

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E BIONOMIA**Desenvolvimento de *Thyriniteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava***GERMI P. SANTOS¹, TERESINHA V. ZANUNCIO² e JOSÉ C. ZANUNCIO²¹Embrapa/EPAMIG-CTZM-DBA/UFV, Vila Gianetti 47, 36570-000, Viçosa, MG. E-mail: germi@mail.ufv.br²Departamento de Biologia Animal, UFV, 36570-000, Viçosa, MG.

An. Soc. Entomol. Brasil 29(1): 13-22 (2000)Development of *Thyriniteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) on leaves of *Eucalyptus urophylla* and *Psidium guajava*

ABSTRACT - The development of *Thyriniteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae) caterpillars fed either on *Eucalyptus urophylla* or *Psidium guajava* (Myrtaceae) leaves was studied in laboratory. The first instar was the most critical for survival of this insect in both diets. Shortest larval period (27 days) was obtained for males on guava leaves, with the longest one for caterpillars which originated females or males with *E. urophylla* leaves (37 days). No insects feeding on guava leaves which originated males reached six instar while the sexual ratio with this diet was 0.6. With *E. urophylla* leaves, 58.3% of males presented six instars with a sexual ratio of 0.3. The width of head capsules of the caterpillars, for both sexes, was significantly different in both diets, being bigger for those fed with guava leaves, with rates of 4.3; 6.2; 10.0 and 13.0%, from the second to the fifth instar, respectively. This rate reached 28.0% in the sixth instar, corresponding to an increase of 113.0% in relation to the previous instar, indicating that individuals fed on guava leaves are stronger and more vigorous than those fed on *E. urophylla*. Largest width of the head capsule was associated to high viability and short duration of the larval period for individuals fed on guava leaves what suggests that this diet is more suitable for rearing this insect. *T. arnobia* is a native pest of guava and probably it is not adapted to feed on *Eucalyptus* yet.

KEYWORDS: Insecta, *Eucalyptus* brown caterpillar, *Eucalyptus* defoliator, guava.

RESUMO - O desenvolvimento de lagartas de *Thyriniteina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae), em folhas de eucalipto, *Eucalyptus urophylla* (Myrtaceae), e de goiaba, *Psidium guajava* (Myrtaceae) foi estudado em laboratório. A menor duração do período larval (27 dias) foi obtida para machos alimentados com folhas de goiaba, e a maior, para machos e fêmeas alimentados com folhas de eucalipto (37 dias). A mortalidade de lagartas foi mais acentuada no primeiro ínstar, em ambas as dietas, sendo que em goiaba, a mortalidade aconteceu somente neste ínstar. Em folhas de goiaba, todos os machos

apresentaram somente cinco ínstaes, com razão sexual de 0,6 ou seja, aproximadamente 0,63 macho por fêmea. Esse resultado diferiu bastante daquele obtido em folhas de eucalipto, com razão sexual de 0,3, correspondendo a 2,4 machos por fêmea e indicando que 70,6% dos indivíduos que atingiram a fase adulta foram machos. Na dieta com eucalipto, mais da metade dos machos apresentaram seis ínstaes. A largura da cápsula cefálica foi maior em lagartas alimentadas com folhas de goiaba, apresentando resultados significativos do terceiro ao sexto ínstar, em relação às alimentadas com folhas de eucalipto. Este resultado mostrou que os indivíduos alimentados com folhas de goiaba foram mais robustos e vigorosos que aqueles alimentados com folhas de eucalipto. Esta característica, aliada à maior viabilidade e à menor duração do período larval, sugerem que folhas de goiaba sejam um substrato mais adequado à criação de *T. arnobia* que folhas de *E. urophylla*. É possível que *T. arnobia*, devido ao pouco tempo que está alimentando-se em eucalipto pode não se encontrar, ainda, perfeitamente, adaptada a esse hospedeiro.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, lagarta parda do eucalipto, desfolhador de eucalipto, goiaba.

