

LUCIANE GOMES BATISTA-PEREIRA

RESISTÊNCIA AMBIENTAL E NÍVEL DE  
PARASITISMO SOBRE *Thyrinteina arnobia* (STOLL,  
1782) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) EM  
PLANTIOS DE *Eucalyptus grandis*  
W. HILL ex Maiden.

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas, na área de Entomologia, do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Eli Nunes Marques

CURITIBA

1994

LUCIANE GOMES BATISTA-PEREIRA

RESISTENCIA AMBIENTAL E NIVEL DE PARASITISMO SOBRE  
*Thyrintea arnobia* (STOLL, 1782) (LEPIDOPTERA: GEOMETRIDAE) EM  
PLANTIOS DE *Eucalyptus grandis* W. HILL ex Maiden .

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, na área de Concentração em Entomologia da Universidade Federal do Paraná, pela comissão formada pelos professores:

Orientador: Prof. Dr. Eli Nunes Marques  
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Prof. Dr. José Henrique Pedrosa-Macedo  
Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Prof. Dr. Acácio Geraldo de Carvalho  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
(UFRRJ)

Curitiba, 25 de fevereiro de 1994.

Aos meus pais, Roberto e Amair

Ao meu esposo, Sílvio

A minha avó, Carmélia (*in memoriam*),

dedico.

A Deus,

agradeço.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo, Silvio, pelo carinho, dedicação, compreensão e pelas infindáveis sugestões, sem os quais não teria conseguido êxito neste trabalho.

Ao orientador, Prof. Dr. Eli Nunes Marques, pelo incentivo, amizade, confiança e pelos inestimáveis conhecimentos transmitidos.

Aos co-orientadores, Prof. Dr. José Henrique Pedrosa-Macedo e Prof. Dr. Honório Roberto dos Santos, pelo apoio e valiosos conhecimentos que me transmitiram.

A Companhia Suzano de Papel e Celulose meus sinceros agradecimentos pelo apoio financeiro e logístico, os quais contribuíram decisivamente para a viabilização prática da pesquisa.

Aos amigos da Cia. Suzano, Setor Ambiência, Eng<sup>o</sup> Florestal Paulo Henrique Groke Júnior, Eng<sup>o</sup> Florestal Maurício João da Silva e Técnico Florestal José Guilherme Luxnich, os quais não mediram esforços para a concretização dos experimentos.

Ao Engº Florestal João Ernesto Feldberg, ao Técnico Florestal Roberto Cláudio Goes e a todos os funcionários das Fazendas Entre Rios e Ariona, pertencentes à Cia. Suzano, pela colaboração e apoio durante as coletas de dados.

Aos funcionários e amigos da Cia. Suzano que de uma forma ou de outra contribuíram para o bom andamento do experimento. Em especial agradeço a Engª Agrônoma Julyana Vieira de Melo e ao Engº Florestal Sérgio Antônio Hyppolito pelo apoio e amizade.

Ao amigo, Engº Florestal Márcio Pereira da Rocha, pelo apoio e valiosas sugestões concedidas.

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de estudo.

A Universidade Federal do Paraná - UFPR, pela oportunidade na realização do curso.

Aos professores do Curso de Entomologia da Universidade Federal do Paraná pela amizade e transmissão de seus valiosos conhecimentos.

Ao Engº Florestal Charles Wikler pela colaboração.

Aos amigos e colegas do Curso de Entomologia da UFPR, pela amizade compartilhada.

Aos colegas do Laboratório de Proteção Florestal da UFPR, pela colaboração e amizade.

Aos meus pais Roberto Luciano Batista e Amair A. Gomes Batista pelo incentivo, carinho e apoio

A Maria Vitória Camargo Pereira e Welington Carlos Dias Pereira pela amizade e carinho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMARIO

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVOS.....	3
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 POSIÇÃO SISTEMÁTICA DE <i>T. arnobia</i> .....	4
2.2 TAXONOMIA.....	4
2.3 NOMES COMUNS.....	5
2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....	5
2.5 PLANTAS HOSPEDEIRAS.....	6
2.6 HISTÓRICO.....	7
2.7 BIOLOGIA.....	11
2.8 CARACTERÍSTICAS DE UMA INFESTAÇÃO DE <i>T. arnobia</i> .....	12
2.9 IDADE DO POVOAMENTO E O EFEITO DO DESFOLHAMENTO EM <i>Eucalyptus</i> spp.....	13
2.10 CONTROLE DA LAGARTA.....	16
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
3.1 ÁREA DE PESQUISA.....	20
3.1.1 Origem dos dados.....	20
3.1.2. Caracterização da área.....	20
3.1.3 Localização e caracterização do talhão em estudo.....	22

3.2 AMOSTRAGEM.....	23
3.2.1 Amostragem de lagartas de <i>T. arnobia</i> .....	25
3.2.2 Amostragem de pupas de <i>T. arnobia</i> .....	25
3.2.3 Amostragem de posturas de <i>T. arnobia</i> .....	26
3.3 CRIAÇÃO DE <i>T. arnobia</i> .....	26
3.4 DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA AMBIENTAL.....	28
3.5 DETERMINAÇÃO DA RAZÃO SEXUAL.....	28
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
4.1 POSTURAS.....	29
4.2 LAGARTAS.....	31
4.3 PUPAS.....	41
4.4 OBSERVAÇÕES GERAIS.....	50
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>52</b>
ANEXOS.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	61

## LISTA DE TABELAS

- 1 PARAMETROS OBSERVADOS NAS COLETAS DE POSTURAS DE *T. arnobia*, REALIZADAS EM 23/10/92 (PRIMEIRA COLETA) E 28/10/92 (SEGUNDA COLETA), EM PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....29
- 2 NUMERO E PORCENTAGEM DE LAGARTAS COLETADAS, ADULTOS EMERGIDOS E MORTES, NO DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS DE *T. arnobia* COLETADAS EM 10/09/92 (PRIMEIRA COLETA) E 29/09/92 (SEGUNDA COLETA), NA BORDADURA DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....31
- 3 NUMERO E PORCENTAGEM DE LAGARTAS COLETADAS, ADULTOS EMERGIDOS E MORTES, NO DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS DE *T. arnobia* COLETADAS EM 10/09/92 (PRIMEIRA COLETA) E 29/09/92 (SEGUNDA COLETA), NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....32
- 4 MORTALIDADE DE *T. arnobia*, EM NUMERO E PORCENTAGEM, POR PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES, E ESTAGIO DE DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS COLETADAS NA BORDADURA DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....34
- 5 MORTALIDADE DE *T. arnobia*, EM NUMERO E PORCENTAGEM, POR PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES, E ESTAGIO DE DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS COLETADAS NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....35
- 6 MORTES E EMERGENCIA DE ADULTOS, EM NUMERO E PORCENTAGEM DE PUPAS DE *T. arnobia* COLETADAS NA BORDADURA DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....41
- 7 MORTALIDADE, EM NUMERO E PORCENTAGEM, POR PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES, DAS PUPAS DE *T. arnobia*, COLETADAS NA BORDADURA DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....42
- 8 MORTES E EMERGENCIA DE ADULTOS, EM NUMERO E PORCENTAGEM DE PUPAS DE *T. arnobia* COLETADAS NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....43
- 9 MORTALIDADE, EM NUMERO E PORCENTAGEM, POR PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES, DAS PUPAS DE *T. arnobia*, COLETADAS NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....44

10	NUMERO E PORCENTAGEM, POR SEXO, DE ADULTOS EMERGIDOS DE PUPAS DE <i>T. arnobia</i> , COLETADAS NOS DIAS 23/09/92 E 30/09/92, NA BORDADURA E NO INTERIOR DE PLANTIOS DE <i>E. grandis</i> . ITATINGA, SP. 1992.....	46
11	RESISTENCIA AMBIENTAL OCORRIDA EM CADA ESTAGIO DE <i>T. arnobia</i> , COLETADA NA BORDADURA E NO INTERIOR DE PLANTIOS DE <i>E. grandis</i> . ITATINGA, SP. 1992.....	47

## LISTA DE FIGURAS

- 1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITATINGA, ESTADO DE SÃO PAULO, ONDE FICA SITUADA A FAZENDA ARIONA, PERTENCENTE A COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE. ESCALA: 1 : 4.500.000. FONTE: COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE. 1992.....21
- 2 FAZENDA ARIONA, PERTENCENTE A COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE, COM A LOCALIZAÇÃO DO TALHÃO EM ESTUDO. ESCALA: 1 : 60.000. FONTE: COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE, ITATINGA, SP. 1992.....24
- 3 PERCENTUAL DE MORTES DA 1ª E 2ª COLETAS DE LAGARTAS DE *T.arnobia*, AMOSTRADAS NA BORDADURA E NO INTERIOR DO TALHÃO DE *E. grandis*, MORTAS NO ESTAGIO DE LAGARTAS, CONFORME AS CAUSAS (PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES). ITATINGA, SP. 1992.....37
- 4 PERCENTUAL DE MORTES DE *T.arnobia* (ESTAGIO DE LAGARTAS AO ESTAGIO ADULTO), COLETADAS NO ESTAGIO DE LAGARTAS, NA BORDADURA E NO INTERIOR DO TALHÃO DE *E. grandis*, CONFORME AS CAUSAS (PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES). ITATINGA, SP. 1992.....38
- 5 PERCENTUAL DE SOBREVIVENCIA E MORTALIDADE DE OVO, LAGARTA (3ª A 6ª INSTARES), PUPA E CICLO DE VIDA DE *T. arnobia* EM POVOAMENTO DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....48
- 6 CICLO DE VIDA DE *T. arnobia* EM POVOAMENTO DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.....49

## RESUMO

Este estudo foi realizado objetivando determinar a resistência ambiental sobre a espécie *Thyrintina arnobia* (Lep.: Geometridae), existente em um talhão de *Eucalyptus grandis*; comparar o desenvolvimento do lepidóptero tanto na bordadura quanto no interior do talhão e determinar o percentual de parasitismo ocorrente em uma população de *T. arnobia*. As amostras foram coletadas nos meses de setembro e outubro de 1992, em um talhão de *E. grandis*, pertencente à Companhia Suzano de Papel e Celulose, localizada no município de Itatinga, SP, Brasil, situada a 23° 15' de latitude sul e 48° 36' de longitude oeste. O sistema de amostragem utilizado foi o de catação manual inteiramente aleatório, onde as amostras ovos, lagartas e pupas de *T. arnobia* foram coletadas em duas fases distintas de um ciclo de infestação. O material coletado foi levado para criação em um paiol confeccionado em madeira, onde a temperatura, umidade e fotoperíodo não foram controlados, simulando as condições naturais de um talhão de eucalipto. Como resultados encontrou-se que a fertilidade das posturas foi de 95,0 % e não foi verificado nenhum ovo parasitado. As lagartas coletadas na bordadura e no interior do talhão apresentaram um percentual de mortes maior no estágio de lagartas do que no estágio de pré-pupa e pupa, sendo as causas atribuídas aos parasitóides, aos patógenos e a outros fatores. O percentual de parasitismo encontrado tanto nas lagartas quanto nas pupas de *T. arnobia* foi maior no interior do que na bordadura enquanto que o percentual de patógenos foi maior na bordadura do que no interior do talhão de *E. grandis*. A resistência ambiental sobre as lagartas e as pupas foi maior na bordadura do que no interior do talhão. A resistência ambiental encontrada foi de 5,0 % no estágio de ovo, 62,0 % no estágio de lagarta e 14,0 % no estágio de pupa. Numa geração de *T. arnobia* a sobrevivência máxima de 31,0 % e a mortalidade mínima de 69,0 %, num plantio de *E. grandis*.

## ABSTRACT

The objective of this work was the determination of the environmental resistance about the specie *Thyriniteina arnobia* (Lep: Geometridae), existent in a compartment of *Eucalyptus grandis*; compare the development of the lepidopter as in the border as in the interior of the compartment and to determine the percentage of parasitism occurrent in a population of *T. arnobia*. The samples was collected in the months of September and October of 1992, in compartment of *E. grandis*, belonging to Companhia Suzano de Papel e Celulose, located in the municipality of Itatinga - SP, Brazil, situated in 23<sup>o</sup> 15' of latitude south and 48<sup>o</sup> 36' of longitude west. The sample system used was the manual search entirely aleatory, where the samples eggs, caterpillar and pupas of *T. arnobia* were collected in two differents phases of a cycle of infestation. The material collected was taken to the rearing in a wood house, where the temperature, humidity and photoperiod was not controlled, simulating natural conditions in a compartment of *Eucalyptus grandis*. As results, the fertility of the posture was 95.0 % and it was not verified any parasited egg. The caterpillars collected in the border and in the interior of the compartment showed a bigger percentage of death in the stage of caterpillar than in the stage of pre - pupa and pupa, and the causes attributed to the parasitoids, pathogens and other factors. The percentage of parasitism found as in the caterpillars as in the pupas of *T. arnobia* was bigger in the interior than in the border of the compartment of *E. grandis*. Therefore, the percentage of pathogens was bigger in the border than in the interior. The environmental resistance over the caterpillars and the pupas was bigger in the border than in the interior of the compartments. The environmental resistance found was 5.0 % in the egg stage, 62.0 % in the cartepillar stage and 14.0 % in the pupa stage. In a generation (life cycle) a maximum survival of 31.0 % and the minimum mortality of 69.0 %, in a compartment of *E. grandis*.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a partir de 1945, com o aumento da demanda de madeira como matéria-prima para a fabricação de celulose e papel, fins energéticos e indústrias madeireiras, resultou num crescimento acelerado de reflorestamentos, acarretando um alto contingente de florestas implantadas, principalmente nas regiões Sul e Sudeste do país (LIMA, 1987).

Estas florestas ocupam hoje no Brasil, uma área superior a 7,0 milhões de hectares, sendo aproximadamente 50 % pertencente ao gênero *Eucalyptus* (FOGGIANI, 1993).

A monocultura causa uma severa queda na biodiversidade; em contra partida, com a falta de competição, favorece a proliferação de insetos fitófagos e doenças. Deste modo, reflorestamentos maciços de *Eucalyptus* permitem uma adaptação vantajosa de insetos, devido à disponibilidade de fonte alimentar e à fragilidade desse novo ecossistema, dificultando o desenvolvimento dos inimigos naturais da praga.

