

**BIOLOGIA DE *Thyrinteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae)
EM DIETA ARTIFICIAL (I): SELEÇÃO DAS DIETAS E
INFLUÊNCIA DA POSIÇÃO DA DIETA ARTIFICIAL NO
DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS**

Carlos Frederico Wilcken¹, Evoneo Berti Filho²

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi realizar a biologia de *Thyrinteina arnobia* sobre dieta artificial, comparando o posicionamento da dieta dentro do recipiente. O experimento foi conduzido em laboratório (temperatura $26 \pm 0,5$ C, UR: $70 \pm 10\%$ e fotoperíodo de 14 h). Os seguintes parâmetros foram avaliados: duração e viabilidade dos estágios de pupa e lagarta, peso da pupa, período de oviposição, número de ovos/fêmea e viabilidade, dos ovos, porcentagem de pupas e adultos mal formados, período de encubação de ovos, duração e viabilidade do ciclo de ovo a adulto. A dieta artificial composta por milho, soja, germe de trigo e levedura de cerveja apresentou os melhores resultados para criação de *Thyrinteina arnobia* por três gerações consecutivas. O posicionamento da dieta dentro dos recipientes foi importante para aceitação da dieta pela lagarta com viabilidade alta para lagartas de primeiro instar.

Palavras-chave: Insecta, lagarta-parda, técnica de criação

¹ Depto. de Produção Vegetal - FCA / UNESP - Campus de Botucatu – C.P. 237 - 18603-970, Botucatu - SP - E-mail: cwilcken@fca.unesp.br

² Depto. de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola - ESALQ / USP – C.P. 9 - 13418-900, Piracicaba – SP – E-mail: eberti@esalq.usp.br

³ Este trabalho faz parte da tese de doutorado do 1º autor

**BIOLOGY OF *Thyriniteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae)
REARED ON ARTIFICIAL DIET (I): SELECTION OF DIETS AND
EFFECT OF DIET POSITIONING IN THE INSECT
DEVELOPMENT**

ABSTRACT

This paper deals with the biology of *Thyriniteina arnobia* on artificial diet, comparing the diet positioning inside the recipients. The experiments were carried out in laboratory (temperature: 26 ± 0.5 °C, RH: 70 ± 10 % and 14 h photophase). The following parameters were evaluated: duration and viability of larval and pupal stages, pupal weight, oviposition period, number of eggs per female, egg viability, percentage of malformed pupa and adults, egg incubation period, duration and viability of the egg-adult cycle. The artificial diet based on maize, soybean, wheat germ and yeast, presented the best results to rear *T. arnobia* for three consecutive generations. The diet positioning inside the recipients was important to the diet acceptance by the larvae, with high 1st instar larva viability.

Key words: Insecta, eucalyptus brown looper, rearing technique

INTRODUÇÃO

Como a maioria das monoculturas, as florestas de eucalipto têm sérios problemas com pragas, sendo formigas cortadeiras e lagartas desfolhadoras as de maior importância econômica (ANJOS *et al.*, 1987; PERES FILHO, 1989). A lagarta parda, *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera : Geometridae), é considerada o principal lepidóptero desfolhador das florestas brasileiras de eucalipto (ANJOS *et al.*, 1987). O controle de lagartas desfolhadoras em florestas de eucalipto através da aplicação de inseticidas químicos e biológicos é complexo, principalmente

pela grande extensão dos plantios e a altura das árvores. Devida à essa complexidade, métodos alternativos de controle têm sido propostos, como controle biológico (ZANUNCIO, 1992) ou controle silvicultural através de um manejo florestal menos impactante (ALMEIDA *et al.*, 1984). O controle biológico é uma alternativa que vem sendo bastante estudada para o controle de lagartas desfolhadoras do eucalipto, principalmente com percevejos predadores (BUENO & BERTI FILHO, 1984; ZANUNCIO, 1992). A escolha por predadores como agentes de controle biológico deve-se, além de outros fatores, à possibilidade de se manter uma criação massal utilizando-se presas alternativas. O estudo com parasitóides e entomopatógenos é limitado pelo fato de ser necessário criá-los sobre o hospedeiro original, *T. arnobia*. A criação massal de *T. arnobia* em condições de laboratório é difícil, pois a manutenção na dieta natural (folhas de eucalipto) é muito trabalhosa e a mortalidade das lagartas por patógenos é alta. A criação de *T. arnobia* em dieta artificial é viável, mas as dietas existentes são nutricionalmente inferiores à dieta natural (PERES FILHO, 1989). Portanto, o avanço nas pesquisas com controle biológico é dependente da resolução deste obstáculo.