A eucaliptocultura brasileira, responsável pelo abastecimento de matéria prima para setores estratégicos da economia brasileira tais como indústria de papel e celulose e de siderurgia, enfrenta sérios problemas com pragas. As principais são as formigas cortadeiras, vindo a seguir os lepidópteros desfolhadores que, nos últimos anos, têm provocado perdas relevantes no setor florestal. O eucalipto, por ser uma espécie exótica da família Myrtaceae, sofre ataques por insetos que migram de hospedeiros nativos da rica flora brasileira a qual possui inúmeras espécies de plantas da mesma família. Como os plantios de eucalipto, no Brasil, caracterizam-se por áreas extensas e contíguas, há maior oferta de alimento e abrigo para os insetos daninhos, ocasionando surtos cada vez mais frequentes e significativos desses indivíduos (Santos et al. 1982, 1985, 1996a, 1996b e Anjos et al. 1987).

Entre os lepidópteros desfolhadores de eucalipto, *Thyrintina arnobia* Stoll (Lepidoptera: Geometridae), conhecida como "lagarta-parda-do-eucalipto" ocupa lugar de destaque, por seus prejuízos expressivos em várias partes do país, notadamente em Minas

Gerais. Danos por *T. arnobia*, em plantações de eucalipto no Brasil têm sido relatados por vários autores como Barbiellini (1950), Pigatti et al. (1962), Macedo (1975) e Anjos et al. (1987), enquanto Menezes et al. (1986) relataram que *T. arnobia*, *Euselasia eucerus* Dalman (Lepidoptera: Riodinidae) e *Sarsina violascens* Herrich-Schaefer (Lepidoptera: Lymantridae) se adaptaram ao *Eucalyptus* spp. Embora *T. arnobia* não tenha sido ainda registrada em níveis epidêmicos sobre hospedeiros nativos, Chiarelli (1943) cita *Villaresia congonha*, conhecida como "congonha do sertão" e erva-mate (*Ilex paraguayensis*) como plantas hospedeiras de *T. arnobia*. Segundo Ferreira (1972), citado por Ferreira (1980), ocorrem no cerrado de Minas Gerais, oito espécies de *Campomanesia* (gabirola ou garirola), nove de *Eugenia* (pitanga ou cagaita) e seis de *Psidium* (goiabas e araçás), todas da família Myrtaceae. Anjos et al. (1987) verificaram que, quando a pressão populacional de *T. arnobia* sobre plantas de eucalipto é muito intensa, lagartas dessa espécie podem-se alimentar de goiabeiras e araçazeiros, espécies da família Myrtaceae. No início da década de 80, em João Pinheiro, Minas Gerais, registrou-

se um surto de *T. arnobia* com alta infestação de lagartas e aquelas que se alimentavam de folhas de goiaba eram visivelmente mais vigorosas que as que se alimentavam de eucalipto.

Considerando-se que *T. arnobia* é um inseto abundantemente encontrado em plantas de goiabeiras e de outras espécies nativas da família Myrtaceae e que tem, freqüentemente, migrado desses hospedeiros para plantios de eucalipto, foi objetivo desta pesquisa estudar a biologia da espécie em folhas de goiaba e de eucalipto, com a finalidade de se comparar o efeito da dieta alimentar no comportamento biológico do inseto, propiciando desta forma informações que poderão auxiliar em pesquisas futuras sobre *T. arnobia*.