O aumento do número de desfolhadores tem acompanhado o desenvolvimento da própria cultura do eucalipto. A cada ano são registradas novas espécies para a cultura, sendo que das 300 espécies de insetos associados ao eucalipto, 10 % são consideradas pragas (ANJOS *et al.*, 1986)

Dentre os insetos causadores de danos à eucaliptocultura brasileira, os lepidópteros têm se evidenciado por atuarem como severos desfolhadores. O desfolhamento afeta o crescimento das árvores, fundamentalmente pela diminuição da área fotossintetizante, o que implica na redução da produtividade primária das árvores de *E. grandis* (FREITAS, 1988).

As ocorrências em grande surtos de lepidópteros foram verificadas por PIGATTI *et al.* (1962); BERTI FILHO (1974); SILVA (1949); ZANUNCIO e LIMA (1975); SILVA *et al.* (1977); MORAES e SOARES (1981); SANTOS *et al.* (1982); DIAS e KITAYAMA (1983); BERTI FILHO (1981); MENESES *et al.* (1984); VILA e TEIXEIRA (1978); PERES FILHO e BERTI FILHO (1985); SANTOS (1978) e SANTOS *et al.* (1986). Sendo que as principais lagartas constatadas desfolhando severamente plantações de eucaliptos foram: *Thyrintina arnobia* (Lep.: Geometridae), *Sarsina violascens* (Lep.: Lymantriidae), *Psorocampa denticulada* (Lep.: Notodontidae), *Sabulodes caberata* (Lep.: Geometridae), *Apateiodes* sp. (Lep.: Eupterotidae), *Glana* sp. (Lep.: Geometridae) e *Oxydia vesulia* (Lep.: Geometridae).

Dentre as lagartas desfolhadoras de *Eucalyptus* spp. merece destaque, a espécie *T. arnobia* que tem ocorrido com frequência e em grandes surtos atingindo áreas superiores a 400 mil hectares de eucalipto (ANJOS *et al.*, 1987). A espécie tem mostrado uma tendência adaptativa à cultura, causando danos constantes e cada vez mais expressivos, acentuando-se nos últimos anos.

Ao adotar medidas de controle ou manejo desta praga, objetivando reduzir seu impacto sobre a produtividade primária da floresta, deve-se investigar antes a relação dessa espécie com seus inimigos naturais. Dentre eles, os parasitóides têm se evidenciado com relevada importância, pois sua grande diversidade e os altos níveis de parasitismo que freqüentemente infligem sobre as populações hospedeiras as tornam alvo de inúmeros estudos ecológicos.

#### 1.1 OBJETIVOS

Dado a importância econômica da eucaliptocultura nacional, e aos problemas existentes causados pela praga desfolhadora, *T. arnobia* (Stoll, 1782), elaborou-se o presente estudo que teve como objetivos:

- a) Fazer um levantamento do nível de parasitismo ocorrente em uma população de *T. arnobia*, existente em plantios de *E. grandis*, em condições de campo;
- b) Determinar a resistência ambiental, existente em plantios de *E. grandis* infestados por *T. arnobia*;
- c) Analisar o desenvolvimento de lagartas e pupas de *T. arnobia* existentes na bordadura e no interior do talhão de *E. grandis*.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 POSIÇÃO SISTEMÁTICA DE *T. arnobia*

Segundo HANDLISCH citado por SCHRÖDERS (1925), COSTA LIMA (1949), GRASSÉ (1951), RINDGE (1961) e BERTI FILHO (1974), a espécie *T. arnobia* (Stoll, 1782) ocupa na Classe Insecta a seguinte posição sistemática:

- a) Subclasse: Pterygogenea Brauer, 1885;
- b) Ordem: Lepidoptera Linné, 1758;
- c) Subordem: Frenatae Comstock, 1892;
- d) Divisão: Heterocera Boisduval, 1840;
- e) Superfamília: Geometroidea Forbes, 1923;
- f) Família: Geometridae Stephens, 1829;
- g) Subfamília: Enominae Packard, 1876;
- h) Tribo: Nacophorini Forbes, 1948.

### 2.2 TAXONOMIA

Segundo RINDGE (1961), o gênero *Thyrintina* Moschler, 1890 (Lep.: Geometridae) compreende seis espécies das quais apenas *T. arnobia* e *T. leucocerae* ocorrem no Brasil. BERTI FILHO (1978) relata a ocorrência de mais uma espécie, *T. schadeana* Shaus, 1927.

A espécie *T. arnobia arnobia* apresenta três subespécies sendo apenas a *T. arnobia* (Stoll, 1782) de ocorrência no Brasil.

Segundo RINDGE (1961), as três espécies pertencente ao gênero *Thyrinteina* são facilmente diferenciadas. *T. leucocerae* se diferencia de *T. arnobia* pelo fato de apresentar as antenas brancas enquanto que a segunda tem as antenas escuras. A espécie *T. arnobia* se diferencia da *T. schadeana* visto que as fêmeas de *T. arnobia* possuem manchas disciais definidas apenas nas asas posteriores, além de apresentar a parte ventral das asas correspondentes de cor clara uniforme; enquanto que na *T. schadeana* as manchas disciais são bastante evidentes apresentando escura a parte ventral dos dois pares.

### 2.3 NOMES COMUNS

Vulgarmente conhecida como lagarta-de-cor-parda (FIGATTI et al., 1962); lagarta-mede-palmo (FIGATTI et al., 1962; MORAES e MACEDO, 1975) e lagarta-parda (ANJOS et al., 1987).

### 2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRAFICA

Segundo CHIARELLI (1943) a espécie *T. arnobia* ocorre desde a América Central até Argentina. BEEBE e FLEMING (1951) citados por BERTI FILHO (1974), registraram que este inseto ocorre do México ao sul do Brasil. Segundo RINDGE (1961) este inseto apresenta uma ampla distribuição, ocorrendo na América do Sul nos países: Brasil, Uruguai, Paraguai, Bolívia, Peru,

Colômbia, Venezuela, Argentina, Guiana Francesa e Suriname. Na América Central nos países: Costa Rica, Panamá, El Salvador, Trinidad, Guatemala, Honduras e Nicarágua.

RINDGE (1969) citado por BERTI FILHO (1974) registrou a ocorrência de *T. arnobia* do México ao Sul da Califórnia, referindo como amplamente distribuída nas Américas.

No Brasil a *T. arnobia* foi encontrada nos estados: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Pernambuco e Amazonas (ANJOS *et al.*, 1986).

## 2.5 PLANTAS HOSPEDEIRAS

A espécie *T. arnobia* é polífaga e alimenta-se de plantas como: *Citrus* sp. : Rutaceae (Laranjeira), *Ilex paraguayensis* : Aquifoliaceae (Erva-mate), *Villaresia congonha* : Icacinaceae (Congonha-do-Bugre ou Congonha-do-Sertão), *Peltonophorum* sp. : Leguminosae: Papilionatae (Angico-cangalha), *Byrsonima basiloba* : Malpighiaceae (Murici), *Vernonia* sp. : Compositae (Assa-peixe), *Qualea* sp. : Vochysiaceae (Pau-terra), *Magonia pubescens* : Sapindaceae (Tingui). As Myrtaceae: oito espécies de *Campomanesia* sp. (Gabi-roba), nove espécies de *Eugenia* sp. (Pitanga ou Cagaita), seis espécies de *Psidium* sp. (Goiabas e Araçás) e treze espécies de eucaliptos: *Eucalyptus rostrata*, *E. botryoides*, *E. globulus*, *E. maculata*, *E. resinifera*, *E. tereticornis*, *E. alba*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. citriodora*, *E. paniculata*, *E. grandis* (BERTI FILHO, 1974 e ANJOS *et al.* 1987) e *Coffea arabica* L. (Café) (REIS *et al.* 1984).

## 2.6 HISTÓRICO

A primeira referência de *T. arnobia* no Brasil foi no Rio Grande do Sul, conforme MALBIDE (1896) citado por BERTI FILHO (1974).

BONDAR (1938) relata a ocorrência da *T. arnobia* como praga das folhas de laranjeira, na Bahia. No ano seguinte, esta praga foi verificada por CARVALHO e CARVALHO (1939).

De acordo com CHIARELLI (1943) esta espécie ocorre desde a América Central até a Argentina.

Em 1949, COSTA LIMA relatou sua ocorrência numa Companhia Paulista em Rio Claro, SP. Foi encontrada neste mesmo ano na cidade de Bauru, SP (SILVA, 1949).

FONSECA (1950), faz referências a dois terríveis inimigos dos eucaliptais, *S. violascens* e *T. arnobia*, encontrados em Santa Catarina e Bauru, SP, respectivamente.

PINHEIRO (1951) relata a ocorrência de *T. arnobia* no Horto de Araribá da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, SP como verdadeira ameaça para a eucaliptocultura.

RINDGE (1961) descreveu sobre a presença de lagartas de *T. arnobia* nas cidades de Nova Teutônia e Blumenau no estado de Santa Catarina e no Amazonas.

PIGATTI et al. (1962) relataram que a espécie *T. arnobia* atacava uma vasta plantação de eucalipto na Usina da Barra Bonita, SP.

BRIQUELOT (1969) refere-se a *T. arnobia* devastando 448 hectares de eucaliptos em Coronel Fabriciano, MG.

OSSE e BRIQUELOT (1970) registraram a presença de *T. arnobia* e *Euselasia euploea eucerus* em plantações de *E. citriodora*, *E. paniculata*, *E. alba*, *E. propinqua* da Cia Siderúrgica Belgo Mineira.

Em 1973, MACEDO (1975) mencionou a ocorrência de *T. arnobia* em fazendas pertencentes à Cia Eucatex (Itu, SP), Cia Suzano (São Miguel Arcanjo, SP) e Cia Duratex (Itupeva, SP).

Segundo OTERO (1974), *T. arnobia* é um lepidóptero nativo do Brasil que já se adaptou ao eucalipto.

BERTI FILHO (1974) relatou a ocorrência de *T. arnobia* em Itu, Sorocaba, Suzano, Ribeirão Preto e São Miguel Arcanjo no estado de São Paulo; considerando esta espécie como a praga de eucalipto mais importante do estado de São Paulo.

Em 1975, MORAES e MACEDO (1975) referiram-se sobre a presença de *T. arnobia* em Sorocaba, SP e MACEDO, no mesmo ano, constatou sua ocorrência em Ribeirão Preto, SP.

REIS e HODGES (1976) *apud* ANJOS *et al.* (1987), relatam que *T. arnobia* é uma das pragas de eucalipto mais importante da América Latina.

MENDES FILHO *et al.* (1976) destacam *T. arnobia* como uma das principais pragas da eucaliptocultura brasileira.

BERTI FILHO (1977), observou plantios de *Eucalyptus* spp. atacados por *T. arnobia* em São Miguel Arcanjo, São Miguel Paulista e Itu no estado de São Paulo.

SILVA *et al.* (1981) relataram o ataque de *T. arnobia* em 15.000 ha de *E. grandis* e *E. saligna* nos municípios de João Pinheiro e Presidente Olegário, MG.

BERTI FILHO (1981) registrou a ocorrência de *T. arnobia* nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Bahia.

BAENA (1982) através de um levantamento populacional realizado no período de 1978 a 1979 na empresa Eucatex, SP, constatou, a presença constante de *T. arnobia* onde os picos populacionais ocorreram nos meses de março a abril de 1978.

ZANUNCIO *et al.* (1991) mencionaram a ocorrência de *T. arnobia* na região do Vale do Rio Doce, MG, nos anos de 1987 a 1989.

ALVES *et al.* (1991) relataram que a espécie *T. arnobia* apresentou o maior índice de frequência em 5 comunidades de *E. grandis* da região do Alto São Francisco, MG durante o período de 1987 a 1990.

ZANUNCIO *et al.* (1991) relataram a presença de *T. arnobia* no período de 1988 a 1989 em Belo Oriente, MG.

BATISTA *et al.* (1991) citaram a ocorrência de *T. arnobia* associada a eucaliptocultura na região de Belo Oriente, MG, nos anos de 1989 e 1990.

PEREIRA (1992) fez um levantamento da fauna de lepidópteros, pragas de eucalipto, nos municípios de Montes Claros, MG; Lassance, MG; Abaeté, MG; Ibitira, MG; São Bento Abade, MG; Caçapava, SP e São José dos Campos, SP, no período de 1989 a 1990, no qual relatou que a espécie *T. arnobia* apresentava-se constante e em alta frequência somente nas regiões de Abaeté e Ibitira.

OLIVEIRA *et al.* (1993) relataram que no estado de São Paulo, a região reflorestada com eucalipto, mais atacada por *T. arnobia* tem sido a Sudoeste, no Médio Vale do Paranapanema, nos municípios de Itatinga e Angatuba, onde se reúnem as condições mais favoráveis à expansão de pragas: ampla região com reflorestamento contínuo, próxima de 100.000 ha, sobre solos muito arenosos e pobres (latossolos arenosos distróficos e areias quartzosas) obtendo florestas com fortes deficiências nutricionais, predispondo as árvores ao ataque de pragas.

## 2.7 BIOLOGIA

O primeiro trabalho sobre a biologia de *T. arnobia* foi realizada por CHIARELLI (1943) e depois por FIGATTI *et al.* (1962). Os dados biológicos mais completos foram obtidos por BERTI FILHO (1974), que registrou o seguinte:

- a) OVOS: Possuem uma coloração verde acinzentada quando recém postos, depois se tornam alaranjados e escurecem progressivamente até a coloração azulado escura quando as lagartinhas estão prestes a eclodir. Cada fêmea põe em média 752,8 ovos em placas ao redor de galhos finos e sobre o tronco dos eucaliptos. O período de incubação varia de 10 a 12 dias e a fertilidade média é de 94,7 %;
- b) LAGARTA: As lagartas são do tipo "mede-palmo" apresentando além dos 3 pares de pernas torácicas mais 2 pares de falsas pernas. Apresentam 6 instares e em laboratório a 25°C este período de lagarta tem a

duração média de 26,8 dias, sendo que a duração média para cada instar foi de: 5,1; 3,8; 3,2; 3,3; 4,8; 6,6 para o I, II, III, IV, V e VI instares, respectivamente. Ao eclodirem as lagartas são geralmente pretas com 16 manchas brancas nas laterais do corpo, sendo que nos instares subsequentes adquirem uma coloração castanho-clara com manchas irregulares, ficando com o corpo áspero e no último instar apresentam coloração castanho escura, o que as confunde com os galhos secos;

- c) PUFAS: A lagarta elabora um casulo com fios de seda, o qual são presos em uma ou mais folhas de eucalipto empupando no seu interior. A pupa é do tipo obtecta e apresenta uma coloração pardo-escura, comprimento médio de 18 mm e 28 mm e a largura média de 5 mm e 10 mm para machos e fêmeas, respectivamente. A duração média desta fase é de 3 a 9 dias variando de 7 a 10 dias à temperatura de 25<sup>o</sup> C;
- d) ADULTOS: Os sexos são facilmente distinguíveis sendo que as fêmeas são maiores (48,6 mm de envergadura), antenas filiformes curtas, asas brancas; sendo que nas anteriores existem duas linhas escuras e sinuosas e a linha mais externa continua com a asa posterior. Os machos são menores (35 mm de envergadura), antenas bipectinadas, o abdome é menor e mais delgado apresentando as asas com coloração castanha. A razão de sexo é de 3 machos para 1 fêmea, a longevidade média é de 3,4 dias para os machos e 7,0 dias para as fêmeas.

