolvimento do inseto.

No tratamento a 30° C não ocorreu oviposição, portanto não houve reprodução. O aumento da temperatura de 20° C para 25° C influenciou significativamente a reprodução, diminuindo a fecundidade média e o número médio de posturas por fêmea. A fertilidade média também foi menor a 25° C que a 20° C, entretanto a diferença não foi significativa

Tabela 2. Valores médios (\pm EP) de parâmetros reprodutivos de *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) mantido a 20 e 25 \pm 1° C, 80 \pm 3% de UR e 12 h de fotofase e em condições ambientais não controladas (CANC).

Parâmetros	TRATAMENTOS					
	n	20°C	n	25°C	n	CANC
Fecundidade	20	310,37 \pm 36,40a	24	112,17 \pm 17,58b	20	28,17 \pm 4,34c
Fertilidade	20	142,47 \pm 20,28a	24	85,5 \pm 17,93a	20	17,83 \pm 2,23b
Posturas por Fêmea	20	18,67 \pm 2,80a	24	8,08 \pm 1,23b	20	2,50 \pm 0,39c

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$). Condições ambientais não controladas (CANC) – Temperaturas: média = 27,48 \pm 2,67° C; média da máxima = 29,25 \pm 2,46° C; média da mínima = 25,47 \pm 1,8° C. UR média = 75,9 \pm 8,76%.

(Tabela 2). Também SILVA (2004) observou que a fecundidade média de *Gargaphia torresi* Lima, 1922 (Hemiptera: Tingidae) diminuiu com o aumento da temperatura de 20° C para 25 e 30° C. No tratamento sob condições ambientais não controladas os valores médios de fecundidade, fertilidade e número de posturas por fêmea foram significativamente menores que nos demais tratamentos. A maior taxa de fertilidade ocorreu a 25° C (76,22%), depois em CANC (63,29%) e por último a 20° C (45,9%).

Tabela 3. Dados de tabela de vida de fertilidade *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae) mantido a 20 e 25 ± 1° C, 80 ± 3% de UR e 12 h de fotofase e em condições ambientais não controladas (CANC).

	TRATAMENTOS		
	20 °C	25 °C	CANC
Taxa líquida de reprodução (R_o)	91202,40	12186,50	498,42
Duração média de uma geração (G)	238,98	157,02	134,72
Capacidade inata de crescimento (r_m)	0,059	0,078	0,060
Razão finita de crescimento (λ)	1,061	1,082	1,062
Tempo para a população duplicar (TD)	11,72	8,84	11,59

Condições ambientais não controladas (CANC) — Temperaturas: média = 27,48 ± 2,67° C; média da máxima = 29,25 ± 2,46° C; média da mínima = 25,47 ± 1,8° C. UR média = 75,9 ± 8,76%.

A taxa líquida de reprodução (R_o) e a duração média de uma geração (G) foram menores no tratamento CANC e maiores a 20°C (Tabela 3). Já a capacidade inata de crescimento (r_m) e a razão finita de crescimento (λ), foram menores no tratamento a 20°C e maiores a 25°C, indicando que a última temperatura proporciona maior potencial de crescimento populacional dentre as temperaturas estudadas. Deste modo, o tempo necessário para a população duplicar de tamanho foi menor a 25°C.

Apesar do tratamento a 20°C ter apresentado o maior valor de R_o , a menor duração média de uma geração encontrada a 25°C e em CANC possibilitou um maior potencial de crescimento populacional nesses tratamentos. O mesmo foi constatado por CIVIDANES & SOUZA (2003) para *Myzus persicae* (Sulzer, 1778) (Hemiptera: Aphididae), pois a taxa líquida de reprodução (R_o) e a duração média de uma geração (G) foram maiores a 20°C que a 25°C e a capacidade inata de crescimento (r_m) e a razão finita de crescimento (λ) foram maiores a 25°C que a 20°C.

Conclui-se que a temperatura constante de 15°C foi letal para a fase jovem de *E. meditabunda* e que a temperatura de 30°C impossibilitou a reprodução do hemíptero. Enquanto que a temperatura de 25°C, dentre as estudadas, foi a melhor para o desenvolvimento e reprodução de *E. meditabunda*.