Material e Métodos

As lagartas de *T. arnobia* utilizadas neste estudo originaram-se de uma postura coletada no município de Três Marias, Minas Gerais, em plantio de eucalipto e trazida para Viçosa, com eclosão de lagartas em maio de 1995. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (UFV), a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, fotofase de 10 horas e umidade relativa de $60 \pm 10\%$. Após a eclosão, lagartas de *T. arnobia* foram separadas em dois grupos de 30 para serem criadas, respectivamente, em folhas de *Eucalyptus urophylla* e de goiaba (*Psidium guajava*). As lagartas de cada grupo foram individualizadas em placas de Petri de plástico (diâmetro = 9 cm e altura = 1,5 cm), recebendo uma folha da planta correspondente, com o pecíolo envolvido em algodão umedecido em água, para mantê-la túrgida. Diariamente, por ocasião da substituição das folhas, as placas eram limpas, retirando-se as fezes e restos de alimentos. A partir do quinto ínstar, devido ao aumento do volume do corpo, as lagartas foram transferidas individualmente para potes plásticos de 500 ml, com tampa de tela fina, onde foram mantidas até o início do período de pré-pupa. Para se obterem dados de maior quantidade de indivíduos, visando obter informações para caracterizar as fases larval,

pupal e adulta, o que não seria possível somente com a criação individualizada, foi mantida, nas mesmas condições ambientais e alimentares, uma criação paralela com aproximadamente 100 lagartas em cada dieta, em grupos de cinco lagartas. O número e a duração de cada ínstar foram obtidos pela medição diária da cápsula cefálica das 30 lagartas individualizadas, usando-se um microscópio estereoscópico e ocular graduada com precisão de 0,05 mm.

Ao atingirem o último ínstar, lagartas criadas individualizadas e lagartas da criação paralela foram colocadas individualmente em potes plásticos de 500 ml com solo umedecido no fundo. A duração e a viabilidade da fase de pré-pupa e a duração, o peso e a viabilidade da fase de pupa desses insetos foram anotados. Para a quantificação de peso de pupas, utilizou-se balança analítica com aproximação de 0,1 mg. O delineamento experimental adotado em todos os procedimentos de avaliação foi o de parcelas inteiramente casualizadas e os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de F, ao nível de 1 ou 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na fase larval, o primeiro ínstar apresentou-se como o mais crítico à sobrevivência das lagartas. Na dieta com folhas de goiaba a mortalidade, de 5%, ocorreu somente neste ínstar. Na dieta com eucalipto, a mortalidade foi de 25,0; 6,7; 7,1 e 7,7%, nos primeiro, segundo, terceiro e sexto ínstares, respectivamente. A sobrevivência da fase larval de 95% em folhas de goiaba, em comparação com 53,5%, obtida em folhas de eucalipto, sugere que a primeira dieta propicia melhores condições nutricionais ao desenvolvimento de *T. arnobia*.

A alimentação influenciou, significativamente, na duração dos ínstares (primeiro, segundo e quinto ínstares) e na duração total da fase larval (Tabela 1). Machos provenientes da dieta com folhas de goiaba apresentaram menor duração de fase larval (27 dias),

Tabela 1. Duração, mortalidade e número de ínstar de *T. arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) alimentada com folhas de *E. urophylla* e de *P. guajava* a $25\pm 2^\circ\text{C}$, fotofase de 10 h e umidade relativa de $60\pm 10\%$.

Ínstar	Duração do período larval (dias) (Média \pm EP)						Razão de crescimento		Mortalidade (%)	
	Eucalipto			Goiaba			Eucalipto	Goiaba	Eucalipto	Goiaba
	Macho	Fêmea	n	Macho	Fêmea	n				
I*	9,8 \pm 0,45a	10,6 \pm 0,51a	17	7,4 \pm 0,29 b	7,5 \pm 0,34 b	18	-	-	25,0	5,0
II	4,3 \pm 0,17a	4,0 \pm 0,55a	17	3,3 \pm 0,18a	3,6 \pm 0,15a	18	1,7	1,8	6,7	0,0
III*	4,9 \pm 0,23a	5,2 \pm 0,58a	17	4,0 \pm 0,44 b	4,0 \pm 0,23 b	18	1,6	1,7	7,1	0,0
IV	4,6 \pm 0,28a	4,8 \pm 0,37a	17	5,3 \pm 0,47a	4,2 \pm 0,36a	18	1,6	1,6	0,0	0,0
V**	5,9 \pm 0,39a	5,2 \pm 0,80a	17	7,0 \pm 0,31 b	6,3 \pm 0,23 b	18	1,4	1,5	0,0	0,0
VI	7,1 \pm 0,26a	7,2 \pm 0,37a	12	¹	7,7 \pm 0,19a	11	1,3	1,5	7,7	0,0
Total*	36,6a	37,0a	-	27,0b	33,3c	-	-	-	46,5	5,0

EP = Erro padrão da média.

n = número de observações.