Tendo em vista a importância econômica da lagarta parda para as florestas de eucalipto e a necessidade de fornecer subsídios para viabilizar métodos de controle alternativos realizou-se o presente trabalho, que teve como objetivo selecionar uma dieta artificial para *T. arnobia* sem a necessidade de utilização de material vegetal (folhas) do hospedeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Criação estoque

Ovos e/ou pupas de *Thyriniteina arnobia* foram coletados em florestas de eucalipto da região de Itatinga, SP. Os ovos foram desinfestados através de lavagens com formaldeído a 0,5 % por 15 minutos.

Posteriormente, foram acondicionados em placas plásticas de 6 cm de diâmetro e 2,5 cm de altura até a eclosão das lagartas. As pupas foram desinfestadas usando a técnica acima descrita. As lagartas recém-eclodidas foram alimentadas com folhas de *Eucalyptus grandis*, previamente desinfestadas com solução de 5 % de hipoclorito de sódio por 15 minutos. Após a desinfestação, as folhas foram enxaguadas em água corrente e deixadas secar ao ar, sendo posteriormente armazenadas em geladeira.

Para a criação de *T. arnobia* foram utilizados recipientes plásticos (copos), medindo 6,5 cm de altura por 4,5 cm de diâmetro, fechados com tampa de pressão (PERES FILHO, 1989). As tampas foram forradas com papel toalha para absorver a umidade dos excrementos. Foram colocadas inicialmente de 10 a 20 lagartas de 1ª instar por copo. Conforme o desenvolvimento das lagartas, elas foram subdivididas em novos copos até se ter três lagartas por copo, sendo colocada uma folha de *E. grandis* por copo, que foi trocada a cada dois dias. As condições ambientais para a criação foram: temperatura de $26 \pm 0,5$ °C, umidade relativa de 70 ± 10 % e fotofase de 14 horas.

As pupas foram retiradas dos copos, separadas por sexo e colocadas nos copos de emergência. Após a emergência, os adultos foram transferidos para gaiolas cilíndricas de PVC, com 10 cm de diâmetro e 20 cm de altura, tendo suas extremidades fechadas com placas de petri, conforme utilizado por NALIN (1991). A gaiola foi revestida internamente com papel jornal. Foram colocados pelo menos dois casais por gaiola, para aumentar as chances de cópula. Os adultos foram alimentados com solução de mel a 10 %.

As posturas colocadas no papel jornal foram recolhidas diariamente e desinfestadas conforme o processo inicialmente descrito. Depois foram acondicionadas nos copos plásticos até o momento da eclosão.

Seleção das dietas artificiais para *T. arnobia*

Foram testadas as seguintes dietas artificiais para *T. arnobia*:

- Dieta 1: Dieta de GRISDALE (1985), modificada
- Dieta 2: Dieta de MCMORRAN (1965)
- Dieta 3: Dieta de PERES FILHO (1989)

A escolha das dietas testadas foi devida ao sucesso obtido na criação de lepidópteros de importância florestal, como *Lambdina fiscellaria* (Lepidoptera: Geometridae) (dieta 1) e *Choristoneura fumiferana* (Lepidoptera: Tortricidae) (dieta 2) e por não terem sido avaliadas anteriormente por PERES FILHO (1989), apesar da dieta 2 ter servido de base para outras dietas testadas por este autor.

Quanto à composição das dietas testadas (tabela I), as dietas 1 e 2 não necessitaram de material natural do hospedeiro e, para a dieta 3, coletou-se folhas de *Eucalyptus cloeziana* que foram secas ao ar e moídas em moinho de folhas. A dieta 1 teve que ser modificada, pois na composição original foi utilizada uma ração humana rica em nutrientes protéicos (CSM), para uso em países subdesenvolvidos. Os componentes desta ração foram identificados e adicionados à dieta. GRISDALE (1985) utilizou farinha de milho comum (amarelo) na composição da dieta. Entretanto, para o teste com *T. arnobia* foi utilizada farinha de milho branco, por proporcionar melhores resultados na criação de outros lepidópteros (J.R.P. Parra, informação pessoal)¹.

