

# INFLUÊNCIA DA MASSA CORPORAL SOBRE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS E LONGEVIDADE DE FÊMEAS DE *PODISUS NIGRISPINUS* (DALLAS) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

## INFLUENCE OF THE BODY MASS ON REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS AND LONGEVITY OF FEMALES OF *PODISUS NIGRISPINUS* (DALLAS) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Marcelo Curitiba Espindula<sup>1\*</sup>; Harley Nonato de Oliveira<sup>2</sup>; Marcela Campanharo<sup>3</sup>;  
Patrik Luiz Pastori<sup>4</sup> & Gizele Cristina Magevski<sup>5</sup>

### RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da massa corpórea sobre características reprodutivas e longevidade de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre, estado do Espírito Santo, Brasil a  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 15\%$  de umidade relativa e 14 horas de fotofase. Os tratamentos foram constituídos por fêmeas desse predador com massa corporal variando de 61 a 70 mg (T1), 51 a 60 mg (T2) e de 40 a 50 mg (T3). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com 10 repetições. O período de pré-oviposição, intervalo entre posturas, número de posturas por fêmea e a longevidade foram semelhantes entre os tratamentos. O número de ovos por posturas e o número de ninfas por dia foram maiores para as fêmeas do T1. A viabilidade dos ovos e o número de ovos e ninfas por fêmea no T1 foram superiores em relação àquelas do T3, mas semelhantes aos do T2. Embora fêmeas de *P. nigrispinus* entre 51 e 60 mg representem uma boa opção para criação massal, recomenda-se preferencialmente o uso de fêmeas desse predador com massa corporal variando de 61 a 70 mg.

**Palavras chave:** Pentatomidae, criação massal, controle biológico, predador.

### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the influence of the body mass on reproductive characteristics and longevity of females of *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). The experiment was lead in the entomology laboratory of the Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), in Alegre, state of Espírito Santo, Brazil at  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 15\%$  of relative humidity and 14 hours of photophase. The treatments were constituted by females of this predator with body mass varying from 61 to 70 mg (T1), 51 to 60 mg (T2) and from 40 to 50 mg (T3). The experimental delineation was entirely randomized with 10 replications. The period of preoviposition, interval between ovipositions, number of ovipositions per female and the longevity was similar for all treatments. The egg number per ovipositions and the number of nymphs per day was higher for the females of the T1. The viability of eggs and the number of eggs and nymphs per female in the T1 had been superior in relation to those of the T3, but similar to the ones of the T2. Although females of *P. nigrispinus* between 51 and 60 mg to represent a good option for mass rearing, it is recommended to use preferentially females of this predator with body mass varying from 61 to 70 mg.

**Key words:** Pentatomidae, mass rearing, biological control, predator.

<sup>1</sup> \*UFV, Depart. de Fitotecnia/Pós-Graduação, Viçosa - MG - Brasil, 36.570-000, e-mail: curitibaespindula@yahoo.com.br (autor para correspondência)

<sup>2</sup> CENIBRA, Guanhães - MG - Brasil, e-mail: harley.oliveira@cenibra.com.br

<sup>3</sup> UENF, Campos dos Goytacazes - RJ - Brasil, e-mail: marcelacampanharo@gmail.com

<sup>4</sup> UFPR, Curitiba - PR - Brasil, e-mail: plpastori@yahoo.com.br

<sup>5</sup> UFES, Alegre - ES - Brasil, e-mail: gizelemagevski@click21.com.br

## INTRODUÇÃO

Várias espécies de percevejos Asopinae nativas do continente americano figuram como importantes predadores de pragas agroflorestais, sobretudo devido a sua agressividade (Zanuncio *et al.*, 2002a). Espécies do gênero *Podisus*, que ocorrem em todo continente americano (Thomas, 1992), vem sendo citadas, como inimigos naturais de diversas pragas de importância econômica (Didonet *et al.*, 1996). Populações desses predadores têm sido encontradas, principalmente, no final de surto de lagartas desfolhadoras de soja (Corrêa-Ferreira & Moscardi, 1995) e de eucalipto (Torres *et al.*, 1996).

*Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) é considerado um importante predador de lagartas desfolhadoras (Zanuncio *et al.*, 1994) e por apresentarem boa adaptação em condições de laboratório, onde mostram alta produtividade e um curto ciclo biológico, são consideradas espécies promissoras para o manejo integrado de pragas no Brasil (Lemos *et al.*, 2001).

O conhecimento de peculiaridades de cada espécie predadora, que interferem ou determinam a dinâmica populacional da mesma, pode possibilitar uma melhor manipulação e aumento de seu potencial para o controle biológico (Zanuncio *et al.*, 2002a). Por isso, a influência da massa corporal sobre características reprodutivas de fêmeas de insetos tem sido estudada por vários autores, e os resultados encontrados são bastante variáveis. *Epilachna niponica* (Lewis) (Coleoptera: Coccinellidae), não apresentou relação entre a massa de adulto e seu período reprodutivo (Ohgushi, 1996) e *P. nigrispinus* tratados com *Tenebrio molitor* Linnaeus (Coleoptera: Tenebrionidae) ou *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) não apresentaram diferenças de massa no início da fase adulta, mas produziram diferentes quantidades de ovos, indicando que outros fatores influenciam esta característica (Oliveira *et al.*, 2004). No entanto, correlação positiva foi obtida entre o número de ovos e o tamanho das fêmeas de *Podisus maculiventris* (Say) (Heteroptera: Pentatomidae) (Evans, 1982). Além disso, fêmeas de *Podisus rostralis* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae) com massa acima de 60 mg foram indicadas para otimização da criação massal desse predador (Zanuncio *et al.*, 2002b) e fêmeas de *Brontocoris tabidus* (Signoret) (Heteroptera: Pentatomidae) com maior massa, também

foram sugeridas para utilização em programas de controle biológico, por produzirem maior número de ovos (Oliveira *et al.*, 2005).

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência da massa corporal de adulto, sobre características reprodutivas e longevidade de fêmeas de *P. nigrispinus*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre, estado do Espírito Santo, Brasil, sob temperatura de  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 15\%$  de umidade relativa e fotofase de 14 horas.

Os testes foram iniciados com adultos de *P. nigrispinus* provenientes da criação mantida no laboratório sob as mesmas condições descritas anteriormente, sendo alimentados com larvas e pupas de *T. molitor*.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e 10 repetições. Fêmeas de *P. nigrispinus* recém emergidas foram selecionadas com base na sua massa corporal para formar os tratamentos: Tratamento um (T1) – fêmeas com massa variando de 61 a 70 mg; Tratamento dois (T2) – fêmeas com massa variando de 51 a 60 mg e Tratamento três (T3) – fêmeas com massa variando de 40 a 50 mg. Para formação dos casais, foram utilizados, em todos os tratamentos, machos recém emergidos com massa corporal de  $40 \pm 3$  mg.

Cada repetição foi constituída por um casal de *P. nigrispinus*, acondicionado em um pote plástico de 500 ml, tamponado com tampa plástica onde foi colocado um tubo tipo anestésico com um chumaço de algodão embebido em água destilada para manutenção de umidade e fornecimento de água aos insetos. Como alimento, foram fornecidas pupas de *T. molitor*. Diariamente trocava-se a água do tubo, com chumaço de algodão e, substituíam-se as pupas do hospedeiro que se encontravam predadas. O interior dos potes foi revestido com papel do tipo “ofício”, para servir como local de oviposição. Os ovos foram coletados diariamente e transferidos para gerbox de plástico (6 cm de diâmetro x 2 cm de altura) contendo um chumaço de algodão umedecido, aderido na parede interna da tampa para fornecimento de umidade.

Foram avaliados: o período de pré-oviposição, intervalo entre posturas, número de ovos por postura, viabilidade dos ovos, número de ninfas por dia, número de ovos, ninfas e posturas por fêmea e a longevidade das fêmeas.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa estatístico SAEG 5.0 (Sistema de Análises Estatísticas) (Gomes, 1992) sendo os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS

O período de pré-oviposição (8,22; 8,66 e 10,55 dias) e o intervalo entre posturas (2,09; 2,17 e 2,18 dias) de *P. nigrispinus* em T1, T2 e T3 respectivamente, foram semelhantes entre os tratamentos (Tabela 1). O intervalo entre posturas de *P. nigrispinus*, de todos os tratamentos, oscilou em torno do valor de dois dias, durante todo período de oviposição. (Figura 1A).