¹Os indivíduos não atingiram este ínstar.

* Médias, na horizontal, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si (ANOVA e teste de F, $p \leq 0,01$).

** Médias, na horizontal, seguidas de letras diferentes, diferem estatisticamente entre si (ANOVA e teste de F, $p \leq 0,05$).

C.V. (%) = 17,8.

enquanto fêmeas e machos da criação com eucalipto apresentaram maior período larval (36,6 e 37 dias), ou seja, uma diferença de 10 dias. Analisando-se a duração da fase larval entre as duas dietas, sem separação por sexo, verificou-se que os indivíduos, em goiaba, apresentaram 30,1 dias e em eucalipto 36,8 dias, constatando-se que folhas de goiaba favoreceram o desenvolvimento de *T. arnobia*.

Segundo Penfold & Willis (1961), a maioria das espécies de eucalipto possuem compostos secundários, principalmente óleos essenciais, além de fenóis, incluindo o tanino (Hills 1966, Fox & Macauley 1977) que podem ser deletérios à biologia dos insetos. A duração do período larval de fêmeas foi maior que a de machos, principalmente na dieta com goiaba. Isto pode ser devido ao fato de elas necessitarem de alimento por maior período, para acúmulo de energia e formação de suas estruturas reprodutivas. Esses resultados são explicados por Slansky & Scriber, citados por Panizzi & Parra (1991) ao afirmarem que fêmeas, pela sua atividade reprodutiva, são geralmente maiores e com período larval mais longo, o que as leva a terem um ínstar adicional. Berti Filho (1974) obteve período médio de 36,8 dias para a fase larval de *T. arnobia* em folhas de *Eucalyptus* spp., a 25°C, fotofase de 14 h e UR de 70%, sem referir-se à duração, em separado, para machos e fêmeas. Macedo (1975) encontrou duração de 35 a 40 dias para a fase larval desse inseto, em povoamentos de eucalipto. Esses resultados aproximam-se do obtido para lagartas alimentadas com folhas de *E. urophylla*.

Vários estudos demonstram que a adequação de dietas alimentares têm efeitos significativos sobre o desempenho biótico de insetos. Santos *et al.* (1989) verificaram que pupas de fêmeas e de machos de *Eustema sericea* Schaus (Lepidoptera: Notodontidae), provenientes de lagartas alimentadas com folhas de *Colubrina rufa* (Rhamnaceae) foram, respectivamente, 239 e 298% mais pesadas que aquelas provenientes de lagartas alimentadas com folhas de *Grevillea robusta*

(Proteaceae). Estudos sobre a viabilidade de percevejos predadores em criação massal em laboratório revelam que determinados tipos de presas alternativas, dietas artificiais e suplementação alimentar influem de maneira significativa no desenvolvimento biológico dos indivíduos, quando se compara a criação dos mesmos em substratos distintos (Zanuncio *et al.* 1997, 1998, Assis Jr. *et al.* 1998).