## 2.8 CARACTERÍSTICA DE UMA INFESTAÇÃO DE *T. arnobia*

FIGATTI *et al.* (1962) e BERTI FILHO (1974) observaram que as lagartas de *T. arnobia* começam a se alimentar na parte inferior da copa das árvores prosseguindo até os ponteiros.

Segundo MACEDO (1975), no início do foco os danos apresentados são pouco perceptíveis, pois as lagartas de primeiro instar se alimentam raspando as folhas. Pelo fato de serem muito pequenas, dificilmente são notadas, principalmente quando a floresta apresenta uma altura mais elevada. A medida que as lagartas mudam de instar seu tamanho e sua voracidade aumentam e os danos apresentados se tornam mais visíveis.

De acordo com BERTI FILHO (1974), o ataque das lagartas normalmente é percebido quando elas atingem o 5º instar, devido ao aumento do desfolhamento e pelo ruído da queda dos excrementos, sendo que o ataque começa nas margens do talhão avançando para o seu interior.

MACEDO (1975) refere-se à ocorrência de lagartas que se alimentavam em blocos esparsos expandindo-se por toda a área. Tendo observado que os primeiros focos de infestações ocorrem no meio dos talhões, parecendo haver uma certa preferência pelas áreas mais sombreadas, alastrando-se mais ou menos circular formando uma clareira na floresta. Outros ataques foram notados pela ocorrência de clareira causadas pelo desfolhamento das lagartas.

ANJOS *et al.* (1987) relataram que o primeiro surto estudado em 1981 na região de João Pinheiro, MG, teve início em um talhão próximo à margem de um riacho com larga faixa de vegetação nativa. Neste talhão o eucalipto apresentava um desenvolvimento inferior quando comparados com outros eucaliptos da região. Tendo o desfolhamento se generalizado em áreas concêntricas se expandindo por toda a área e regiões vizinhas de outros municípios.

## 2.9 IDADE DO POVOAMENTO E O EFEITO DO DESFOLHAMENTO EM *Eucalyptus* spp.

FONSECA (1950), relatou que o efeito ocorrido em plantações novas de eucaliptos no estado de São Paulo, causados por *T. arnobia* foi devastador.

BARBIELLINI (1950) *apud* ANJOS *et al.* (1987) referiu a ocorrência de *T. arnobia* causando um efeito desolador em plantações novas e velhas de eucalipto.

De acordo com GRAHAM (1963), a redução do crescimento em árvores desfolhadas é proporcional à quantidade de folhas removidas. Mais de três desfolhamentos sucessivos é suficiente para levar uma árvore a morte.

OSSE e BRIQUELOT (1970) registraram que a espécie *T. arnobia* atacou severamente *E. citriodora* em maturação e *E. paniculata* em regeneração.

De acordo com KULMAN (1971), a idade da folhagem, sua localização na copa, tempo de desfolhamento e estágio de desenvolvimento folhar, modificam os reflexos do ataque do inseto no desenvolvimento da árvore. Sendo que, a importância da folhagem na brotação e crescimento em diâmetro decresce com a idade da folhagem e varia com a estação do ano. Estes dados foram obtidos a partir de simulação de desfolha por muitos insetos em coníferas e folhosas.

BERTI FILHO (1974), verificou que cada lagarta de *T. arnobia* consome em média 120,58 cm<sup>2</sup> de área folhar durante sua fase larval.

MACEDO (1975) relata a ocorrência da praga em talhões de 2,5 e 6,5 anos de idade, em Itu, SP. Em São Miguel Arcanjo, SP as lagartas danificaram *E. saligna* de 1,5 a 2 anos de idade. No Horto da Mina (Itupeva, SP), *T. arnobia* infestou eucaliptais com árvores de 15 a 20 metros e rebrotas de 6 a 8 metros de altura.

Segundo ZANUNCIO e LIMA (1975), o desfolhamento não leva à morte direta da árvore, mas ao seu enfraquecimento em razão da necessidade de reposição das folhas consumidas, causando uma diminuição na produção de madeira. Além disso, uma árvore fisiologicamente enfraquecida pode sofrer danos em consequência de ataques de doenças, insetos broqueadores e outros.

Segundo GALLO *et al.* (1978), os ataques repetidos de *T. arnobia* podem paralisar o crescimento do eucalipto devido aos desfolhamentos sucessivos.

ODA e BERTI FILHO (1978) relataram que houve diferença no incremento anual volumétrico de *E. saligna*, para os diferentes níveis de ataque de lagartas de *T. arnobia*, e que a perda de volume no talhão, onde a parte vegetativa foi totalmente destruída, pode atingir até 40 % dependendo da idade e do incremento médio anual.

A partir da média encontrada por BERTI FILHO (1974) de 120,58 cm<sup>2</sup> de superfície folhar consumida por lagarta de *T. arnobia*, MENDES FILHO (1981) relata que para desfolhar uma árvore de *E. saligna* com 10 anos de idade que apresente o DAP de 18 cm, 27 cm e 24 cm, são necessárias 663, 4.976 e 11.610 lagartas, respectivamente.

O crescimento das árvores está intimamente relacionado com a área folhar. Segundo o segundo autor, isto acontece porque o crescimento em diâmetro está na maior dependência de hormônios provenientes da fotossíntese corrente do que dos seus derivados armazenados (GRAHAM, 1963; KOZLOWSKI, 1963 e FREITAS, 1988).

Segundo FREITAS (1988), a mortalidade de árvores causada por desfolhadores é mais circunstancial que direta. Sua ocorrência é devido a repetidos desfolhamentos em um curto espaço de tempo. Outra consequência do desfolhamento seria tornar a árvore suscetível ao ataque de agentes que provocariam sua morte. A ausência de folhas leva à exaustão das reservas de amido, pois são totalmente consumidas e pela perda de área fotossintética os amidos não são produzidos.

## 2.10 CONTROLE DA LAGARTA

Há muito tempo os danos provocados por lagartas desfolhadoras de eucaliptos são conhecidos. A partir de 1980, com os problemas de surtos de *T. arnobia* na região de cerrado em Minas Gerais, sentiu-se necessidade premente de desenvolver trabalhos com o objetivo de controlar a praga.

PIGATTI (1962) relata que o primeiro surto de *T. arnobia* foi controlado através do polvilhamento de DDT (via aérea) em plantações de eucaliptos no Horto Florestal de Araribá, Bauru, SP.

BRIQUELOT (1969) e OSSE e BRIQUELOT (1970) utilizaram o fogo como medida de combate à *T. arnobia* e não obtiveram resultados satisfatórios, pelo fato que o calor não destruía os insetos que estavam na parte superior das copas.

MACEDO (1975) utilizou o método de catação manual de adultos de *T. arnobia*, em razão da grande quantidade existente no surto, não conseguiu solucionar o problema. Obteve bons resultados com armadilhas luminosas na captura das mariposas, embora o surto não tenha sido controlado.

MENDES FILHO et al. (1976) avaliaram a eficiência do produto químico conhecido como TH-6040 (Dimilim 25-M) contra as lagartas de *T. arnobia* e obtiveram ótimos resultados. O produto quando ingerido pelas fases jovens do inseto provoca a inibição do desenvolvimento da cutícula e leva a deformidades morfológicas no estágio pupal das pragas.

ANJOS *et al.* (1986) descreveram que somente o controle químico poderia reduzir a população de *T. arnobia* na região de João Pinheiro e Presidente Olegário, MG, entretanto, já alertavam para a necessidade de se estudar a viabilidade de outros produtos de baixo impacto ecológico.

SANTOS *et al.* (1990) a partir de resultados de laboratório, constataram que para se obter uma mortalidade de *T. arnobia* a nível de 98 % após 12 dias foram necessários 578, 363 e 203 gramas i.a./ha de Dimilim para I, II e III instares, respectivamente. Concluindo que o produto (inseticida) Dimilim deve ser ingerido a taxas constantes sendo seu efeito maior em lagartas desenvolvidas, pois estas ingerem maior quantidade do produto.

O emprego de *Bacillus thuringiensis* (BERLINER, 1911) foi satisfatório no controle de *Charistoneura fumigera* (SMIRNOFF *et al.*, 1973), *Hypsipyla grandela* (HIDALGO *et al.*, 1973), *Glena bisulca*, *Oxydia trychiata* e *Cargolia* spp. (LARA, 1985), *Euselasia apisaon*, *Oxydia apidania* (SANTOS, 1978) e *T. arnobia* (RIBEIRO e OLIVEIRA, 1988) todos citados por ANJOS *et al.*, 1987.

A ocorrência de adaptações, em número cada vez maior de parasitóides e predadores de espécies de lepidópteros desfolhadores de eucalipto é uma realidade. O que é uma clara indicação do nível de controle natural que está se estabelecendo. As espécies *Eupseudosoma involuta* e *S. violascens* estão sob o controle natural. Há um controle natural das espécies *E. euploea eucerus* e *Apatelodes sericea*, embora focos das mesmas ocorram esporadicamente. No caso de *T. arnobia* os parasitóides e predadores não tem sido muito eficientes

sendo agravado pelas condições do plantio, espécie, solo e ausência de sub bosque (MORAES et al., 1983).

A eficácia dos inimigos naturais depende do grau de permanência, estabilidade e condições gerais favoráveis do ambiente. Portanto, é o ambiente com suas propriedades físicas e biológicas, assim como sua estabilidade e permanência relativa, que determina a eficácia dos inimigos naturais (DeBACH, 1975).

COSTA LIMA (1950) registrou como inimigos naturais de *T. arnobia* a mosca *Lespesia affinis* (Dip.: Tachinidae), parasitóide que emerge na fase de pupa.

Dípteros (Tachinidae e Sarcophagidae) e Himenópteros (Chalcidae, Ichneumonidae, Eulophidae e Perilampidae) foram citados por BRIQUELOT (1969).

BERTI FILHO (1974) relatou como inimigos naturais de *T. arnobia*: *Deopalpus* sp. (Dip.: Tachinidae), *Euphorocera* sp. (Dip.: Tachinidae), e *Archytas* sp. (Dip.: Tachinidae) todos parasitóides de lagartas emergindo das pupas; *Tetrastichus* sp (Hym.: Eulophidae) parasitóide de pupas, *Apateticus* sp. (Hem.: Pentatomidae) predador de lagartas, pupas e adultos, e *Acaeorrhynchus grandis* (Hem.: Pentatomidae) predador de lagartas.

BERTI FILHO (1977) registrou como predadores de *T. arnobia* as espécies *Podisus* sp. (Hem.: Pentatomidae) e *Xanthandrus oucephalus* (Dip.: Syrphidae) presentes em plantações de *Eucalyptus* spp..

BERTI FILHO (1981) acrescenta como inimigos naturais de *T. arnobia* as espécies *Sarcodexia sternodontes* (Dip.: Sarcophagidae) e *Ephialtes* sp. (Hym.: Ichneumonidae), presentes em plantações de *Eucalyptus* spp..

BAENA (1982) relatou a presença de coleópteros predadores de *T. arnobia* pertencentes às famílias Carabidae e Cincidelidae em plantios de *Eucalyptus* spp..

ANJOS *et al.* (1987) relataram a presença de insetos predadores, principalmente hemípteros da família Pentatomidae, em plantios de *Eucalyptus* spp., na região de João Pinheiro, MG, predando lagartas e raramente pupas e adultos de *T. arnobia*. Outra espécie encontrada foi *Podisus nigrolimbatus* (Spinola, 1952) (Hem.: Pentatomidae) distribuída de maneira desuniforme mas, em números significativos nos surtos de *T. arnobia*.

ZANUNCIO *et al.* (1992) registraram a presença das espécies, predadoras de *T. arnobia*, *Apiomerus* (Hem.: Pentatomidae), *Podisus connexivus* (Hem.: Pentatomidae), *Thynacanta marginata* (Hem.: Pentatomidae) e do parasitóide *Apanteles* sp. (Hym.: Braconidae).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 AREA DE PESQUISA

##### 3.1.1 Origem dos dados

Os dados foram coletados em um povoamento florestal situado na Fazenda Ariona, pertencente à Companhia Suzano de Papel e Celulose, localizada na Região Médio Vale do Paranapanema, no município de Itatinga, SP, situada a  $23^{\circ} 15'$  de latitude Sul e  $48^{\circ} 36'$  de longitude oeste (FIGURA 1).

##### 3.1.2 Caracterização da área

O relevo da região é suave ondulado e a altitude média é de 665 m acima do nível do mar. De acordo com a classificação de Köeppen o clima da região é do tipo "Cfa", ou seja, subtropical úmido com verões quentes, geadas pouco frequentes, tendência de concentração de chuvas nos meses de verão e sem estação seca definida. A precipitação média anual encontra-se entre 1200 e 1300 mm, com uma temperatura média anual entre 19 e 20 °C. Segundo a classificação de zona de vida de HOLDRIDGE (1982), o clima local pode ser classificado como Subtropical Temperado Pré-Montano.