As dietas, após o preparo, foram vertidas em tubos de vidro de fundo chato, com 2,5 cm de diâmetro e 8,0 cm de altura, previamente tampados com algodão hidrófugo e esterilizados em estufa a 120 °C por

¹José Roberto P. Parra, ESALQ/USP - Piracicaba - SP

duas horas. A quantidade de dieta colocada ocupou aproximadamente 1/3 da altura do tubo.

As dietas sempre foram preparadas 1 dia antes da eclosão das lagartas, com exceção da dieta 3, que foi preparada 3 dias antes. PERES FILHO (1989) recomendou o preparo com 15 dias de antecedência. Entretanto, o recipiente utilizado no presente trabalho (tubos de vidro com fundo chato) era menor e foi fechado com algodão, o que permitiu uma secagem mais rápida da dieta, pelo menor volume de dieta e pela maior aeração, quando comparado com o recipiente testado por aquele autor. No interior dos tubos que continham a dieta 3 foi colocado um pequeno pedaço de canudo plástico para servir de apoio às lagartas (PERES FILHO, 1989).

Na dieta 2, a fonte original de celulose da dieta (alfacel) foi substituída por lâminas de celulose de eucalipto sulfato-branqueadas trituradas em liqüidificador (PERES FILHO, 1989).

Antes da inoculação das lagartas, os tubos contendo as dietas foram esterilizados com radiação ultravioleta germicida por uma hora. Foram utilizados 60 tubos (repetições) por tratamento, com 1 lagarta recém-eclodida por tubo.

Segundo FEDDE (1980) e PERES FILHO (1989), as lagartas de geometrídeos precisam de uma estrutura de apoio (palito ou canudo plástico) para se alimentarem da dieta artificial, sem a qual os insetos não realizariam a ingestão do substrato. Após observações em alguns testes preliminares com as dietas sobre o comportamento e hábito alimentar das lagartas, foi considerada a hipótese de que não seria necessária a utilização desta estrutura para apoio das lagartas. Assim, realizou-se um teste que verificar a influência da posição da dieta vertida dentro dos tubos sobre o desenvolvimento do inseto. O ensaio foi composto de três tratamentos: 1) lagartas mantidas na dieta natural (folhas de *E. grandis*) (n = 40); 2) dieta artificial 1 na posição normalmente utilizada, com a superfície paralela à

base do tubo (posição reta) ($n = 38$) e 3) dieta artificial 1 em posição inclinada, em ângulo aproximado de 45° em relação à base do tubo ($n = 39$) (figura 1). Os parâmetros biológicos avaliados foram: viabilidade larval e pupal, duração das fases larval e pupal e do ciclo total (ovo - adulto), mortalidade de lagartas no 1^o instar e peso de pupas com 24 h de idade. As condições ambientais foram as mesmas daquelas mantidas para a criação estoque. O delineamento estatístico utilizado foi inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade. Cada copo ou tubo contendo um inseto, independente da fase de desenvolvimento, foi considerado como uma repetição. Desta forma, o número de repetições foi variável para cada tratamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seleção das dietas artificiais para *T. arnobia*.

No experimento visando seleção de diferentes dietas artificiais (Tabela 1) para *T. arnobia*, apenas na dieta modificada de GRISDALE (1985) (dieta 1) se conseguiu o desenvolvimento das lagartas, completando todo o ciclo biológico e reprodutivo. As dietas 2 (Dieta de MCMORRAN, 1965) e 3 (Dieta de PERES FILHO, 1989) não foram propícias para a criação das lagartas de *T. arnobia*, pois o desenvolvimento inicial foi lento e em nenhuma delas as lagartas conseguiram atingir o 5^o instar, ou seja, houve mortalidade de 100 %.

Tabela 1. Composição das dietas artificiais testadas para *T. arnobia*.