Na dieta com goiaba, nenhum macho atingiu o sexto ínstar enquanto na de eucalipto, mais da metade destes (58,3%) atingiu esse patamar, sendo que em ambas as dietas, todas as fêmeas apresentaram o sexto ínstar. Berti Filho (1974) relata que eventualmente alguns machos de *T. arnobia* apresentaram somente cinco ínstars quando alimentados em folhas de eucalipto a 25°C, fotofase de 14 h e UR de 70%. Menores períodos em determinada fase alimentar, quando comparam-se substratos alimentares, indicam que o alimento que proporcionou essa condição deva ser melhor para o desenvolvimento biológico dos indivíduos envolvidos. Panizzi e Parra (1991) afirmam que existem vários fatores ou suas interações, além dos intrínsecos da espécie, que afetam o número de ínstars, tais como: forma de criação, temperatura, fatores hereditários, nutrição, sexo e parasitismo. Moreti & Parra (1983) criaram lagartas de *Heliothis virescens* Fabr. (Lepidoptera: Noctuidae) sob as mesmas condições e constataram que na primeira geração, somente 63,0 e 33,3% dos indivíduos machos e fêmeas, respectivamente, atingiram o sexto ínstar e, na quarta geração, todos os indivíduos atingiram esse estágio. Quanto à temperatura, Kasten & Parra (1984) encontraram para *Alabama argilacea* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) seis ínstars a 20 e 25°C e cinco a 30 e 35°C. Com relação ao aspecto nutricional, Parra *et al.* (1977), encontraram para *Spodoptera eridania* Cramer (Lepidoptera: Noctuidae) seis e sete ínstars em criação de lagartas em algodão e soja, respectivamente. Santos *et al.* (1996c) encontraram, cinco ínstars para machos e fêmeas de *Glena unipennaria* (Lepidoptera: Geometridae) alimentadas com folhas de *Eucalyptus*

urophylla. Todavia, essa mesma espécie, alimentada em folhas de *Eucalyptus* sp., apresentou cinco e seis instares, para machos e fêmeas, respectivamente (Santos et al. 1993).

Na dieta com goiaba, 61,1% dos indivíduos foram fêmeas, apresentando razão sexual de 0,6 ou seja, aproximadamente 0,63 macho para cada fêmea. Na dieta com eucalipto, houve praticamente uma inversão desse resultado, onde 70,6% dos indivíduos foram machos, com 2,4 machos por fêmea, correspondendo à razão sexual de 0,3. Desta forma, a proporção macho/fêmea foi quatro vezes maior na dieta com eucalipto, indicando que o fator nutricional influenciou, de maneira significativa, na determinação do sexo, pois as demais condições de criação foram semelhantes nos dois tratamentos. Os dados com *E. urophylla*, aproximam-se dos obtidos por Berti Filho (1974) que encontrou proporção sexual de três machos por fêmea, quando criou esse inseto em folhas de *Euca-*

lyptus spp., em laboratório a 25°C, fotofase de 14 h e UR de 70%.

A largura da cápsula cefálica das lagartas, sem levar em consideração o sexo, foi significativamente maior para aquelas alimentadas com folhas de goiaba em relação às alimentadas com folhas de eucalipto, a partir do terceiro instar, com índice crescente de 6,2; 10,0; 13,0 e 28,0%, respectivamente, sendo que a diferença de incremento do último instar em relação ao anterior correspondeu a 113,0% (Fig. 1). Desta forma, os indivíduos alimentados com folhas de goiaba foram mais robustos e vigorosos que aqueles alimentados em eucalipto. A maior largura da cápsula cefálica de indivíduos alimentados com folhas de goiaba, aliada à maior viabilidade e à menor duração do período larval, sugerem que esse tipo de substrato seja mais adequado para a criação de *T. arnobia*.

Houve diferenças significativas quanto ao desenvolvimento da fase de pupa entre as duas dietas e entre sexos, na mesma dieta. As pu-