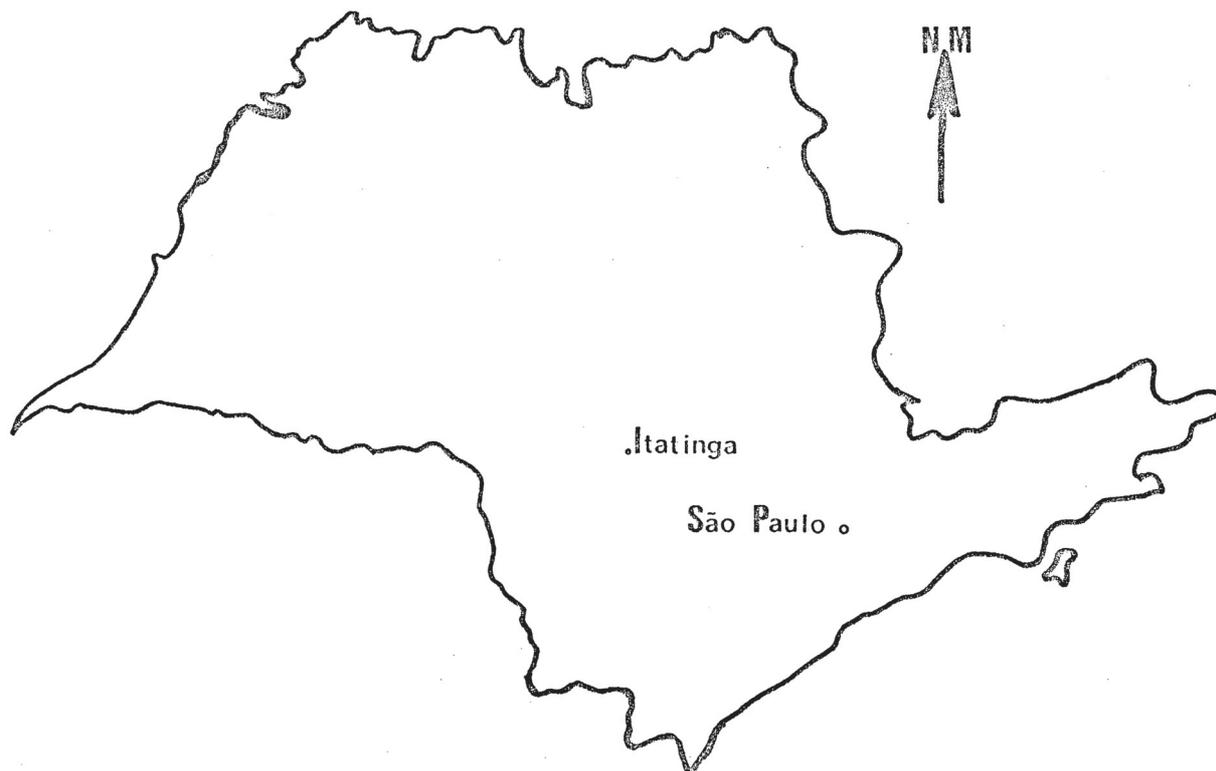


FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ITATINGA, ESTADO DE SÃO PAULO, ONDE FICA SITUADA A FAZENDA ARIONA, PERTENCENTE A COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE. ESCALA: 1 : 4.500.000. FONTE: COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE. 1992.

A vegetação natural da região, segundo VELOSO e GOES (1982) é de Floresta Estacional Semidecidual e Savana ou contato entre elas.

A área total da fazenda é de 3.618,88 ha, sendo 3.010,74 ha de áreas de plantio e 187,54 ha de áreas de preservação (FIGURA 2). O tipo de solo, segundo o levantamento de MELO (1990) (Comunicação Pessoal), varia de areia quartzosa até latossolo vermelho escuro.

Os reflorestamentos da região estão sendo feitos principalmente com as espécies: *E. grandis* e *E. saligna*. Estas áreas apresentam uma baixa biodiversidade.

A atividade florestal se baseia no plantio, exploração e industrialização da madeira para papel e celulose. O serviço de proteção florestal, especialmente quando se refere a pragas, tem sido prioridade na área de Ambiência desta empresa, pois estas tem causado sérios danos às plantações de eucalipto.

### 3.1.3 Localização e caracterização do talhão em estudo

A escolha do talhão para o estudo foi realizada em função da alta infestação da espécie *T. arnobia*, acima de 30 lagartas por árvore (Companhia Suzano de Papel e Celulose, 1992), da uniformidade e da homogeneidade apresentadas pelo povoamento florestal ali situado.

O estudo foi realizado em um talhão equiânio e homogêneo com a espécie *E. grandis*, de procedência Duratex. O plantio desse talhão foi efetuado em agosto de 1985 e o primeiro corte raso em janeiro de 1992. A coleta de dados foi realizada em

setembro de 1992, portanto tratava-se de rebrota com aproximadamente 8 meses de idade e cerca de 1,5 m de altura. O plantio foi feito com espaçamento de 3,0 m por 1,5 m em uma área total de 25,81 ha de efetivo plantio.

Durante o período amostral não se fez uso de qualquer tipo de controle de pragas nesse talhão. O sub-bosque era pouco denso, com gramíneas e ervas, as quais foram preservadas integralmente.

O talhão é de relevo suave ondulado, apresentando na bordadura solo do tipo latossolo vermelho amarelo distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa, média arenosa, fase floresta. O interior do talhão, ou seja, área localizada após a quinta fila em direção ao seu interior, apresenta o solo do tipo areia quartzosa bruna amarelada, Alica, A moderado fase floresta. Este talhão é circundado por outros talhões de *E. grandis* de idades variadas.

### 3.2 AMOSTRAGEM

O sistema de amostragem utilizado foi de catação manual inteiramente aleatório, onde as amostras de ovos, lagartas e pupas de *T. arnobia* foram coletadas em duas fases distintas de um ciclo de infestação. As amostras foram coletadas nos ramos e troncos das árvores de *E. grandis*, devido ao pequeno porte das mesmas. Procurou-se tomar as amostras ao longo do gradiente espacial de toda a árvore, a fim de evitar a oscilação do nível de parasitismo, decorrente das diferentes alturas ocupadas pelos parasitóides nas árvores em relação ao solo.

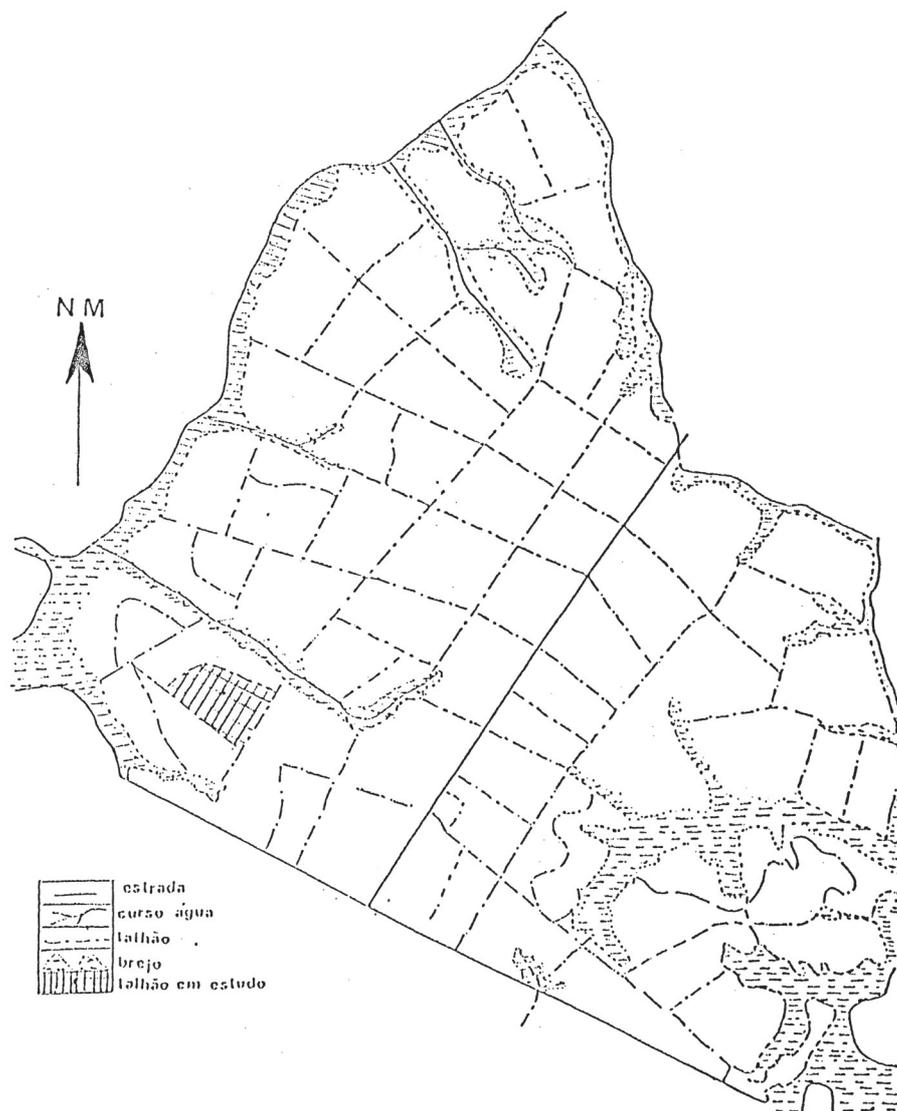


FIGURA 2 - FAZENDA ARIONA, PERTENCENTE A COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE, COM A LOCALIZAÇÃO DO TALHAO EM ESTUDO. ESCALA: 1 : 60.000. FONTE: COMPANHIA SUZANO DE PAPEL E CELULOSE, ITATINGA, SP, 1992.

### 3.2.1 Amostragem de lagartas de *T. arnobia*

VINSON (1985) e GARCIA (1991) relatam que para haver o exame, inspeção e ataque por diferentes espécies de parasitóides sobre hospedeiros mais ativos, que vivem expostos, como lepidópteros desfolhadores, são importantes determinados estímulos, entre eles o tamanho do hospedeiro. Baseado também nas informações de PATEL (1981), onde afirma que lagartas de 3º e 4º instares de *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae) foram as preferidas pelo parasitóide *Campoletis flavicincta*, pois a maioria das larvas dos parasitóides morria quando o hospedeiro era de 1º instar, optou-se por coletar lagartas de 3º a 6º instares (últimos instares) (BERTI FILHO, 1974).

As lagartas de 3º a 6º instares foram coletadas na bordadura e no interior do talhão de *E. grandis*. A primeira coleta foi realizada em 10/09/92, no período em que predominavam lagartas de 3º e 4º instares. A segunda coleta foi realizada em 29/09/92, no período em que predominavam lagartas de 5º e 6º instares.

### 3.2.2 Amostragem de pupas de *T. arnobia*

As pupas foram coletadas na bordadura e no interior do talhão de *E. grandis*. A primeira coleta foi realizada em 23/09/92, no período em que predominavam lagartas de 5º e 6º instares e bastante pupas. A segunda coleta foi realizada em 30/09/92, no período em que predominava o estágio de pupa

### 3.2.3 Amostragem de posturas de *T. arnobia*

Foram coletadas posturas de coloração azulado escuras, quando as lagartas estão próximas a eclodir, nos galhos finos de eucalipto, sendo que a primeira coleta foi realizada em 23/10/92, período em que predominavam adultos de *T. arnobia*. A segunda coleta foi realizada em 28/10/92, no período em que predominavam as posturas.

### 3.3 CRIAÇÃO DE *T. arnobia*

O material coletado foi levado para criação em um paiol confeccionado em madeira, nas dimensões de 3,0 m de largura, 2,5 m de comprimento e 2,5 m de altura; com espaços entre cada tábua de 15 cm para que houvesse bastante ventilação e luminosidade. A temperatura, umidade, e fotoperíodo não foram controlados, simulando as condições naturais de um talhão de eucalipto. A temperatura foi medida diariamente utilizando-se um termômetro de máxima e mínima, sendo que a cada 30 dias a temperatura média obtida era comparada com a temperatura média da estação meteorológica da fazenda. Foi observado que a temperatura diferiu em apenas  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  das temperaturas de campo.

As lagartas foram acondicionadas individualmente em recipientes plásticos de 6 cm de altura e 6 cm de diâmetro, cobertos com tecido tipo organza e numerados. Sobre o tecido foi colocado um chumaço de algodão embebido em água. As lagartas foram alimentadas diariamente com folhas de *E. grandis* recém colhidas até atingirem a fase de pupa.

Foram realizadas anotações diárias sobre o desenvolvimento, número de lagartas, adultos e mortalidade. As lagartas mortas foram separadas por um período de 15 dias para averiguação da causa da mortalidade, antes de serem descartadas. Este período foi suficiente para se ter a emergência de possíveis parasitóides e a manifestação de patógenos (CAMPOS, 1991).

Após este período, as lagartas mortas foram levadas para o Laboratório de Proteção Florestal, UFPR, onde foram dissecadas sob lupa estereoscópica, onde procurou-se observar a presença de ovos, larvas, pupas ou adultos de parasitóides no seu interior.

As pupas foram acondicionadas para criação seguindo os mesmos procedimentos anteriores. A medida que os adultos emergiam, fazia-se a quantificação e a sexagem. As pupas mortas, das quais não houve emergência de adultos de parasitóides, foram dissecadas depois de 30 dias. Durante a dissecação sob lupa estereoscópica, procurou-se observar a presença de ovos, larvas, pupas ou adultos de parasitóides em seu interior (CAMPOS, 1991).

Repetiu-se para as posturas os mesmos procedimentos anteriores de criação. Após 10 dias da última eclosão, foram quantificados sob lupa manual e com ajuda de um contador manual, o número de ovos férteis, inviáveis e parasitados. Os ovos inviáveis foram dissecados sob lupa estereoscópica onde foi avaliado o parasitismo, a presença de ovos, larvas, pupas ou adultos de parasitóides no seu interior.

### 3.4 DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA AMBIENTAL

Resistência ambiental (Ra), segundo SILVEIRA NETO *et al.* (1976), é o conjunto de fatores físicos e bióticos que atuam contra o crescimento populacional dos insetos. É determinada dividindo-se o número de indivíduos mortos no tempo considerado (Im), pelo número de indivíduos existentes inicialmente, ou seja, o número de indivíduos mortos (Im) mais o número de indivíduos sobreviventes (Is), conforme a seguinte fórmula:

$$Ra (\%) = (Im \cdot 100) \div (Im + Is)$$

### 3.5 DETERMINAÇÃO DA RAZÃO SEXUAL

Segundo SILVEIRA NETO *et al.* (1976), Razão sexual (Rs), é a proporção entre o número de fêmeas (Nf) e a soma do número de fêmeas (Nf) com o número de machos (Nm) do inseto, por geração, de acordo com a seguinte fórmula:

$$Rs = Nf \div (Nf + Nm)$$

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 POSTURAS

Observou-se nas coletas de posturas que o número de ovos por postura de *T. arnobia* coletada no campo foi muito variável. Para 82 posturas coletadas verificou-se um número médio de 742 ovos por postura com uma amplitude de 123 a 2.104 ovos. O número médio de ovos por postura foi próximo ao número médio de 752,8 ovos/fêmea encontrado por BERTI FILHO (1974).