Componentes	Dieta 1 ¹		Dieta 2 ²		Dieta 3 ³	
	Quantid.	%	Quantid.	%	Quantid.	%
Germe de trigo	12,50 g	1,25	30,00 g	3,00	-	-
Levedura de cerveja	9,00 g	0,90	-	-	-	-
Farinha de milho	67,30 g	6,76	-	-	-	-
Farelo de soja	25,50 g	2,56	-	-	-	-
Leite desnatado	5,30 g	0,53	-	-	-	-
Óleo de soja	5,30 ml	0,53	-	-	-	-
Sais de Wesson	2,00 g	0,20	10,00 g	1,00	-	-
Caseína	-	-	35,00 g	3,50	-	-
Celulose	-	-	5,00 g	0,50	-	-
Sacarose	-	-	35,00 g	3,50	-	-
KOH 4 M	-	-	5,00 g	0,50	-	-
Folhas moídas de eucalipto ⁴	-	-	-	-	125,10 g	11,80
Amido de milho	-	-	-	-	18,50 g	1,70
Sol. vitamínica de Vanderzant	0,10 ml	0,01	10,00 ml	1,00	21,30 ml	2,00
Nipagin	1,35 g	0,13	1,05 g	0,15	0,83 g	0,08
Ácido ascórbico	3,60 g	0,36	4,00 g	0,40	4,20 g	0,42
Ácido sórbico	0,68 g	0,07	-	-	-	-
Ácido benzóico	-	-	-	-	1,10 g	0,11
Formaldeído	0,50 ml	0,05	0,50 ml	0,05	-	-
Cloreto de colina	-	-	1,00 g	0,10	-	-
Tetraciclina	-	-	0,30 g	0,03	-	-
Ágar	18,60 g	1,90	25,00 g	2,50	21,30 g	2,00
Água	844,00 ml	84,70	840,00 ml	84,00	867,00 ml	81,90
Total	995,93	100,50	1002,30	100,00	1059,00	99,98

¹ GRISDALE (1985), modificada

² MCMORRAN (1965)

³ PERES FILHO (1989)

⁴ *Eucalyptus cloeziana*

Influência da posição da dieta no interior dos tubos.

Uma vez que apenas a dieta 1 forneceu condições para o desenvolvimento das lagartas de *T. arnobia*, esta foi escolhida para se avaliar o efeito da posição da dieta no interior dos tubos sobre a biologia da lagarta parda.

A posição da dieta não afetou a duração da fase larval de machos e fêmeas de *T. arnobia*, que variou entre 24 e 27,5 dias para os machos e entre 27,3 e 32,8 dias para as fêmeas (Tabela 2). Comparando-se com os dados obtidos na dieta natural, verificou-se redução significativa na duração da fase larval de ambos os sexos (12 dias, em média).

Tabela 2. Duração (dias) e viabilidade médias da fase larval (%) e mortalidade (%) no 1º instar de *T. arnobia* mantida em dieta artificial em duas posições e em folhas de *Eucalyptus grandis*. Temperatura: $26 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 5\%$; Fotofase: 14 h.

Dieta	Duração $\pm s(m)^1$		Viabilidade ² $\pm s(m)^1$ (macho + fêmea)	Mortalidade no 1º instar $\pm s(m)^1$
	Macho	Fêmea		
Posição reta	24,0 \pm 0,49 b	27,3 \pm 0,64 b	25,0 \pm 1,55 b	62,5 \pm 1,62 a
Posição inclinada	27,5 \pm 0,62 b	32,8 \pm 0,61 b	45,8 \pm 1,13 a	7,5 \pm 1,10 b
<i>E. grandis</i>	38,1 \pm 0,57 a	41,8 \pm 0,73 a	40,0 \pm 1,58 ab	27,5 \pm 1,57 b
C.V. (%)	10,34	9,14	31,31	57,95
DMS a 5%	3,86	4,98	20,09	23,76

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

¹ s(m): erro padrão da média.

² dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

Com relação à viabilidade da fase larval, foram verificadas diferenças significativas entre os tratamentos, com maior viabilidade para as lagartas mantidas na dieta artificial na posição inclinada (45,8 %) em comparação com as mantidas na dieta em posição reta (25 %) e não diferindo da viabilidade obtida na dieta natural (40 %). Esta diferença na viabilidade se deve a alta mortalidade no 1º instar observada nas lagartas de *T. arnobia* mantidas na dieta artificial na posição reta (62,5 %) (Tabela 2).