O número de ovos por postura de *P. nigrispinus* no T1 (28,19 ovos), foi maior que em T2 (23,70 ovos) e este, foi maior que o obtido no T3 (19,34 ovos) (Tabela 1). Esta característica não mostrou comportamento definido durante o período de oviposição, apresentando oscilações, nas quantidades produzidas, em todos os tratamentos. Nos tratamentos T1 e T2 os valores observados foram sempre superiores a 20 ovos por postura (Figura 1B).

A viabilidade dos ovos de *P. nigrispinus* apresentou diferença significativa entre o T1 (63,58%) e T3 (51,39%). O T2 (60,05%) não diferiu significativamente dos demais tratamentos (Tabela 1). Não houve grandes oscilações na viabilidade até a sétima postura, e os valores foram superiores a 60% em todos os tratamentos. No entanto, a partir da oitava postura, não se observou mais esse comportamento e constatou-se um decréscimo para valores abaixo de 60% (Figura 1C).

O número de ninfas por dia de fêmeas de *P. nigrispinus*, foi significativamente maior em T1 (7,10 ninfas) que em T2 (4,28 ninfas) e T3 (3,61 ninfas). Não houve diferença significativa entre T2 e T3 (Tabela 1).

O número de ovos e ninfas por fêmea de *P. nigrispinus* no T1 (507,44 e 331,00 respectivamente), foram maiores que os 296,66 ovos e 161,88 ninfas do T3, entretanto não foram observadas diferenças

significativas entre os valores do T1 e T3 e os obtidos no T2 (389,77 ovos e 236,88 ninfas) (Tabela 1).

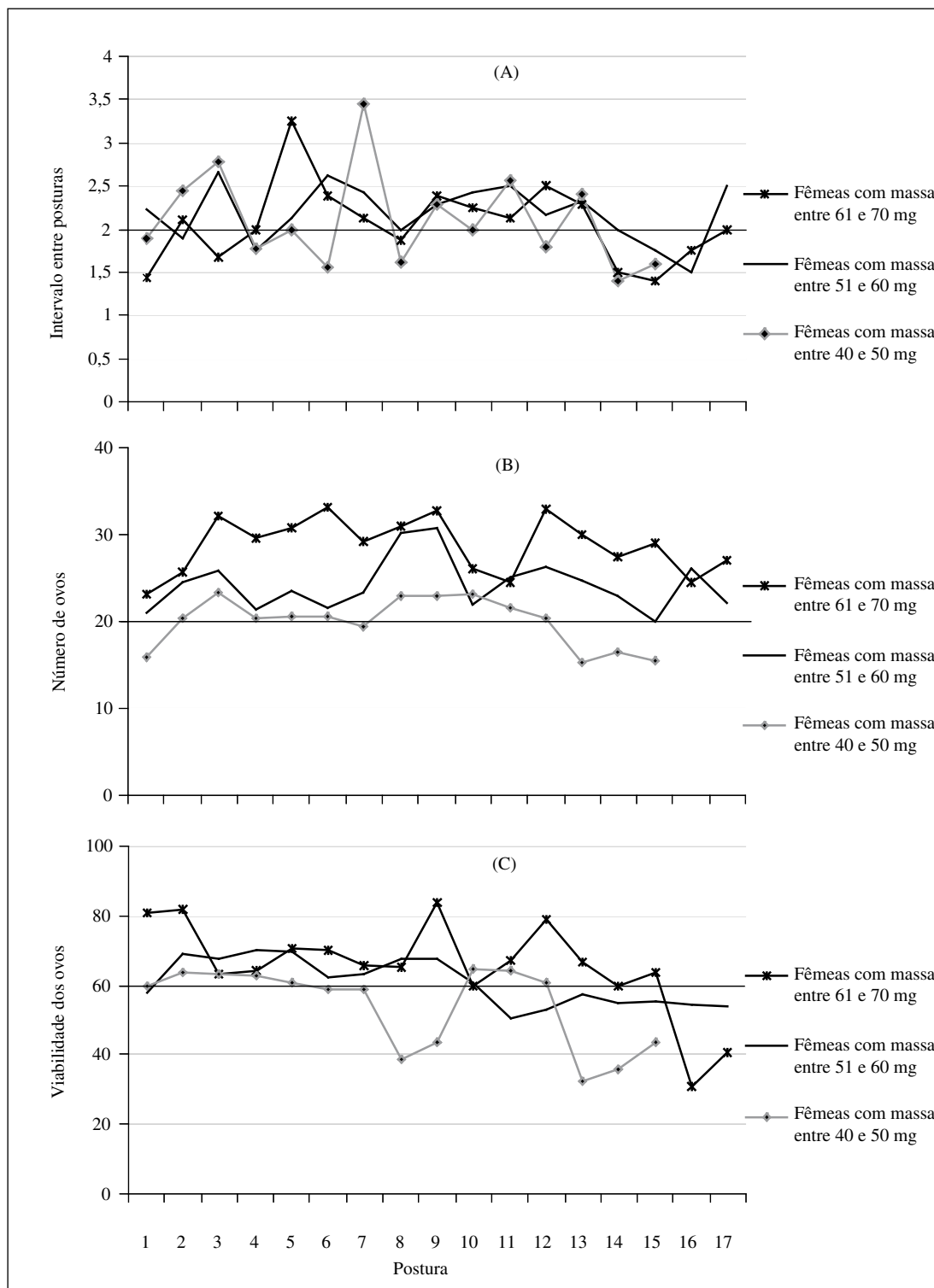
O número de posturas (16,88; 17,00 e 15,11 em T1, T2 e T3, respectivamente) e a longevidade (45,88; 48,55 e 47,77 dias em T1, T2 e T3) de fêmeas de *P. nigrispinus* não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1).