RESUMO

A biologia de *Edessa meditabunda* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Pentatomidae), alimentado com *Plectranthus barbatus* Andrews, 1810 (Lamiaceae), foi estudada sob cinco tratamentos, quatro em câmaras climatizadas a 15, 20, 25 e 30 ± 1°C de temperatura, 80 ± 3% de UR e 12 h de fotofase e um em condições ambientais não controladas (CANC) (27,48 ± 2,67°C, 75,9 ± 8,76% de UR). A 15 °C, nenhuma ninfa atingiu o 3º ínstar. O aumento da temperatura causou a redução do tempo de desenvolvimento, entretanto a 30° C, em alguns estágios de desenvolvimento, constatamos a quebra desta regra. Os valores médios de fecundidade, fertilidade e posturas por fêmea foram significativamente menores sob condições ambientais não controladas. Os insetos não se reproduziram a 30° C. A 25° C a taxa de fertilidade, a capacidade inata de crescimento (r_m) e a razão finita de crescimento (λ) foram maiores, indicando ser esta a melhor temperatura para a reprodução de *E. meditabunda*.

PALAVRAS CHAVE: exigências-térmicas; percevejo; *Plectranthus-barbatus*.

SUMMARY

The biology of *Edessa meditabunda* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), fed with *Plectranthus barbatus* Andrews (Lamiaceae), was studied under five treatments, four in bioclimatic chambers at 15, 20, 25 and $30 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 3\%$ of RH and 12 h of photoperiod and one in uncontrolled ambient conditions (CANC) ($27.48 \pm 2.67^\circ\text{C}$, $75.9 \pm 8.76\%$ RH). Under 15°C , no nymph reached the 3rd instar. The increase of temperature caused reduction in the developmental time, however under 30°C , there is a break of this rule. The fecundity average, the fertility average and the average number of postures per female were significantly smaller in uncontrolled ambient conditions. The insects did not reproduce at 30°C . The fertility tax, the intrinsic growth rate (r_m) and the finite rate of increase (λ) were bigger at 25°C , defining this as the best reproduction temperature.

KEY WORDS: bug; *Plectranthus-barbatus*; thermal-requirements.

RÉSUMÉ

La biologie de *Edessa meditabunda* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae), a nourri avec *Plectranthus barbatus* Andrews (Lamiaceae), a été étudié sous cinq traitements: quatre dans les chambres bioclimatic à $15, 20, 25$ et $30 \pm 1^\circ\text{C}$, $80 \pm 3\%$ de humidité relative et 12 h de photopériode et un en conditions ambiantes incontrôlées ($27,48 \pm 2,67^\circ\text{C}$, $75,9 \pm 8,76\%$ de humidité relative). Sous 15°C , aucune nymphe n'a atteint le 3e instar. L'augmentation de température a causé la réduction dans les temps de développement, cependant sous 30°C , il y a une cassure de cette règle. La moyenne de la fécondité, la moyenne de la fertilité et le nombre moyen de nichées par femme étaient considérablement plus petits en conditions ambiantes incontrôlées. Les insectes n'ont pas reproduit à 30°C . L'impôt de la fertilité, le taux de croissance intrinsèque (r_m) et le taux fini d'augmentation (λ) était plus grand à 25°C , en définissant ceci comme la meilleure température de la reproduction.

MOTS CLÉS: punaise; *Plectranthus-barbatus*; exigence-thermique.

BIBLIOGRAFIA

- BUZZI Z. J. & R. D. MIYAZAKI. 1993. *Entomologia didática*. Editora Universidade Federal do Paraná, Paraná. 262 p.
- CIVIDANES, F. J. & V. P. SOUZA. 2003. Exigências térmicas e tabela de vida de fertilidade de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) em laboratório. *Neotrop. Entomol.* 32: 413-419.