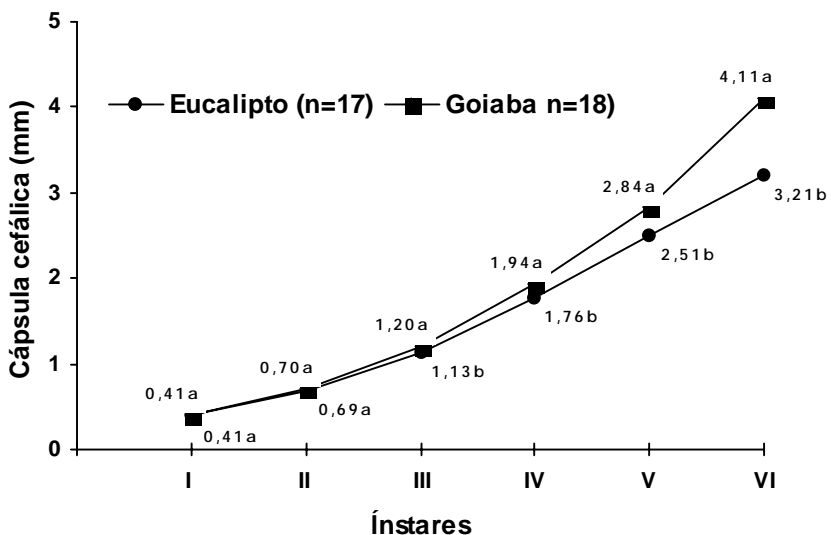


Figura 1. Largura da cápsula cefálica de lagartas de *T. arnobia*, alimentadas com folhas de eucalipto (*E. urophylla*) e de goiaba (*P. guajava*) a 25±2°C, fotofase de 10 h e umidade relativa de 60±10%. Médias de mesmo instar entre tratamentos, com letras diferentes, diferem estatisticamente entre si (ANOVA e teste de F, $p \leq 0,01$). C.V. (%) = 6,5.

pas fêmeas foram 396 e 394% mais pesadas que as pupas machos em folhas de goiaba e eucalipto, respectivamente. As pupas fêmeas originárias de lagartas alimentadas em goiaba foram 12% mais pesadas que as das fêmeas provenientes da dieta em eucalipto, sendo esse mais um fator indicativo de que folhas de goiaba são nutricionalmente mais adequadas para *T. arnobia* que folhas de eucalipto (Fig. 2). A diferença de peso entre indivíduos de

indivíduos da criação monitorada quanto nos da criação massal. Este problema persistiu durante a fase adulta, impossibilitando a obtenção de indivíduos em número suficiente para a etapa posterior da pesquisa. Por isto, optou-se pela apresentação somente dos resultados obtidos até a emergência dos adultos.

T. arnobia é uma espécie encontrada originariamente em goiabeiras e outras

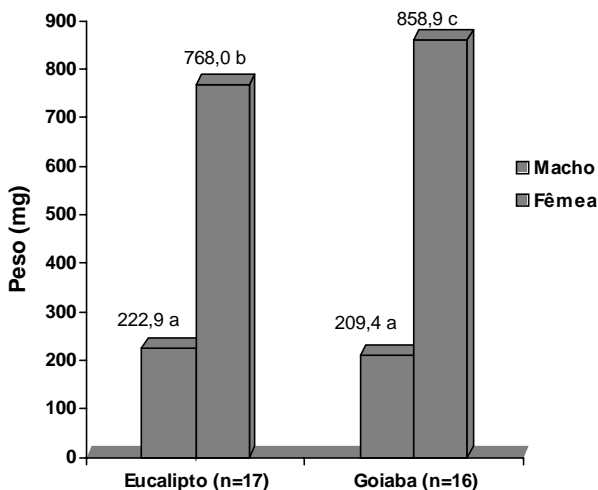


Figura 2. Peso de pupas de *T. arnobia*, provenientes de lagartas alimentadas com folhas de eucalipto (*E. urophylla*) ou de goiaba (*P. guajava*) a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, fotofase de 10 h e umidade relativa de $60 \pm 10\%$. Médias nos tratamentos com letras diferentes sobre as barras, diferem, estatisticamente entre si (ANOVA e teste de F, $p \leq 0,01$). C.V. (%) = 8,2.