## DISCUSSÃO

Os valores obtidos para o período de pré-oviposição de *P. nigrispinus* foram semelhantes aos obtidos para esse predador com pupas de *T. molitor* (8,0 dias) (Oliveira *et al.*, 2002). Semelhanças na duração do período de pré-oviposição também foram obtidas por fêmeas de *B. tabidus* quando estas foram agrupadas em duas categorias de acordo com sua massa corporal (de 95 a 150mg e de 160 a 220 mg) (Oliveira *et al.*, 2005). No entanto, correlação linear negativa entre a massa de fêmeas e o período de pré oviposição foi relatada para *P. rostralis* de diferentes categorias de massa (39,5; 45,0; 51,5; 57,5 e 63,5mg) (Zanuncio *et al.*, 2002b). Os resultados sugerem que, possivelmente, a semelhança entre tratamentos obtida neste estudo, esteja relacionada à ampla variação de massa dentro de cada tratamento, assim, acredita-se que para se obter resultados mais precisos sejam necessários estudos com categorias de massa corporal de menor amplitude.

O intervalo entre posturas de *P. nigrispinus* foi semelhante ao relatado para esse predador e para *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae), ambos alimentados com larvas de *T. molitor* (2,0 e 2,3 dias respectivamente) (Didonet *et al.*, 1996). Os valores obtidos neste trabalho, bem como o comportamento observado ao longo do período reprodutivo, sugerem que possivelmente esta característica não seja influenciada pela massa das fêmeas, mas sim por outros fatores como temperatura, conforme sugerido por Didonet *et al.* (1996).

O número de ovos por postura, obtido no T3, corrobora os relatos para esse predador alimentado com larvas de *T. molitor* (19,06) (Oliveira *et al.*, 2004). No entanto, a superioridade do T1 em relação ao T2 e T3, indica que fêmeas com maiores massas corporais produzem maior quantidade de ovos por postura. Diferenças entre números de ovos por postura em função da massa das fêmeas também foram relatadas para esse predador com larvas de *Musca domestica* Linnaeus (Diptera: Muscidae) (Zanuncio



**Figura 1.** Intervalo entre posturas (dias) (A), número de ovos por postura (B) e viabilidade dos ovos (%) (C) durante o período de oviposição de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidade) de diferentes massas corporais alimentadas com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) a  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 15\%$  de umidade relativa e 14 horas de fotofase. Laboratório de Entomologia (CCA-UFES), Alegre – ES, 2003.