TABELA 1 - PARÂMETROS OBSERVADOS NAS COLETAS DE POSTURAS DE *T. arnobia*, REALIZADAS EM 23/10/92 (PRIMEIRA COLETA) E 28/10/92 (SEGUNDA COLETA), EM PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

PARÂMETROS	COLETAS		
	PRIMEIRA	SEGUNDA	TOTAL
POSTURA	30	52	82
OVO	25.445	35.378	60.823
OVOS/POSTURA (MÉDIA)	848 ± 421	680 ± 392	742 ± 408
OVO FÉRTIL	99,1 %	92,0 %	95,0 %
OVO INVIÁVEL	0,9 %	8,0 %	5,0 %

Foi quantificado um total de 60.823 ovos das posturas coletadas, ocorrendo 95,0 % de eclosão, confirmando o resultado obtido por BERTI FILHO (1974). Os resultados das coletas dos dias 23/10/92 e 28/10/92 podem ser verificados na TABELA 1.

Do total de ovos coletados em 5,0 % não houve eclosão de lagartas (TABELA 1), não sendo constatado nenhum ovo parasitado. Os ovos sem eclosão de lagartas foram examinados e não mostraram evidência da presença de ovos, larvas, pupas ou adultos de parasitóides no seu interior, portanto é provável que a variação desses ovos da primeira coleta (0,9 %) para a segunda coleta (8,0 %), seja em função de fatores físicos, principalmente a temperatura. Outro fator que poderia ter aumentado o número de ovos sem eclosão da lagarta na segunda coleta, seria o incremento da densidade populacional de lagartas na época, pois segundo BRERETON (1962), citado por DAJOZ (1983), quanto maior a densidade da população, menor a porcentagem de ovos que se rompem. Foi observado no período, um aumento do número de fêmeas em relação aos machos, podendo ocasionar neste caso, a perda de vigor e fecundidade das fêmeas.

## 4.2 LAGARTAS

Nas amostragens, realizadas na bordadura do talhão de *E. grandis*, foram coletadas 75 lagartas na primeira coleta (10/09/92) e 90 lagartas na segunda coleta (29/09/92), totalizando 165 lagartas. Deste total coletado, 66,1 % morreram em diferentes estágios de desenvolvimento e 33,9 % atingiram a fase adulta (sobreviventes). Observou-se que o nível de mortalidade de *T. arnobia* aumentou de 61,3 %, na primeira coleta para 70,0 % na segunda coleta. Estes resultados podem ser observados na TABELA 2.

TABELA 2 - NÚMERO E PORCENTAGEM DE LAGARTAS COLETADAS, ADULTOS EMERGIDOS E MORTES, NO DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS DE *T. arnobia* COLETADAS EM 10/09/92 (PRIMEIRA COLETA) E 29/09/92 (SEGUNDA COLETA), NA BORDADURA DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

COLETA	MORTES		ADULTOS EMERGIDOS (SOBREVIVENTES)		LAGARTAS COLETADAS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PRIMEIRA	46	61,3	29	38,7	75	100,0
SEGUNDA	63	70,0	27	30,0	90	100,0
TOTAL (Nº) / %	109	/ 66,1	56	/ 33,9	165	/ 100,0

No interior do mesmo talhão foram coletadas um total de 174 lagartas, sendo 64 lagartas na primeira coleta (10/09/92) e 110 lagartas na segunda coleta (29/09/92). Do total coletado, 58,0 % morreram em diferentes estágios de desenvolvimento e 42,0 % atingiram a fase adulta. O nível de mortalidade de *T. arnobia* também aumentou da primeira para a segunda coleta, de 48,4 % para 63,6 % (TABELA 3).

TABELA 3 - NÚMERO E PORCENTAGEM DE LAGARTAS COLETADAS, ADULTOS EMERGIDOS E MORTES, NO DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS DE *T. arnobia*, COLETADAS EM 10/09/92 (PRIMEIRA COLETA) E 29/09/92 (SEGUNDA COLETA), NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

COLETA	MORTES		ADULTOS EMERGIDOS (SOBREVIVENTES)		LAGARTAS COLETADAS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PRIMEIRA	31	48,4	33	51,6	64	100,0
SEGUNDA	70	63,6	40	36,4	110	100,0
TOTAL (Nº) / %	101 /	58,0	73 /	42,0	174 /	100,0

Os indivíduos, coletados na fase de lagarta, morreram em diferentes estágios de desenvolvimento. As lagartas da primeira coleta realizada na bordadura do talhão, apresentaram um percentual de mortes no estágio de lagarta (86,9 %), maior que na segunda coleta (49,2 %). Conseqüentemente os percentuais de mortes nos estágios de pré-pupa e pupa na primeira coleta de 10,9 % e 2,2 %, respectivamente, aumentaram na segunda coleta para 30,2 % e 20,6 %, respectivamente, conforme TABELA 4.

Observa-se também na TABELA 4, as causas da mortalidade: parasitóides, patógenos e outros fatores como variação de temperatura e excesso de umidade, manuseio durante a criação e fatores intrínsecos. Verificou-se na primeira coleta que 8,8 % de mortalidade foram causadas por parasitóides, 10,8 % por patógenos e 80,4 % por outros fatores e na segunda coleta 8,0 % das mortes foram atribuídas aos parasitóides, 22,2 % aos patógenos e 69,8 % a outros fatores.

As lagartas de *T. arnobia*, coletadas no interior do talhão na primeira coleta, tiveram também um percentual de mortes no estágio de lagarta (77,4 %) maior que na segunda coleta (50,0 %). Os percentuais de mortalidade nos estágios de pré-pupa e pupa na primeira coleta foram 19,4 % e 3,2 %, respectivamente, sendo menores que na segunda coleta, com 21,4 % e 28,6 %, respectivamente (TABELA 5).

TABELA 4 - MORTALIDADE DE *T. arnobia*, EM NÚMERO E PORCENTAGEM, POR PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES, E ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS COLETADAS NA BORDADURA DE PLANTIOS DE *E. grandis*.

ITATINGA, SP. 1992.

ESTÁGIO DE DESENVOLV.	C O L E T A															
	P R I M E I R A						S E G U N D A									
	M O R T A L I D A D E						M O R T A L I D A D E									
	PARASITÓIDES	PATÓGENOS	OUTROS	TOTAL	PARASITÓIDES	PATÓGENOS	OUTROS	TOTAL	PARASITÓIDES	PATÓGENOS	OUTROS	TOTAL				
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%				
LAGARTA	2	4,4	5	10,8	33	71,7	40	86,9	2	3,2	10	15,9	19	30,2	31	49,2
PRÉ-PUPA	2	4,4	0	0,0	3	6,5	5	10,9	2	3,2	4	6,3	13	20,6	19	30,2
PUPA	0	0,0	0	0,0	1	2,2	1	2,2	1	1,6	0	0,0	12	19,0	13	20,6
TOTAL	4	8,8	5	10,8	37	80,4	46	100,0	5	8,0	14	22,2	44	69,8	63	100,0

TABELA 5 - MORTALIDADE DE *T. arnobia*, EM NÚMERO E PORCENTAGEM, POR PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES, E ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DAS LAGARTAS COLETADAS NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*.

ITATINGA, SP, 1992.

ESTÁGIO DE DESENVOLV.	C O L E T A																
	P R I M E I R A							S E G U N D A									
	M O R T A L I D A D E							M O R T A L I D A D E									
	PARASITÓIDES	PATÓGENOS	OUTROS	TOTAL	PARASITÓIDES	PATÓGENOS	OUTROS	TOTAL	PARASITÓIDES	PATÓGENOS	OUTROS	TOTAL	PARASITÓIDES	PATÓGENOS	OUTROS	TOTAL	
Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
LAGARTA	2	6,4	3	9,7	19	61,3	24	77,4	2	2,9	6	8,6	27	38,5	35	50,0	
PRÉ-PUPA	3	9,7	0	0,0	3	9,7	6	19,4	1	1,4	2	2,9	12	17,1	15	21,4	
PUPA	0	0,0	0	0,0	1	3,2	1	3,2	2	2,9	0	0,0	18	25,7	20	28,6	
TOTAL	5	16,1	3	9,7	23	74,2	31	100,0	5	7,2	8	11,5	57	81,3	70	100,0	

Estes resultados observados, tanto na bordadura como no interior, podem ter ocorrido devido ao fato das lagartas coletadas na primeiracoleta, quando predominavam no campo lagartas de 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> instares, serem mais suscetíveis a fatores abióticos (FIGURA 3), e também por seus corpos apresentarem maior fragilidade e de difícil manuseio durante a criação, do que as lagartas coletadas na segunda coleta, quando predominavam no campo lagartas de 5<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> instares.

Verifica-se também na TABELA 5, que na primeira coleta, realizada no interior do talhão, a mortalidade foi de 16,1 % causada por parasitóides, 9,7 % por patógenos e 74,2 % por outros fatores. Na segunda coleta, 7,2 % das mortes foram atribuídas aos parasitóides, 11,5 % aos patógenos e 81,3 % a outros fatores.

As lagartas, pré-pupas e pupas mortas, que não apresentaram a causa aparente da sua mortalidade, foram dissecadas e examinadas, não constatando a presença de ovos, larvas, pupas ou adultos de parasitóides no seu interior.

Na FIGURA 4, observam-se as porcentagens de mortalidades das lagartas de *T. arnobia* até a fase adulta, conforme as causas, comparando-se os totais das coletas realizadas nas posições bordadura e interior do talhão. Foi constatado que o percentual de mortes, causado por parasitóides, foi menor na bordadura (8,3 %) do que no interior (9,9 %).

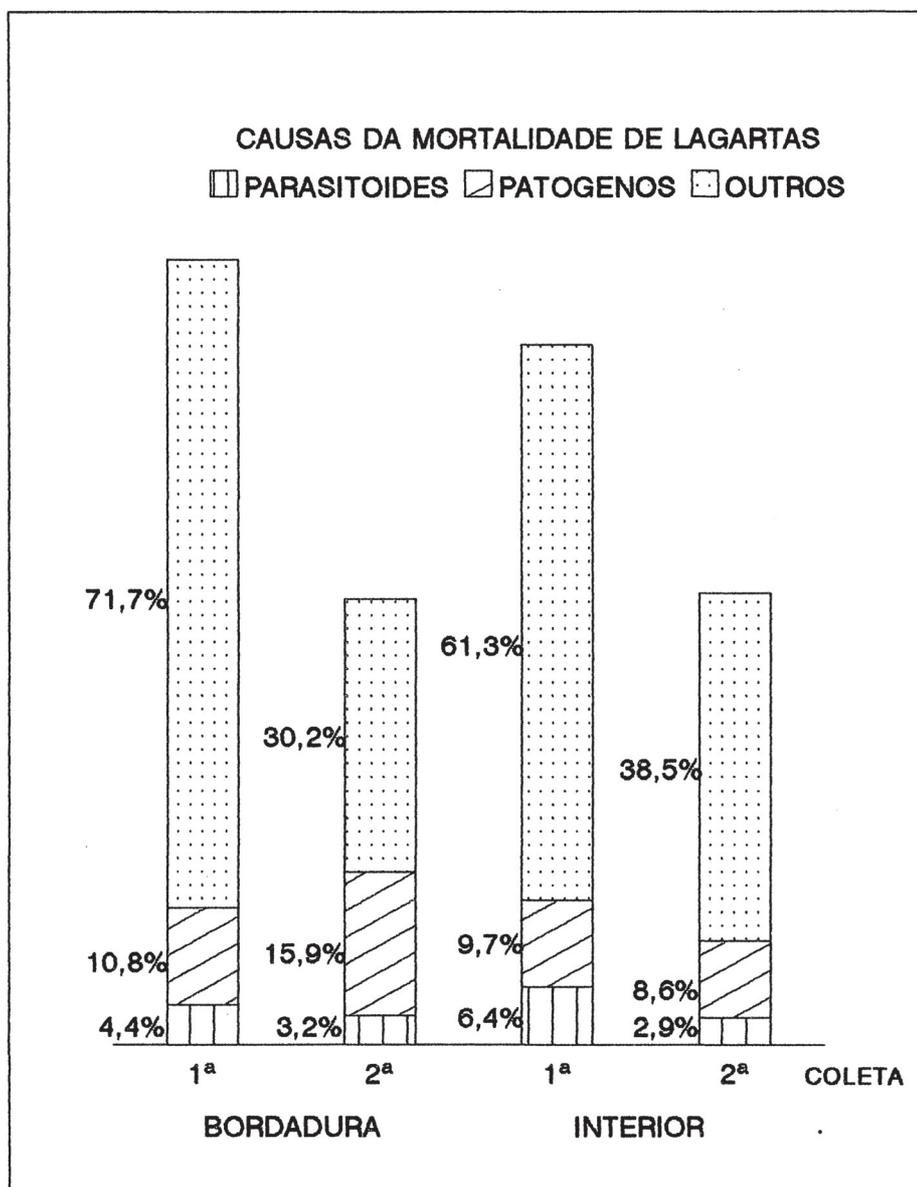


FIGURA 3 - PERCENTUAL DE MORTES DA 1ª E 2ª COLETAS DE LAGARTAS DE *T. arnobia*, AMOSTRADAS NA BORDADURA E NO INTERIOR DO TALHÃO DE *E. grandis*, MORTAS NO ESTAGIO DE LAGARTAS, CONFORME AS CAUSAS (PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES). ITATINGA, SP. 1992.