Isto foi devido ao comportamento das lagartas de 1º instar que, pelo geotropismo negativo e fototropismo positivo, caminhavam em sentido ascendente. Como os tubos ficavam inclinados em prateleiras de madeira,

nem sempre as lagartas encontravam o alimento (dieta) e morriam de inanição. Nos tubos com a dieta na posição inclinada, a mortalidade no 1º instar foi significativamente menor (7,5 %). Nesta condição, as lagartas tinham maior superfície de contato com a dieta, aumentando as chances de encontro com o alimento. Além disso, *T. arnobia* é um inseto desfolhador e, portanto, se alimenta inicialmente “raspando” a dieta, situando-se sempre superficialmente ao alimento e não penetrando nele, como fazem os insetos broqueadores. As lagartas de *T. arnobia* começavam a se alimentar pelas bordas da dieta. Como na dieta na posição inclinada havia maior perímetro de borda, essa condição facilitou a alimentação inicial das lagartas (Figura 1).

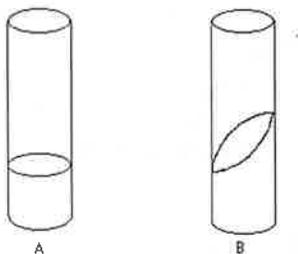


Figura 1. Posição da dieta artificial no interior dos tubos de fundo chato para teste com lagartas de *T. arnobia*. A. Dieta na posição reta (90 °); B. Dieta na posição inclinada (45°).

A mortalidade observada nas lagartas de 1ª instar mantidas nas folhas de *E. grandis* foi devido principalmente ao contínuo manuseio, pela troca freqüente das folhas. Além disso, verificou-se também que algumas lagartas não procuravam as folhas, ficando paradas no alto do recipiente plástico e morrendo por inanição. Novamente, pelo geotropismo negativo e fototropismo positivo, as lagartas caminharam para o topo dos copos e, se uma porção da folha não estivesse presente, elas também morriam.

A duração da fase pupal dos machos foi maior (1,4 dias) para as pupas obtidas na dieta artificial na posição inclinada quando comparada com as obtidas na dieta natural e não diferindo estatisticamente das obtidas na dieta artificial na posição reta (Tabela 3). Para as fêmeas a diferença foi maior, sendo de 4,1 dias a mais na dieta artificial inclinada. Entretanto, pelo reduzido número de pupas fêmeas obtidas na dieta artificial na posição reta ($n = 3$) e na dieta natural ($n = 5$), não foi possível analisar estes dados estatisticamente.

Tabela 3. Duração (dias), viabilidade (%) e peso (mg) médios de pupas e proporção sexual de *T. arnobia* mantida em dieta artificial em duas posições e em folhas de *Eucalyptus grandis*. Temperatura: $26 \pm 1,0^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 5 \%$; Fotofase: 14 h.

Dieta	Duração $\pm s(m)^*$		Viabilidade $\pm s(m)^*$ (macho + fêmea)	Peso $\pm s(m)^*$		prop. sexual M : F
	Macho	Fêmea		Macho	Fêmea	
Posição reta	11,6 \pm 0,06 ab	10,0 \pm 0,00	100,0 \pm 0,00 a	213 \pm 2,1 a	484 \pm 0,6 ab	2,3 : 1
Posição inclinada	12,5 \pm 0,07 a	13,3 \pm 0,91	81,0 \pm 1,80 a	176 \pm 2,1 a	421 \pm 2,8 b	0,9 : 1
<i>E. grandis</i>	11,1 \pm 0,06 b	9,2 \pm 0,28	90,6 \pm 1,47 a	220 \pm 1,9 a	542 \pm 3,3 a	2,2 : 1
C.V. (%)	7,59	-	20,96	19,10	14,22	
DMS a 5%	1,12	-	26,39	47,01	103,42	

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

* s(m): erro padrão da média

A viabilidade pupal foi alta para todos os tratamentos testados, variando de 81,0 % para as pupas obtidas na dieta na posição inclinada a 100 % para as pupas obtidas na dieta na posição normal e não diferindo significativamente entre si.