Tabela 1

**Características reprodutivas e longevidade (Médias  $\pm$  EP) de fêmeas de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae) de diferentes massas corporais, alimentadas com pupas de *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) a  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ ,  $70 \pm 15\%$  de umidade relativa e 14 horas de fotofase. Laboratório de Entomologia (CCA-UFES), Alegre - ES, 2003**

Características avaliadas	Tratamentos*					
	T1		T2		T3	
Período de pré-oviposição (dias)	8,22	$\pm$ 0,66 a	8,66	$\pm$ 0,79 a	10,55	$\pm$ 0,92 a
Intervalo entre posturas (dias)	2,09	$\pm$ 0,08 a	2,17	$\pm$ 0,08 a	2,18	$\pm$ 0,12 a
Número de ovos/postura	28,19	$\pm$ 0,79 a	23,70	$\pm$ 0,79 b	19,34	$\pm$ 0,62 c
Viabilidade dos ovos (%)	63,58	$\pm$ 2,36 a	60,05	$\pm$ 2,31 ab	51,39	$\pm$ 2,87 b
Número de ninfas/dia	7,10	$\pm$ 0,57 a	4,28	$\pm$ 0,68 b	3,61	$\pm$ 0,73 b
Número de ovos/fêmea	507,44	$\pm$ 58,78 a	389,77	$\pm$ 84,30 ab	296,66	$\pm$ 37,91 b
Número de ninfas/fêmea	331,00	$\pm$ 45,55 a	236,88	$\pm$ 53,89 ab	161,88	$\pm$ 29,77 b
Número de posturas/fêmea	16,88	$\pm$ 2,15 a	17,00	$\pm$ 3,03 a	15,11	$\pm$ 1,93 a
Longevidade (dias)	45,88	$\pm$ 3,92 a	48,55	$\pm$ 7,02 a	47,77	$\pm$ 4,53 a

\* T1: fêmeas com massa variando de 61 a 70 mg; T2: fêmeas com massa variando de 51 a 60 mg; T3: fêmeas com massa variando de 40 a 50 mg.

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

*et al.*, 1992). O comportamento apresentado durante o período de oviposição, por fêmeas de todos os tratamentos, mostra que o número de ovos por postura tende a não sofrer muitas variações ao longo do período reprodutivo, indicando que esta variável pode estar diretamente ligada a massa corporal, mas pouco depende da idade das fêmeas.

A viabilidade dos ovos de *P. nigrispinus* nos T1 e T2 assemelha-se ao valor de 61,70% obtido para este predador sobre larvas de *Zophobas confusa* Gebien (Coleoptera: Tenebrionidae) (Zanuncio *et al.*, 1996) e foram superiores aos encontrados para *B. tabidus* com pupas de *T. molitor* (Oliveira *et al.*, 2005). Isso mostrou que os valores encontrados estão dentro do padrão de comportamento dos Pentatomidae e, embora se tenha obtido diferenças entre tratamentos, essa não representa uma forte evidência de que a massa das fêmeas afeta significativamente a viabilidade dos ovos, pois os machos também influenciam a expressão desta característica. A fecundidade dos machos também pode estar relacionada à instabilidade e ao decréscimo na viabilidade que ocorreu após a sétima postura em todos os tratamentos.

O número de ninfas por dia, de *P. nigrispinus* no T1 foi semelhante aos obtidos com esse predador

alimentado com larvas de *M. domestica* (9,2 ninfas) (Molina-Rugama *et al.*, 1998), os demais resultados encontrados se mostraram muitos inferiores e por isso acredita-se que para essa característica, fêmea com menor massa pode proporcionar desempenho insatisfatório.

O número de ovos por fêmea de *P. nigrispinus* no T1 foi superior aos 447,62 ovos relatado para esse predador alimentado com lagartas de *S. frugiperda*, onde não houve separação dos percevejos por massa (Oliveira *et al.*, 2004). Diferentes números de ovos também foram relatados para fêmeas de *P. rostralis* (Zanuncio *et al.*, 2002b) e *B. tabidus* (Oliveira *et al.*, 2005) de diferentes massas. No entanto, o resultado obtido em T3 deste trabalho, assemelha-se aos 124,00 ovos produzidos por *P. nigrispinus*, não separados por massa e alimentados com larvas de *T. molitor* (Didonet *et al.*, 1996) e aos 141,64 ovos relatados para *Podisus distinctus* Stål (Heteroptera: Pentatomidae) sobre *T. molitor* (Lacerda *et al.*, 2004). Isso sugere que, embora fêmeas com maiores massas corporais produzam maiores quantidades de ovos, aquelas com menores massas também podem ser usadas para criação massal, quando houver escassez de matrizes.