- GALLO, D.; O. NAKANO; S. SILVEIRA NETO; R.P.L. CARVALHO; G.C. BATISTA; E.B. BERTI FILHO; J.R.P. PARRA; R.A. ZUCCHI, & S.B. ALVES. 1988. *Manual de Entomologia Agrícola*. Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 531p.
- GARCIA, J. F.; P. S. M BOTELHO & J. R. P PARRA. 2006. Biology and fertility life table of *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) in sugarcane. *Sci. Agric.* 63: 317-32.
- GONÇALVES, L. 1997. *Bionomia, aspectos comportamentais e controle de Thyrinteina arnobia (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae), "praga" de Eucalyptus (Myrtaceae), pelo Bacillus thuringiensis var. kurstaki (Berliner, 1915) (Bacillaceae)*. 345p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal do Paraná-UFP, Curitiba.
- HADDAD, M. L.; J. R. P. PARRA & R. C. B. MORAES. 1999. *Métodos para estimar os limites térmicos inferior e superior de desenvolvimento de insetos*. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Piracicaba. 29p.
- LAROCA, S. 1995. *Ecologia: princípios e métodos*. Vozes, Petrópolis. 197 pp.
- LIMA, A.F. & F. RACCA FILHO. 1996. *Manual de pragas e praguicidas: receituário agronômico*. EDUR, Rio de Janeiro. 818 pp.
- LOURENÇAO, A. L.; J. C. N. A. PEREIRA; M. A. C. MIRANDA & G. M. B. AMBROSIANO. 1999. Danos de percevejos e de lagartas em cultivares e linhagens de soja de ciclos médio e semi-tardio. *An. Soc. Entomol. Brasil* 28: 157-167.
- MEDEIROS, R. S.; F. S. RAMALHO; J. E. SERRÃO & J. C. ZANUNCIO. 2004. Estimative of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) development time with non linear models. *Neotrop. Entomol.* 33: 141-148.
- MEDEIROS, R. S.; W. P. LEMOS & F. S. RAMALHO. 1998. Efeitos da temperatura no desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), predador do curuquerê-do-algodoeiro (Lepidoptera: Noctuidae). *Rev. Bras. Entomol.* 42: 121-130.
- MENDES, S. M.; V. H. P. BUENO & L. M. CARVALHO. 2005. Desenvolvimento e exigências térmicas de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae). *Rev. Bras. Entomol.* 49: 575-579.
- MILANO, P.; F. L. CÔNSOLI; N. G. ZÉRIO & J. R. P. PARRA. 1999. Exigências térmicas de *Dysdercus peruvianus* Guérin-Méneville (Heteroptera: Pyrrhocoridae), o percevejo manchador do algodoeiro. *An. Soc. Entomol. Brasil* 28: 233-238.
- NASCIMENTO, E. C.; J. C. ZANUNCIO; E. MENIN & P. S. F. FERREIRA. 1996. Aspectos biológicos, morfológicos e comportamentais de adultos de *Podisus sculptus* Distant (Heteroptera, Pentatomidae). *Revta Bras. de Zool.* 13: 151-157.
- PANIZZI, A. R. 2000. Suboptimal nutrition and feeding behavior of hemipterans on less preferred plant food sources. *An. Soc. Entomol. Brasil.* 29: 1-12.

- RODRIGUES, S. M. M.; V. H. P. BUENO & M.V. SAMPAIO. 2003. Tabela de vida de fertilidade de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera, Aphidiidae) em *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera, Aphididae). *Rev. Bras. Entomol.* 47: 637-643.
- SILVA, C. A. D. 2004. Efeitos da temperatura no desenvolvimento, fecundidade e longevidade de *Gargaphia torresi* Lima (Hemiptera, Tingidae). *Rev. Bras. Entomol.* 48: 547-552.
- SILVA, E. J. E.; J.A.M. FERNANDES & J. GRAZIA. 2006. Caracterização do grupo *Edessa rufomarginata* e descrição de sete novas espécies (Heteroptera, Pentatomidae, Edessinae). *Iheringia Sér. Zool.* 96: 345-362.
- SILVEIRA NETO, S.; O. NAKANO; D. BARBIN & N.A. VILANOVA. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 419 pp.
- SOGLIA, M.C.M.; V.H.P. BUENO & M.V. SAMPAIO. 2002. Desenvolvimento e sobrevivência de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo. *Neotrop. Entomol.* 32: 211-216.
- SOGLIA, M.C.M.; V.H.P. BUENO; S.M.M. RODRIGUES & M.V. SAMPAIO. 2003. Fecundidade e longevidade de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera, Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev). *Rev. Bras. Entomol.* 47: 49-54.
- VERNETTI, E. 1983. *Soja: planta, clima, pragas, moléstias, invasoras*. Fundação Cargill, Brasil. 463 pp.

Recebido em 23 de janeiro de 2008.