sexos diferentes justifica o maior período de alimentação de lagartas que originaram fêmeas nas duas dietas. Embora a duração dos períodos de pré-pupa e de pupa tenha sido semelhante para indivíduos de ambos os sexos nas duas dietas, a viabilidade foi maior para aqueles alimentados em folhas de eucalipto, sendo essa discrepância mais marcante na fase de pupa (Tabela 2). A mortalidade de pupas foi, possivelmente, causada por contaminação ambiental levando a uma epizootia, tanto nos

mirtáceas nativas da flora brasileira e que, favorecida pela abundância de alimento proporcionada pelos vastos povoamentos de eucalipto, tem passado também a desenvolver-se em altos níveis populacionais sobre esse hospedeiro. Todavia, conforme mostrado neste estudo, onde a potencialidade biótica nesse novo substrato é desfavorecida, acredita-se que o alimento seja um item importante como fator condicionante na biologia dos indivíduos, podendo contribuir

Tabela 2. Duração e viabilidade de pré-pupa e pupa de *T. arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) com lagartas alimentadas com folhas de *E. urophylla* e de *P. guajava* a $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, fotofase de 10 h e umidade relativa de $60\pm 10\%$.

Substrato	Pré-pupa			Pupa		
	Duração do período (dias) \pm EP		Viabilidade (%)	Duração do período (dias) \pm EP		Viabilidade (%)
	Macho	Fêmea		Macho	Fêmea	
Eucalipto	1,3 \pm 0,14	1,6 \pm 0,24	100,0	10,7 \pm 0,14	9,4 \pm 0,25	94,4
Goiaba	1,6 \pm 0,20	1,1 \pm 0,13	94,7	11,3 \pm 0,18	8,6 \pm 0,68	78,9

EP = Erro padrão da média.

para um processo de seletividade negativa quanto ao vigor dos indivíduos. Outra suposição que pode ser inferida destes resultados é que *T. arnobia*, devido ao pouco tempo que está alimentando-se em eucalipto pode não se encontrar, ainda, perfeitamente adaptada a esse hospedeiro.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pelas bolsas e auxílios concedidos.

Literatura Citada

- Assis Jr. S.L., T.V. Zanuncio, G.P. Santos & J.C. Zanuncio. 1998.** Efeito da suplementação de folhas de *Eucalyptus urophylla* no desenvolvimento e reprodução do predador *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae). An. Soc. Entomol. Brasil 27:245-253.
- Anjos, N., G.P. Santos & J.C. Zanuncio. 1987.** A lagarta-parda, *Thyrintea arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) desfolhadora de eucaliptos. Boletim Técnico, 25, EPAMIG. 56p.
- Barbiellini, A. 1950.** Sobre pragas de eucalipto, especialmente lagartas. Chác. Quint. 82:37-40.
- Berti Filho, E. 1974.** Biologia de *Thyrintea arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) e observações sobre a ocorrência de inimigos naturais. Piracicaba, ESALQ/USP. 74p. (Tese de Doutorado).
- Chiarelli, A. 1943.** Um geometrídeo prejudicial a la yerba mate, *Thyrintea arnobia*. Rev. Argent. Agron. 10:250-255.
- Ferreira, M.B. 1980.** Frutos comestíveis nativos do cerrado em Minas Gerais. Inf. Agropec. 6:9-18.
- Fox, L.R. & B.J. Macauley. 1977.** Insect grazing of *Eucalyptus* in response to variation in leaf tannins and nitrogen. Oecologia 29:145-162.
- Hill, W.E. 1966.** Polyphenols in the leaves of *Eucalyptus* L'Herit a Chemotaxonomics survey: Introduction and study of the series globulares. Phytochemistry 5:1075-1090.
- Kasten Jr., P. & J.R.P Parra. 1984.**