O número de ninfas por fêmea no T3 concorda com o valor de 161,8 ninfas relatado para *P. nigrispinus* alimentado com larvas de *M. domestica*, onde não houve separação dos percevejos por massa (Molina-Rugama *et al.*, 1998). Esse valor reforça a indicação de que fêmeas de *P. nigrispinus* com massa entre 40 e 50 mg podem ser utilizados para criação massal. No entanto, a superioridade das fêmeas do T1 em relação as do T3 sugerem que para uma maior eficiência na produção de ninfas, fêmeas com massa entre 61 e 70 mg são mais indicadas.

O número de posturas por fêmea de *P. nigrispinus* foi semelhante aos relatados para esse predador em larvas de *T. molitor* (17,00 posturas) (Oliveira *et al.*, 2004) e em lagartas de *Anticarsia gemmatalis* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae), mais suplementação com plantas de soja (14,93) (Matos Neto *et al.*, 2002). Embora, *P. rostralis*, tenha apresentado uma correlação positiva entre o número de posturas e a massa de fêmeas (Zanuncio *et al.*, 2002b) e *B. tabidus* com maior massa tenha produzido um menor número de posturas por fêmea (Oliveira *et al.*, 2005), os resultados encontrados neste trabalho sugerem que a massa de fêmeas de *P. nigrispinus* não influencia significativamente esta característica.

A longevidade de fêmeas de *P. nigrispinus* foi inferior ao valor relatado para esse predador sobre larvas de *T. molitor* (67,2 dias) (Oliveira *et al.*, 2004), mas superior aos 35,30 dias relatado para esse mesmo predador com pupas de *T. molitor* (Zanuncio *et al.*, 2001) e aos 25,7 dias com *M.*

*domestica* (Molina-Rugama *et al.*, 1998), assim acredita-se que os resultados encontrados neste estudo refletem o padrão de comportamento dos Pentatomidae. Semelhanças entre longevidade de fêmeas em função de sua massa corporal também foram encontradas para *P. rostralis* (Zanuncio *et al.*, 2002b) e para *B. tabidus* (Oliveira *et al.*, 2005). Estes autores sugerem que em fêmeas com menor massa, pode ocorrer alocação de energia do processo reprodutivo para a manutenção da longevidade, e isso explicaria tais resultados.

## CONCLUSÕES

Para maximização da criação massal de *P. nigrispinus* recomenda-se a utilização preferencial de fêmeas com massa variando de 61 a 70 mg, por produzirem um maior número de descendentes por dia.

Fêmeas com massa entre 51 e 60 mg também representam uma boa opção.

Fêmeas com massa entre 40 e 50 mg somente devem ser utilizadas quando houver escassez de material para multiplicação.

## AGRADECIMENTOS

Ao “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” (CNPq) e a “Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior” (CAPES), pelas bolsas e auxílios concedidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; F. MOSCARDI (1995). Seasonal occurrence and host spectrum of egg parasitoids associated with soybean stink bugs. *Biological Control* 5: 196-202.
- DIDONET, J.; T. V. ZANUNCIO; J. C. ZANUNCIO; E. F. VILELA (1996). Influência da temperatura na reprodução e na longevidade de *Podisus nigrispinus* (Dallas) e *Supputius cincticeps* (Stål) (Heteroptera: Pentatomidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil* 25: 117-123.
- EVANS, E. W. (1982). Consequences of body size for fecundity in the predatory stinkbug, *Podisus maculiventris* (Heteroptera: Pentatomidae). *Annals of the Entomological Society of America* 75: 418-420.
- GOMES, J. M. (1992). SAEG 5.0: Sistema de análises estatísticas e genéticas, SAEG. Imprensa Universitária, UFV, Viçosa, 100 p.
- LACERDA, M. C.; A. M. R. M. FERREIRA; T. V. ZANUNCIO; J. C. ZANUNCIO; A. S. BERNARDINO; M. C. ESPINDULA (2004). Development and reproduction of *Podisus distinctus* (Heteroptera: Pentatomidae) fed on larva of *Bombyx mori* (Lepidoptera: Bombycidae). *Brazilian Journal of Biology* 64: 237-242.
- LEMOS, W. P.; R. S. MEDEIROS; F. S. RAMALHO; J. C. ZANUNCIO (2001). Effects of plant feeding on the development, survival and reproduction of the predator *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). *International Journal of Pest Management* 47: 89-93.
- MATOS NETO, F. C.; J. C. ZANUNCIO; M. C. PICANÇO; I. CRUZ (2002). Reproductive characteristics of the predator *Podisus nigrispinus* fed with an insect resistant soybean variety. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 37: 917-924.