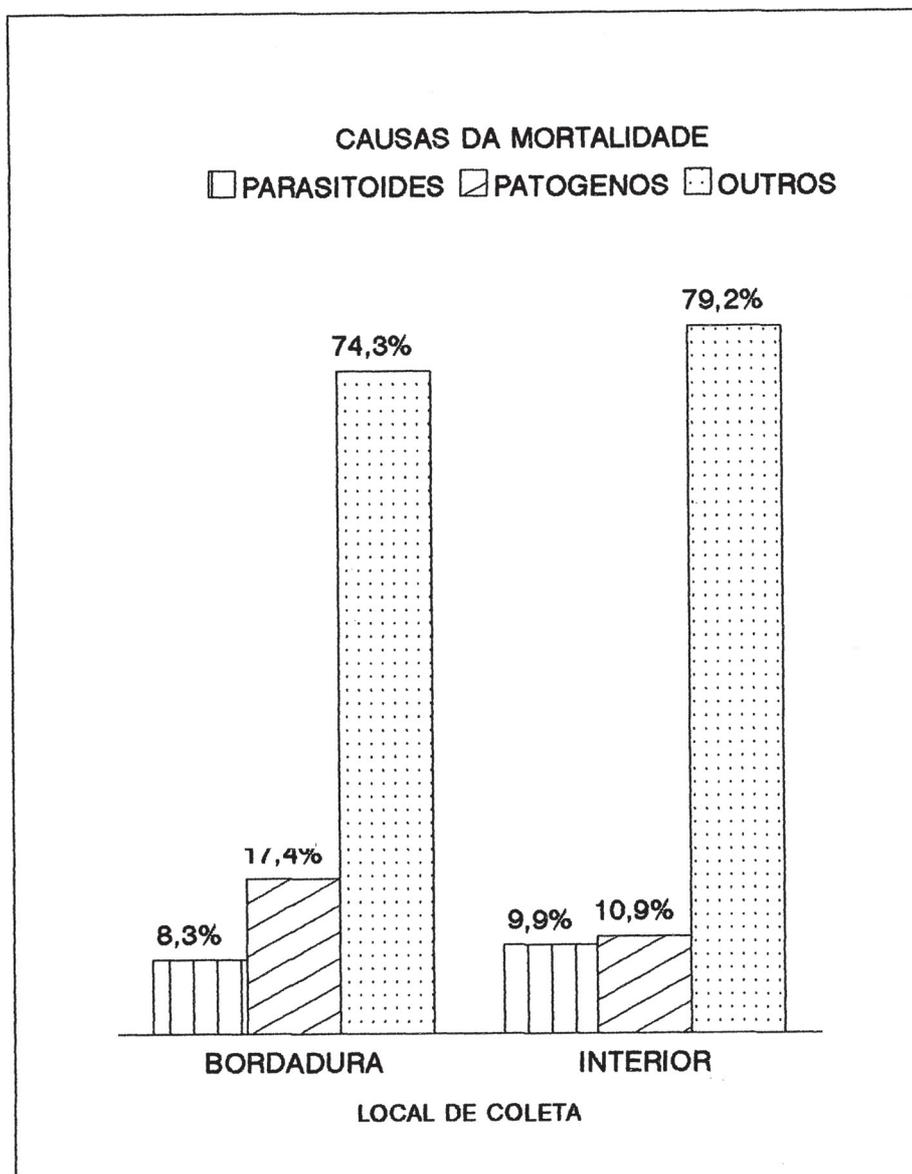


FIGURA 4 - PERCENTUAL DE MORTES DE *T. arnobia* (ESTAGIO DE LAGARTAS AO ESTAGIO ADULTO), COLETADAS NO ESTAGIO DE LAGARTAS, NA BORDADURA E NO INTERIOR DO TALHÃO DE *E. grandis*, CONFORME AS CAUSAS (PARASITÓIDES, PATÓGENOS E OUTROS FATORES). ITATINGA, SP. 1992.

O parasitismo pode ser atribuído ao fato de que na bordadura do talhão de *E. grandis* em estudo, ocorre uma diversidade de plantas maior do que no seu interior, embora esta diversidade seja pequena. Para um grande número de espécies de parasitóides a localização de fontes alimentícias pelos adultos tem uma grande influência sobre sua distribuição e efetividade (DeBACH, 1975). Isso sugere que na bordadura ocorra um maior número de espécies de parasitóides, devido ao maior número de fontes de atração, nectários de plantas e secreções melosas. Conseqüentemente há uma maior competição interespecífica diminuindo assim, o número efetivo de parasitóides de *T. arnobia*. Já no interior a diversidade de plantas é menor, havendo uma menor competição interespecífica e conseqüentemente um maior número de parasitóides, como se comprova com os resultados obtidos. Outro fator que deve ter contribuído para este aumento seria a migração dos parasitóides para o interior do talhão fugindo de seus competidores, favorecendo este resultado que aparentemente contraria as vantagens da diversidade de plantas. No entanto, esta diversidade é extremamente importante, pois ela serve como atrativo aos parasitóides, ocorrendo ou não, a competição e posteriormente a migração dos mais aptos.

Por outro lado, o percentual de patógenos, conforme FIGURA 4, ocorridos na bordadura (17,4 %) foi superior ao ocorrido no interior (10,9 %). Isso sugere que na bordadura os insetos estão sujeitos e sofrem uma ação maior das intempéries que no interior. As árvores localizadas na bordadura estão próximas a áreas mais abertas, sujeitas a maior intensidade de ventos e temperaturas elevadas, enquanto que aquelas situadas no interior estão circundadas por outras árvores, ocorrendo maior proteção a tais fatores. A bordadura também está mais sujeita a poeira, por estar perto das estradas e carreadores por onde transitam máquinas e veículos. A poeira serve como condutor de vários tipos de patógenos.

Verifica-se pela mesma figura, que as lagartas coletadas na bordadura sofreram menor influência devido a porcentagem de mortalidade de 74,3 % do que o interior 79,2 %.

Analisando os resultados obtidos com lagartas coletadas na bordadura e no interior, constatou-se que ocorreu uma maior resistência ambiental na bordadura do talhão (66,1 %) do que no seu interior (58,1 %). Essa diferença pode ser atribuída às condições externas do meio, às doenças provocadas por bactérias, fungos e viroses, aos parasitóides e a densidade populacional de *T. arnobia*. Outro fator atribuído seria a densidade das plantas, pois ela é maior no interior que na bordadura, conseqüentemente o microclima provocado também é mais estável, facilitando a incubação dos ovos e o desenvolvimento das lagartas (LARA, 1991).

## 4.3 PUPAS

Foram coletadas na bordadura do talhão de *E. grandis* um total de 322 pupas, sendo que 81,7 % emergiram adultos de *T. arnobia* e 18,3 % morreram, conforme TABELA 6.

Na primeira coleta (23/09/92), 80 pupas foram coletadas, das quais houve emergência da praga de 90,0 % e morte de 10,0 % das pupas. Das 242 pupas coletadas na segunda coleta (30/09/92), em 78,9 % houve emergência de adultos da praga e 21,1 % morreram (TABELA 6).

TABELA 6 - MORTES E EMERGÊNCIA DE ADULTOS, EM NÚMERO E PORCENTAGEM, DE PUPAS DE *T. arnobia* COLETADAS NA BORDADURA DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

COLETA	MORTES		ADULTOS EMERGIDOS (SOBREVIVENTES)		PUPAS COLETADAS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PRIMEIRA	8	10,0	72	90,0	80	100,0
SEGUNDA	51	21,1	191	78,9	242	100,0
TOTAL (Nº) / %	59 / 18,3		263 / 81,7		322 / 100,0	

Do total de 59 pupas mortas, 8 (13,6 %) morreram na primeira coleta, sendo que 3 (5,1 %) das mortes foram atribuídas aos parasitóides devido à ocorrência de emergência de adultos de parasitóides e 5 (8,5 %) a outros fatores. Na segunda coleta 51 pupas morreram, sendo que em 12 (20,3 %) houve emergência de parasitóides e 39 (66,1 %) por outros fatores. Nas duas coletas realizadas na bordadura totalizaram-se 15 (25,4 %) mortes por parasitismo e 44 (74,6 %) mortes por outros fatores, conforme TABELA 7.

TABELA 7 - MORTALIDADE, EM NÚMERO E PORCENTAGEM, POR PARASITÓIDES E OUTROS FATORES, DAS PUPAS DE *T. arnobia*, COLETADAS NA BORDADURA DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

COLETA	MORTALIDADE					
	PARASITÓIDES		OUTROS		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PRIMEIRA	3	5,1	5	8,5	8	13,6
SEGUNDA	12	20,3	39	66,1	51	86,4
TOTAL	15	25,4	44	74,6	59	100,0

No interior do talhão coletou-se 359 pupas, sendo que em 89,4 % houve emergência e 10,6 % morreram (TABELA 8).

TABELA 8 - MORTES E EMERGÊNCIA DE ADULTOS, EM NÚMERO E PORCENTAGEM, DE PUPAS DE *T. arnobia*, COLETADAS NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

COLETA	MORTES		ADULTOS EMERGIDOS (SOBREVIVENTES)		PUPAS COLETADAS	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PRIMEIRA	9	7,5	111	92,5	120	100,0
SEGUNDA	29	12,1	210	87,9	239	100,0
TOTAL (Nº) / %	38 / 10,6		321 / 89,4		359 / 100,0	

Verifica-se também pela TABELA 8, que na primeira amostra (23/09/92) foram coletadas 120 pupas, sendo que em 92,5 % emergiram adultos de *T. arnobia* e 7,5 % morreram. Na segunda amostra (30/09/92) foram coletadas 239 pupas, tendo emergido adultos de *T. arnobia* em 87,9 % e 12,1 % morreram.

Do total de pupas mortas, 9 (23,7 %) da primeira amostra morreram, sendo 2 (5,3 %) das mortes com parasitóides e 7 (18,4 %) atribuídas a outros fatores. Na segunda amostra, 29 pupas morreram, sendo 9 (23,7%) mortas por parasitóides e 20 (52,6 %) devido a outros fatores. Na primeira e segunda coletas totalizaram-se 38 pupas mortas, sendo 11 (29,0 %) com presença de parasitóides e 27 (71,0%) devido a outros fatores, conforme TABELA 9.

TABELA 9 - MORTALIDADE, EM NÚMERO E PORCENTAGEM, POR PARASITÓIDES E OUTROS FATORES, DAS PUPAS DE *T. arnobia*, COLETADAS NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA SP. 1992.

COLETA	MORTALIDADE					
	PARASITÓIDES		OUTROS		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
PRIMEIRA	2	5,3	7	18,4	9	23,7
SEGUNDA	9	23,7	20	52,6	29	76,3
TOTAL	11	29,0	27	71,0	38	100,0

Constatou-se pelas TABELAS 7 e 9, que o percentual de pupas de *T. arnobia* mortas por parasitóides foi maior no interior do que na bordadura, repetindo os mesmos resultados encontrados com as lagartas coletadas nesse mesmo talhão. As causas destes resultados podem ser as mesmas atribuídas às lagartas.

Nota-se nas TABELA 7 e 9 que as pupas coletadas tanto na bordadura quanto no interior apresentaram um percentual de mortes maior na 2ª coleta (fase final do estágio de pupa) do que na 1ª coleta (fase inicial do estágio de pupa). O aumento na fase final, pode ser atribuído ao acréscimo de parasitóides e à influência de fatores abióticos.

Na bordadura e no interior, não foram observadas pupas de *T. arnobia* doentes ou aparentemente contaminadas por patógenos. As pupas não parasitadas foram dissecadas, não sendo constatado nenhuma evidência da presença de ovos, larvas, pupas ou adultos de parasitóides.

Analisando os resultados obtidos com pupas de *T. arnobia* coletadas no talhão de *E. grandis*, verificou-se que ocorreu uma maior resistência ambiental na bordadura (18,3 %) do que no interior (10,6 %) do talhão, confirmando assim os resultados encontrados nas amostras de lagartas coletadas no talhão (TABELAS 6 e 9).

Observou-se que do total de 681 pupas coletadas (TABELAS 6 e 8), 584 atingiram o estágio adulto, sendo 263 das amostras da bordadura e 321 do interior do talhão. Nas amostras da bordadura, observou-se a emergência de 202 (76,8 %) machos e 61 (23,2 %) fêmeas, enquanto que nas amostras do interior foram 249 (77,6 %) machos e 72 (22,4 %) fêmeas, conforme TABELA 10. Portanto, a relação sexual foi de aproximadamente 3 machos para 1 fêmea, confirmando a constatação de BERTI FILHO (1974), sendo a razão sexual de 0,23.

A cada estágio de *T. arnobia* ocorreu um percentual de fatores limitantes do crescimento da população, ou seja, uma resistência ambiental a essa população.

TABELA 10 - NÚMERO E PORCENTAGEM, POR SEXO, DE ADULTOS EMERGIDOS DE PUPAS DE *T. arnobia*, COLETADAS NOS DIAS 23/09/92 E 30/09/92, NA BORDADURA E NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*.  
 ITATINGA, SP, 1992.

LOCAL	C O L E T A													
	P R I M E I R A		S E G U N D A				T O T A L P A R C I A L				T O T A L D E A D U L T O S E M E R G I D O S			
	MACHO	FÊMEA	MACHO	FÊMEA	MACHO	FÊMEA	MACHO	FÊMEA	MACHO	FÊMEA				
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
BORDADURA	55	20,9	17	6,5	147	55,9	44	16,7	202	76,8	61	23,2	263	100,0
INTERIOR	88	27,4	23	7,2	161	50,2	49	15,2	249	77,6	72	22,4	321	100,0
TOTAL(Nº)/%	143	24,5	40	6,9	308	52,7	93	15,9	451	77,2	133	22,8	584	100,0

A resistência ambiental, a qual é dependente das condições externas do meio e da densidade populacional dos organismos, influenciou na população de *T. arnobia* da seguinte maneira: 5,0 % no estágio de ovo, 62,0 % no estágio de lagarta (39 a 69 instares) e 14,0 % no estágio de pupa, conforme TABELA 11.

TABELA 11 - RESISTÊNCIA AMBIENTAL OCORRIDA EM CADA ESTÁGIO DE *T. arnobia*, COLETADA NA BORDADURA E NO INTERIOR DE PLANTIOS DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO	INDIVÍDUOS		RESISTÊNCIA AMBIENTAL
	COLETADOS	MORTOS	
OVO	60.823	3.031	5,0 %
LAGARTA *	339	210	62,0 %
PUPA	681	97	14,0 %

\* 3º A 6º ÍNSTAR

Portanto, um talhão de *E. grandis* com uma alta infestação de *T. arnobia*, acima de 30 lagartas por árvore, apresentou em uma geração ou ciclo de vida, uma sobrevivência máxima de 31,0 % e uma mortalidade mínima de 69,0 %, sem incluir as análises das lagartas de 19 e 29 instares, conforme FIGURAS 5 e 6.