Quanto ao peso de pupas dos machos, não foram verificadas diferenças significativas entre as posições da dieta artificial e da dieta natural. Para as fêmeas, foi constatado menor peso de pupas nos insetos

mantidos na dieta artificial na posição inclinada, quando comparado com os criados nas folhas de *E. grandis*, mas não houve diferença significativa entre as posições da dieta artificial testadas (Tabela 4).

Portanto, a duração e a viabilidade da fase pupal e o peso de pupas de *T. arnobia* não foram afetadas pela posição da dieta artificial no interior dos tubos.

Tabela 4. Du

ração (dias) e viabilidade (%) médias do ciclo total (ovo-adulto) de *T. arnobia* mantida em dieta artificial em duas posições e em folhas de *Eucalyptus grandis*. Temperatura: $26 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$; UR: $70 \pm 5 \%$; Fotofase: 14 h.

Dieta	Duração \pm s(m)*		Viabilidade ** (macho + fêmea)
	Macho	Fêmea	
Posição reta	44,6 \pm 0,53 c	46,3 \pm 0,64	25,0 \pm 1,56 a
Posição inclinada	49,0 \pm 0,69 b	54,5 \pm 1,20	33,3 \pm 1,52 a
<i>E. grandis</i>	58,0 \pm 0,52 a	60,0 \pm 0,69	35,0 \pm 1,44 a
C.V.	5,95 %	-	41,05 %
DMS a 5%	3,83	-	24,55

Obs.: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%

* s(m): erro padrão da média.

** Dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$

Para o parâmetro razão sexual observou-se uma grande diferença entre a proporção sexual dos insetos criados na dieta artificial na posição inclinada (0,9 : 1) e nos outros 2 tratamentos (2,25:1, em média). Como o número de pupas obtidas na dieta artificial na posição reta foi pequeno, essa diferença entre a razão sexual obtida nas duas posições da dieta artificial testadas pode, provavelmente, ter sido ao acaso.

Foi constatada menor duração do ciclo total (ovo-adulto) nos machos de *T. arnobia* mantidos na dieta artificial na posição reta (44,6 dias), seguido dos machos da dieta na posição inclinada (49 dias) e daqueles

- ANJOS, N., G.P. SANTOS & J.C. ZANÚNCIO. 1987. A lagarta parda, *Thyriniteina arnobia* Stoll, 1782 (Lepidoptera: Geometridae) desfolhadora de eucaliptos. *Boletim técnico. EPAMIG*, (25): 1-56.
- BUENO, V.H.P. & E. BERTI FILHO. 1984. *Montina confusa* (Stal, 1859) (Hemiptera: Reduviidae: Zelinae): I. Aspectos biológicos. *Revista Brasileira de Entomologia*, 28: 345-53.
- FEDDE, V.H. 1980. Development of the elm spanworm *Ennomos subsignarius*, on artificial diet. *Annals of Entomological Society of America*, Washington, 73: 668-70.
- GRISDALE, D. 1985. *Lambdina fiscellaria*. p. 345-53. In: SINGH, P. & MOORE, R.F. (eds.) *Handbook of Insect Rearing*, 2., Amsterdam, Elsevier. 488 p.
- MCMORRAN, A.A. 1965. A synthetic diet for the Spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Clem.) (Lepidoptera: Tortricidae). *The Canadian Entomologist*, 97: 58-62.
- NALIN, D.N. 1991. Biologia, nutrição quantitativa e controle de qualidade de populações de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas dietas artificiais. Piracicaba. 150 p. Tese (Doutorado) – ESALQ / USP .
- PERES FILHO, O. 1989. Bioecologia de *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) mantida em duas espécies de *Eucalyptus* (Myrtaceae). Piracicaba, 163 p. Tese (Doutorado) – ESALQ / USP.
- ZANUNCI, J.C. (Coord.) 1992. *Manual de pragas em florestas. Lepidoptera desfolhadores de eucalipto: biologia, ecologia e controle*. 1. Viçosa, Ed. Folha de Viçosa, 140 p.