- Bioecologia de *Alabama argilacea* (Hübner, 1818) I. Biologia em diferentes temperaturas na cultivar de algodoeiro IAC-17. *Pesq. Agrop. Bras.* 19:269-280.
- Macedo, N. 1975.** Estudo das principais pragas das ordens Lepidoptera e Coleoptera dos eucaliptais do estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP. 87p. (Dissertação de Mestrado).
- Menezes, E.B., P.C.R. Cassino, J.E.M. Alves & E.R. Lima. 1986.** Associação de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero *Eucalyptus* em áreas reflorestadas na região de Aracruz (ES). *An. Soc. Ent. Brasil* 15:181-188.
- Moreti, A.C.C.C. & J.R.P. Parra. 1983.** Biologia comparada e controle de qualidade de *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lepidoptera: Noctuidae) em dietas natural e artificial. *Arq. Inst. Biol.* 50:7-15.
- Panizzi, A.R. & J.R.P. Parra. 1991.** Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo integrado de pragas. Manole Ltda, São Paulo. 359p.
- Parra, J.R.P., A.A.C.M. Precetti & P. Kasten Jr. 1977.** Aspectos biológicos de *Spodoptera eridania* (Cramer, 1782) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja e algodoeiro. *An. Soc. Entomol. Brasil* 6:147-155.
- Penfold, A.R. & J.L. Willis. 1961.** The *Eucalyptus*. New York. Interscience. 1961. 551p.
- Pigatti, A., E.J.R. Mello & P. Pigatti. 1962.** Seleção de inseticidas orgânicos em laboratórios para combate à praga de eucalipto *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782). *Biológico* 28:132-134.
- Santos, G.P., J.C. Zanuncio & N. Anjos. 1982.** Novos resultados da biologia de *Psorocampa denticulata* Schaus (Lepidoptera: Notodontidae), desfolhadora de *Eucalyptus* spp. *Rev. Árvore* 6:121-132.
- Santos, G.P., N. Anjos & J.C. Zanuncio. 1985.** Biologia de *Apateodes sericea* Schaus (Lepidoptera: Eupterotidae), desfolhador de eucalipto. *Rev. Árvore* 9:171-179.
- Santos, G.P., N. Anjos & J.C. Zanuncio. 1989.** Biologia de *Eustema sericea* Schaus, 1922 (Lepidoptera: Notodontidae), desfolhadora de sobrasil, *Colubrina rufa* (Rhamnaceae). *An. Soc. Entomol. Brasil* 18:247-256.
- Santos, G.P., J.C. Zanuncio, D.L.Q. Santana & T.V. Zanuncio. 1993.** Descrição das pragas desfolhadoras. p.12-66. In J.C. Zanuncio (ed), Manual de pragas em florestas-Lepidoptera desfolhadores de eucalipto: biologia, ecologia e controle. Vol. 1, Viçosa, Folha de Viçosa. 140p.
- Santos, G.P., T.V. Zanuncio, O.S. Dias & J.C. Zanuncio. 1996a.** Aspectos biológicos e descritivos de *Glena unipennaria* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae) em *Eucalyptus urophylla*. *An. Soc. Entom. Brasil* 25:245-249.
- Santos, G.P., J.C. Zanuncio & T.V. Zanuncio. 1996b.** Pragas do eucalipto. *Inf. Agropec.* 18:66-71.
- Santos, G.P., T.V. Zanuncio, O.S. Dias & J.C. Zanuncio. 1996c.** Aspectos biológicos e descritivos de *Glena unipennaria* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae) em *Eucalyptus urophylla*. *An. Soc. Entomol. Brasil* 25:245-249.
- Zanuncio, J.C., J.L.S. Díaz, T.V. Zanuncio & G.P. Santos. 1997.** Incremento en el peso de ninfas y adultos de *Podisus nigrispinus* (Heteroptera: Pentatomidae)

alimentados com dos tipos de larva. Rev. Biol. Trop. 44:241-245.

com dois tipos de presas. Rev. Bras. Ent. 41:335-337.

Zanuncio, T.V., J.B. Torres, J.C. Zanuncio & G.P. Santos. 1988. Ciclo de vida e reprodução de *Podisus distinctus* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) alimentado

Recebido em 24/08/98. Aceito em 20/12/99.