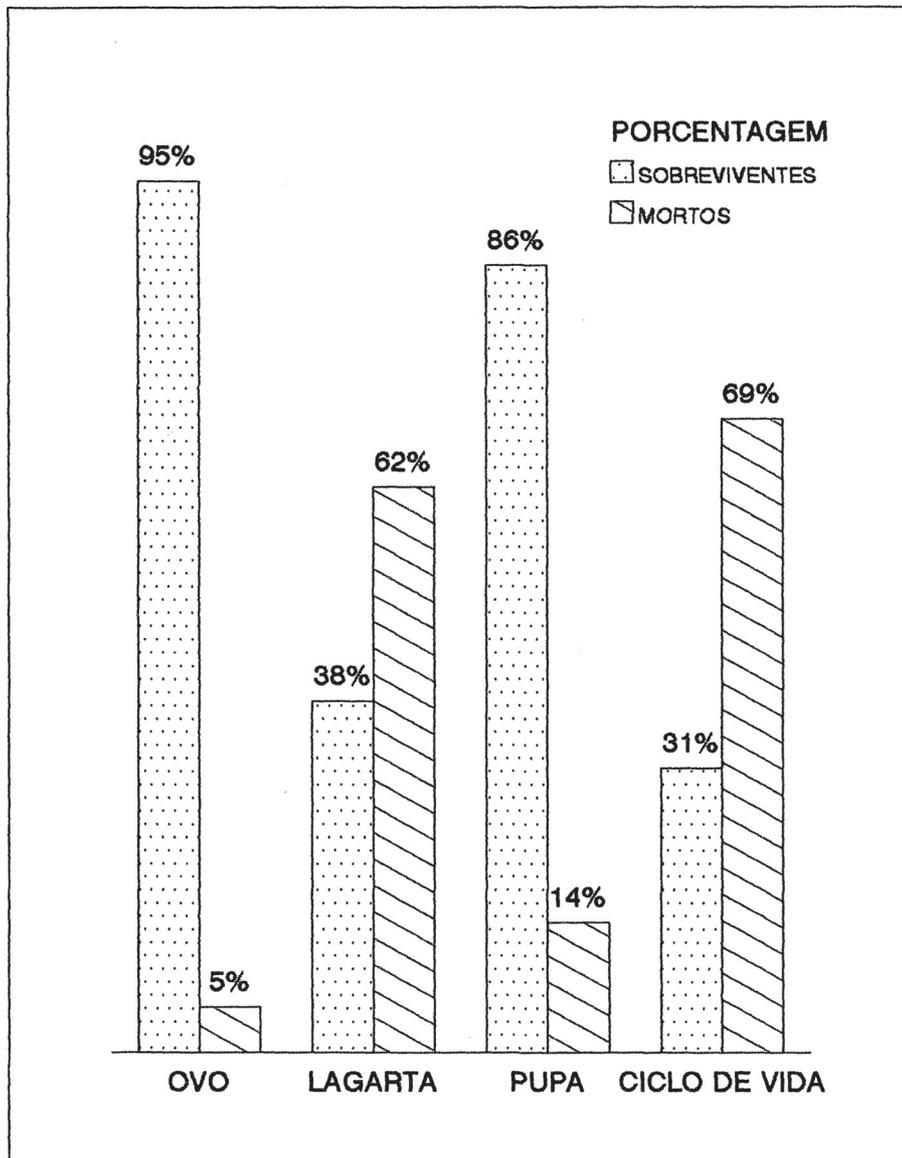


FIGURA 5 - PERCENTUAL DE SOBREVIVENCIA E MORTALIDADE DE OVO, LAGARTA (39 A 69 INSTARES), PUPA E CICLO DE VIDA DE *T. arnobia* EM POVOAMENTO DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

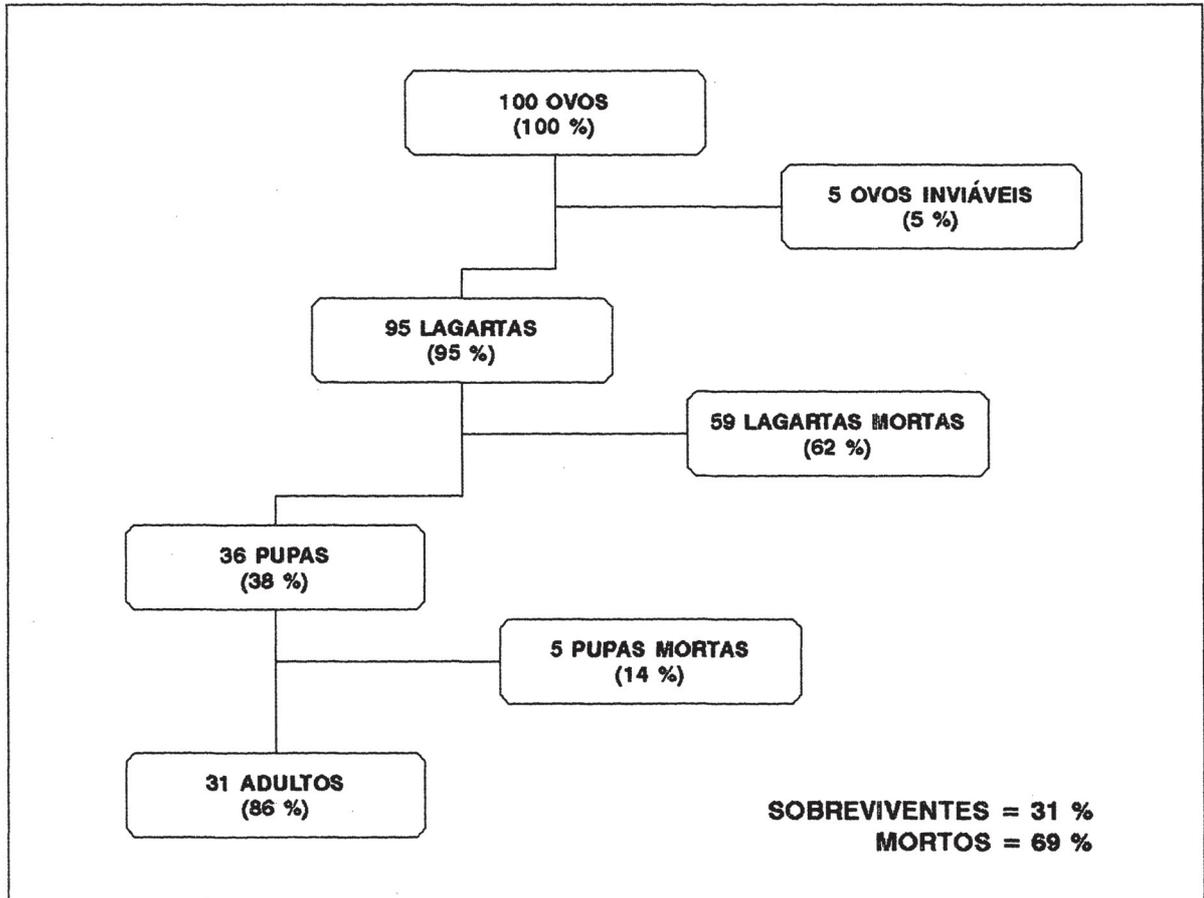


FIGURA 6 - CICLO DE VIDA DE *T. arnobia* EM POVOAMENTO DE *E. grandis*. ITATINGA, SP. 1992.

Não é recomendável coletar lagartas de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> instares porque nestes estádios o parasitismo quase não se manifesta, em função do pequeno tamanho das lagartas o qual apresenta uma insuficiência de recursos alimentares (PATEL, 1981). O tamanho também dificultaria o manuseio das lagartas e conseqüentemente acarretaria uma mortalidade super estimada, não representando a realidade que ocorre no campo.

#### 4.4 OBSERVAÇÕES GERAIS

Foi observado a nível de campo que as gerações de *T. arnobia* se superpunham, mas sempre predominando uma de suas fases, confirmando a averiguação de ANJOS et al. (1987).

Verificou-se que a maioria das mariposas recém emergidas de pupas de *T. arnobia* localizadas em talhões de eucaliptos de baixa a média infestação, com uma baixa altura e idade aproximada de 1,5 anos, não permaneciam neste local. As mariposas migravam para talhões vizinhos que apresentassem eucaliptos de altura média e idade aproximada de 3 anos, com o fuste dotado de galhos finos e secos e copas separadas. Tais observações sugerem o favorecimento do acasalamento, pois permitem uma maior movimentação das mariposas através do voo, facilitando o encontro do macho com a fêmea. Os galhos finos e secos são preferidos para a oviposição, onde as fêmeas fazem a postura dos ovos lado a lado, circundando totalmente o galho fino, conforme descrito por BERTI FILHO (1974).

Comprovou-se isto pela verificação de que os talhões de eucaliptos novos e baixos antes infestados com pupas de *T. arnobia*, abaixaram o nível de mariposas e o número de posturas. Enquanto que nos talhões de eucaliptos próximos de altura mediana, com galhos finos e secos no fuste, e que anteriormente apresentaram uma baixa infestação de pupas, aumentaram consideravelmente o nível de mariposas e conseqüentemente o número de posturas. Os plantios próximos, com idade e altura superior, com uma baixa infestação de pupas, o qual não apresentava galhos finos e secos no fuste, o nível de infestação de mariposas e de posturas não aumentou. Indicando que as mariposas fazem um seleção do local de oviposição baseando em um reação geral ao ambiente, através de estímulos visuais, apresentando uma preferência seletiva por talhões com árvores de altura média e galhos finos e secos.

## 5 CONCLUSÕES

A análise dos resultados permite inferir as seguintes conclusões:

- a) O número médio de ovos por postura de *T. arnobia* coletada no campo foi de 742, com uma amplitude de 123 a 2.104 ovos;
- b) A fertilidade das posturas foi de 95,0 %;
- c) Não foi constatado nenhum ovo parasitado;
- d) As amostras de *T. arnobia* coletadas na bordadura e no interior do talhão de *E. grandis*, nos estágios de lagarta e pupa, apresentaram uma mortalidade superior na 2ª coleta do que na 1ª coleta;
- e) As lagartas de *T. arnobia* coletadas na bordadura e no interior do talhão de *E. grandis*, mortas no estágio de lagarta, apresentaram um percentual de morte superior na 1ª coleta do que na 2ª coleta;
- f) O percentual de parasitismo para as lagartas e pupas de *T. arnobia* coletadas foi inferior na bordadura do que no interior do talhão de *E. grandis*;
- g) O percentual de patógenos infligidos sobre a espécie *T. arnobia*, obtidas a partir da coleta de lagartas foi superior na bordadura do que no interior do talhão de *E. grandis*, enquanto que os indivíduos coletados na fase de pupa não se apresentaram doentes ou mesmo aparentemente contaminados por patógenos;

- h) As pupas de *T. arnobia* coletadas na bordadura e no interior apresentaram uma relação sexual de 3 machos para uma fêmea, e a razão sexual de 0,23;
- i) Numa geração ou ciclo de vida de *T. arnobia*, a sobrevivência máxima foi de 31,0 % e a mortalidade mínima de 69,0 % em um plantio de *E. grandis*;
- j) A resistência ambiental sobre lagartas e pupas de *T. arnobia* foi maior na bordadura do que no interior do talhão de *E. grandis*;
- k) Num talhão de *E. grandis* a resistência ambiental foi de 5,0 % no estágio de ovo, 62,0 % no estágio de lagarta, entre 3<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> instares, e 14,0 % no estágio de pupa em uma população de *T. arnobia*.

## ANEXOS







ANEXO 4 - AVALIAÇÃO DAS POSTURAS DE *T. arnobia*, COLETADAS NO  
DIA 23/10/92 EM UM TALHÃO DE *E. grandis*, EM ITATINGA,  
SP.

Nº DA POSTURA	Nº DE OVOS POR POSTURA	OVOS FÉRTEIS	OVOS INVIAVEIS
1	1.327	1.323	4
2	1.080	1.076	4
3	1.316	1.312	4
4	2.043	2.041	2
5	1.152	1.146	6
6	1.226	1.224	2
7	960	960	0
8	1.262	1.256	6
9	1.296	1.286	10
10	780	778	2
11	549	530	19
12	768	768	0
13	429	429	0
14	883	864	19
15	219	210	9
16	267	267	0
17	1.459	1.449	10
18	857	848	9
19	792	790	2
20	874	835	39
21	576	571	5
22	446	433	13
23	549	545	4
24	823	821	2
25	960	956	4
26	806	800	6
27	334	311	23
28	669	659	10
29	123	122	1
30	620	618	2
TOTAL	25.445	25.228	217

ANEXO 5 - AVALIAÇÃO DAS POSTURAS DE *T. arnobia*, COLETADAS NO  
DIA 28/10/92 EM UM TALHAO DE *E. grandis*, EM ITATINGA,  
SP.

Nº DA POSTURA	Nº DE OVOS POR POSTURA	OVOS FÉRTEIS	OVOS INVIÁVEIS
1	595	595	0
2	841	835	6
3	294	274	20
4	592	572	20
5	623	587	36
6	459	443	16
7	1.197	1.164	33
8	571	569	2
9	575	562	13
10	1.304	1.297	7
11	199	10	189
12	310	304	6
13	851	0	851
14	598	579	19
15	470	466	4
16	1.234	1.154	80
17	838	809	29
18	816	808	8
19	255	247	8
20	2.104	2.071	33
21	729	727	2
22	714	709	5
23	204	202	2
24	1.428	1.409	19
25	285	281	4
26	1.071	1.067	4

Continua...

Continuação...