- MOLINA-RUGAMA, A. J.; J. C. ZANUNCIO; D. PRATISSOLI; I. CRUZ (1998).** Efeito do intervalo de alimentação na reprodução e na longevidade do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 27: 77-84.
- OHGUSHI, T. (1996).** Consequences of adult size for survival and reproductive performance in a herbivorous ladybird beetle. Ecological Entomology 2: 547- 551.
- OLIVEIRA, H. N.; D. PRATISSOLI; E. P. PEDRUZZI; M. C. ESPINDULA (2004).** Desenvolvimento do predador *Podisus nigrispinus* alimentado com *Spodoptera frugiperda* e *Tenebrio molitor*. Pesquisa Agropecuária Brasileira 39: 947-951.
- OLIVEIRA, I.; J. C. ZANUNCIO; J. E. SERRÃO; T. V. ZANUNCIO; T. B. M. PINON; M. C. Q FIALHO (2005).** Effect of female weight on reproductive potential of the predator *Brontocoris tabidus* (Signoret, 1852) (Heteroptera: Pentatomidae). Brazilian Archives of Biology and Technology 48: 295-301.
- OLIVEIRA, J. E. M.; J. B. TORRES; A.F. CARRANOMOREIRA; R. BARROS (2002).** Efeito das plantas do algodoeiro e do tomateiro, como complemento alimentar, no desenvolvimento e na reprodução do predador *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae). Neotropical Entomology 31: 101-109.
- TORRES, J. B.; J. C. ZANUNCIO; P. R. CECON; W. L. GASPERAZZO (1996).** Mortalidade de *Podisus nigrispinus* (Dallas) por parasitóides de ovos em áreas de eucalipto. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil 25: 463-471.
- THOMAS, D. B. (1992).** Taxonomic synopsis of the Asopinae Pentatomidae (Heteroptera) of the Western hemisphere. Maryland, Entomology Society of America. (Thomas Say Foundation Monography). 147 pp.
- ZANUNCIO, J. C.; M. A. L. BRAGANÇA; J. L. D. SAAVEDRA; R. C. SARTÓRIO (1992).** Avaliação dos parâmetros de fecundidade em fêmeas de *Podisus connexivus* (Hemiptera: Pentatomidae) de diferentes pesos. Revista Ceres 39: 591-596.
- ZANUNCIO, J. C.; J. B. ALVES; T. V. ZANUNCIO; J. L. GARCIA (1994).** Hemipterous predators of eucalypt defoliator caterpillars. Forest Ecology and Management 65: 65-73.
- ZANUNCIO, T. V.; J. C. ZANUNCIO; J. L. D. SAAVEDRA; E. D. LOPES (1996).** Desenvolvimento de *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae) com *Zophobas confusa* Gebien (Coleoptera: Tenebrionidae) comparado à duas outras presas alternativas. Revista Brasileira de Zoologia 13: 159-164.
- ZANUNCIO, J. C.; A. J. MOLINA-RUGAMA; J. E. SERRÃO; D. PRATISSOLI (2001).** 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 Technology 11: 331-337.
- ZANUNCIO, J. C.; R. N. C. GUEDES; H. N. OLIVEIRA; T. V. ZANUNCIO (2002a).** Uma década de estudos com percevejos predadores: Conquistas e desafios. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. Controle Biológico no Brasil: parasitóides e predadores. Manole, São Paulo, Cap. 29, p. 495-528.
- ZANUNCIO, J. C.; A. J. MOLINA-RUGAMA; G. P. SANTOS; F. S. RAMALHO (2002b).** Effect of body weight on fecundity and longevity of the stinkbug predator *Podisus rostralis*. Pesquisa Agropecuária Brasileira 37: 1225-1230.