Nº DA POSTURA	Nº DE OVOS POR POSTURA	OVOS ECLODIDOS	OVOS NAO ECLODIDOS
27	595	587	8
28	785	736	49
29	666	613	53
30	1.309	1.303	6
31	1.071	1.061	10
32	597	584	13
33	1.564	1.545	19
34	745	739	6
35	597	579	18
36	306	296	10
37	204	185	19
38	618	0	618
39	490	488	2
40	761	746	15
41	789	772	17
42	617	611	6
43	224	213	11
44	242	222	20
45	446	419	27
46	374	366	8
47	287	285	2
48	952	913	39
49	707	703	4
50	561	541	20
51	408	17	391
52	306	299	7
TOTAL	35.378	32.564	2.814

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 ALVES, A. P. ; ZANUNCIO, J. C.; REGAZZI, A. J. et al. Índice faunístico de alguns lepidópteros - pragas do *Eucalyptus grandis* coletados em cinco comunidades florestais, na Região do Alto São Francisco, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA (13. : 1991 : Olinda). **Resumos...** Olinda : SEB, 1991.
- 2 ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C. Pragas de eucalipto e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte : EPAMIG, v. 1, n. 141, p. 50-58, set. 1986.
- 3 ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C. A lagarta parda, *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) desfolhadora de eucaliptos. **Boletim Técnico**, Belo Horizonte : EPAMIG, n. 25, p. 1-56, ago. 1987.
- 4 BAENA, E. S. Controle populacional das pragas das florestas de eucalipto e seus inimigos naturais. **Silvicultura**, São Paulo, n. 22, p. 42-44, 1982.
- 5 BALUT, F. F.; AMANTE, E. Nota sobre *Eupseudosoma involuta* (Sepp, 1952) (Lep.: Arctiidae), praga de *Eucalyptus* spp. **O Biológico**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 13-16, 1971.

- 6 BATISTA, L. G.; ZANUNCIO, J. C.; ZANUNCIO, T. V. *et al.*  
Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros  
associados a eucaliptocultura da Região de Belo Oriente,  
Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA.  
(13. : 1991 : Olinda). **Resumos...** Olinda : SEB, 1991.
- 7 BERTI FILHO, E. **Biologia de *Thyrintea arnobia* (Stoll,  
1782) (Lepidoptera: Geometridae) e observações sobre a  
ocorrência de inimigos naturais.** Piracicaba, 1974. Tese  
(Doutorado em Entomologia) - ESALQ, USP.
- 8 \_\_\_\_\_. Controle biológico e entomologia florestal. **Boletim  
Informativo**, Piracicaba : IPEF, v. 5, n. 14, p. 4-18, 1977.
- 9 \_\_\_\_\_. Geometrideos associados a *Eucalyptus* spp. In:  
CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENTOMOLOGIA (3.) e CONGRESSO  
BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA (5. : 1978 : Ihéus/Itabuna).  
**Anais...** Itabuna : CEPLAC, 1978.
- 10 \_\_\_\_\_. **Insetos associados a plantações de espécies do  
gênero *Eucalyptus* nos estados da Bahia, Espírito Santo,  
Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo.** Piracicaba,  
1981. Tese (Livre-Docente) - ESALQ, USP.
- 11 BONDAR, G. Notas entomológicas da Bahia. **Revista de  
Entomologia**, Petrópolis, v. 8, n.1/2, p. 1-24, 1938.

- 12 BRIQUELOT, A. Ataque de *Euselasia euserus* em eucaliptais da Cia Siderúrgica Belgo Mineira, **Floresta**, Curitiba, v. 1, n.1, p. 23-35, 1969.
- 13 CAMPOS, W. G. **Fauna de insecta em reflorestamentos de *Eucalyptus grandis* no Vale do Rio Doce (MG), com ênfase em lagartas e parasitóides.** Viçosa, MG, 1991. Dissertação (Mestrado) - UFV.
- 14 CARVALHO, M. B. de; CARVALHO, R. F. de. Primeira contribuição para um catálogo dos insetos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisa Agronômicas**, Recife, n. 2, p. 27-60, 1939.
- 15 CHIARELLI, A. Um geometrídeo prejudicial a la yerba mate, *Thyrinteina arnobia*. **Revista Argentina de Agronomia**, v.10, n. 3, p. 250-255, 1943.
- 16 COSTA LIMA, A. M. da. **Lepidopteros. In:\_\_\_\_\_ Insetos do Brasil.** Rio de Janeiro, ENA, 1949. v.6 pt.2 (Série Didática, 08).
- 17 \_\_\_\_\_. Mosca parasita das lagartas do eucalipto (Tachinidae). **Chácaras e Quintais**, São Paulo, n. 82, p. 67-169, 1950.
- 18 DAJOZ, R. **Ecologia geral.** 4. ed. Petrópolis : Vozes, 1983.

- 19 DIAS, B. F. S. ; KITAYAMA, K. Surto de *Apatelodes* sp. (Lepidoptera: Eupterotidae) em eucaliptal do Distrito Federal e seu controle natural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, (8. : 1983 : Brasília). **Resumos...** Brasília : EMBRATER, 1983.
- 20 DeBACH, F. **Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas.** México : Continental, 1975.
- 21 FONSECA, M. Sobre pragas de eucalipto, especialmente lagartas. **Chácaras e quintais**, São Paulo, v. 82, n.1, p. 37-40, 1950.
- 22 FREITAS, S. **Efeito do desfolhamento na produção de *Eucalyptus grandis* Hill Ex MAIDEN (Myrtaceae) visando avaliar os danos causados por insetos desfolhadores.** Piracicaba, 1988. Tese (Doutorado) - ESALQ, USP.
- 23 GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S. *et al.* **Manual de entomologia agrícola.** 2. ed. São Paulo : Agronômica Ceres, 1988.
- 24 GARCIA, M. A. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres. In: PANIZZI, A. R. e PARRA, J. R. P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de praga.** São Paulo : Manole, 1991. p. 289-311.
- 25 GRAHAM, K. **Concepts of forest entomology.** New York : Reinhold Biological Sciences, 1963.

- 26 GRASSÉ, P. F. **Traité de zoologie - anatomie, systématique, biologie.** Paris : 1951. v. 10: Insects supérieurs et hemipteróides.
- 27 HOLDRIDGE, L.R. **Ecologia basada en zonas de vida.** 2. ed. San José, Costa Rica : Serie de libros y materiales educativos, 1982.
- 28 KOZLOWSKI, T. T. Growth characteristics of forest trees. **Jour. Forestry**, n. 61, p. 655-661, 1963.
- 29 KULMAN, H. M. Effects of insect defoliation on growth and mortality of trees. **Ann. Rev. Ent.**, v. 16, p. 289-323, 1971.
- 30 LARA, F. M. **Princípios de resistência de plantas a insetos.** 2. ed. São Paulo : Icone, 1991.
- 31 LIMA, W. de P. **O reflorestamento com eucalipto e seus impactos ambientais.** São Paulo : ARTPRESS, 1987.
- 32 MACEDO, N. **Estudos das principais pragas das ordens Lepidoptera e Coleoptera dos eucaliptais do estado de São Paulo.** Piracicaba, 1975. Dissertação (Mestrado) - ESALQ, USP.

- 33 MENDES FILHO, J. M. A.; BERTOLOTTI, S. G. *et al.* Controle da lagarta do eucalipto *Thyrintea arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae), com o regulador de crescimento Th.6040. **O Solo**, n. 2, p. 58-59, 1976.
- 34 MENDES FILHO, J. M. A. Ação danosa de pragas desfolhadoras sobre as florestas de *Eucalyptus*. **Circular Técnica**, Piracicaba : IPEF, n. 131, p. 1-7, 1981.
- 35 MENESES, E. B.; ALVES, J. E. M.; CASSINO, P. C. R. *et al.* Associações de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero *Eucalyptus* em áreas reflorestadas no estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, (9. : 1984 : Londrina). **Resumos...** Londrina : SEB, 1984.
- 36 MORAES, G. W. G.; BRUN, P. G.; SOARES, L. A. O controle biológico dos lepidópteros desfolhadores de eucalipto em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte : EPAMIG, v. 9, n. 104, p. 23-30, 1983.
- 37 MORAES, G. J.; MACEDO, N. As principais pragas ocorridas em povoamentos de eucaliptos. **Boletim Informativo**, Piracicaba : IPEF, v. 3, n. 10, p. 34-38, 1975.
- 38 MORAES, G. W. C. ; SOARES, L. A. Ciclo biológico e consumo foliar de *Psorocampa denticulata* Schaus (Lep.: Notodontidae) Lepidoptera desfolhadora de eucalipto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA (7. : 1981 : Fortaleza). **Anais...** Fortaleza : SEB, 1981.

- 39 ODA, S. ; BERTI FILHO, E. Incremento anual volumétrico de *Eucalyptus saligna* Sm. em áreas com diferentes níveis de infestação de lagartas de *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lep.: Geometridae). IPEF. Piracicaba, n. 17, p. 27-31, 1978.
- 40 OLIVEIRA, E. P.; LUZ, H. F.; MELZER, J. F. et al. Controle biológico aéreo da lagarta parda (*Thyriniteina arnobia*) em eucalipto, no Sudoeste Paulista. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO (1.) e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO (7. : 1993 : Curitiba). **Anais...** Curitiba : SBS/SBEF, v. 1. p. 182-186, 1993.
- 41 OSSE, L. BRIQUELOT, A. Ocorrência de insetos em eucaliptos e combate experimental por diversos meios na Cia Siderúrgica Belgo Mineira. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 21-24, 1970.
- 42 OTERO, L. S. Contribuição ao conhecimento da entomo-fauna do Parque Nacional da Tijuca. **Brasil Florestal**, v. 5, n. 19, p. 37-39, 1974.
- 43 PATEL, P. N. Estudos de fatores bióticos de controle natural em populações de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Campinas, 1981. Dissertação (Mestrado) - UNICAMP.

- 44 PEREIRA, J. M. M.; **Fauna de lepidopteros - pragas de eucalipto em regiões de Minas Gerais e São Paulo.** Viçosa, MG, 1992. Dissertação (Mestrado) - UFV.
- 45 PERES FILHO, O.; BERTI FILHO, E. *Biologia de *Glennia unipennaria unipennaria* (Guenée, 1857) (Lep.: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus grandis* (Hill) maiden.* **Anais da E. S. A. Luiz de Queiroz - USP.** Piracicaba, n. 42, p. 271-287, 1985.
- 46 FIGATTI, A; MELLO, E. J. R.; FIGATTI, P. *Seleção de inseticidas orgânicos em laboratório para combate praga do eucalipto - *Thyriniteina arnobia* (Cramer, 1758).* **O Biológico,** São Paulo, v. 28, n. 5, p. 132-134, 1962.
- 47 PINHEIRO, J. V. *A entomologia no serviço florestal da companhia paulista.* **Secr. da Agric., Serviço Florestal do Estado de São Paulo,** n. 18. 1951.
- 48 POGGIANI, F. *Olhando para o futuro das plantações de eucaliptos.* **Revista da Madeira.** Caxias do Sul, n. 09, p. 22-23, 1993.
- 49 POTMA, H. L.; KENGEN, S.; ALPANDE, M. R. A. *Uma análise estatística da atual situação florestal brasileira.* Brasília. **Projeto Desenvolvimento e Pesquisa Florestal,** Série Técnica, n.3. 1976.

- 50 REIS, P. R.; SOUZA, J. C. de; MELLES, C. do C.; Pragas do cafeeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte : EPAMIG, v. 10, n. 109, p. 3-57, 1984.
- 51 RINDGE, F. H. A revision of the Nacophorini (Lep.: Geometridae). **Bulletin of the American museum of natural history**, New York, v.123, n.2, p.87-154. 1961.
- 52 SANTOS, G. F. **Estudo da bionomia e controle de *Oxydia apidania* (Cramer) (Lep.: Geometridae), desfolhador de eucalipto.** Viçosa, MG, 1978. Dissertação (Mestrado) - UFV.
- 53 SANTOS, G. F.; ZANUNCIO, J .C.; ANJOS, N. Novos resultados sobre a biologia de *Psorocampa denticulata* Schaus (Lep.: Notodontidae), desfolhadora de eucalipto. **Revista Arvore**, Viçosa, MG, v. 6, n. 2, p. 212-232, 1982.
- 54 SANTOS, G. F.; ANJOS, N.; ALVES, A.P. et al. Bionomia de *Oxydia vesulia* (Cramer, 1779) (Lep.: Geometridae), desfolhadora de eucalipto. **Revista Arvore**, Viçosa, MG, v. 10, n. 2, p. 161-167, 1986.
- 55 SANTOS, G. F.; ZANUNCIO, J. C.; ANJOS, N. et al. Eficiência de Diflubenzuron à lagarta parda do eucalipto, *Thyrintea arnobia* (Stoll, 1782) (Lep.: Geometridae) em condições de laboratório e campo. **An. Soc. Ent. Brasil**, v. 19, n. 2, p. 345-354, 1990.

- 56 SCHRÖDERS, C. **Mandbuch der Entomology**, Bd. III, Wien, Gustav Fischer, 1925.
- 57 SILVA, A. G. A. Mariposa violácea. Nova praga contra o eucalipto. Como se desenvolvem os primeiros combates. **Agricultura e Pecuária**, Rio de Janeiro, p. 316/317/10,21,53, 1949.
- 58 SILVA, N. A.; ZANUNCIO, J. C.; CLARK, E. W. *et al.* *Sabulodes caberata* Guenée, 1857 (Lep.: Geometridae) uma nova praga desfolhadora dos eucaliptos em Minas Gerais. **Revista Arvore**, Viçosa, MG, v. 1, n. 1, p. 1-8, 1977.
- 59 SILVA, N. A.; SANTOS, G. P.; OLIVEIRA, A. C. *et al.* Ocorrência de *Thyrintina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) em eucaliptais de Minas Gerais. In : CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA (7. : 1981 : Fortaleza), **Anais...** Fortaleza : SEB, p. 84, 1981.
- 60 SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. *et al.* **Manual de Ecologia dos Insetos**. Piracicaba : Ed. Agronômica Ceres, 1976.
- 61 VELOSO, P. H.; GOES FILHO, L. Fitogeografia brasileira. classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. **Boletim Técnico - Projeto RADAMBRASIL**. Série Vegetação. 1982.

- 62 VILA, W. M.; TEIXEIRA, E.P. Ocorrência de lepidópteros desfolhadores em florestas artificiais no sul do estado de São Paulo, com levantamentos dos inimigos naturais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ENTOMOLOGIA (3.) e CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA (5. : 1978 : Ilhéus/Itabuna). **Anais...** Itabuna : CEPLAC, 1978.
- 63 VINSON, S. B. The behavior of parasitoids. In: KERKUT, G. A. e GILBERT, L. J. eds, **Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology**. New York: Pergamon Press, v. 9, p. 417-469, 1985.
- 64 ZANUNCIO, J. C.; LIMA, J. O. G. Ocorrência de *Sarsina violascens* (Herrich-Schaeffer, 1856) (Lep.: Lymantriidae) em eucalipto de Minas Gerais. **Brasil Florestal**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 23, p. 48-50, 1975.
- 65 ZANUNCIO, J. C.; GARCIA, J. F.; ZANUNCIO, T.V. Monitoring of Lepidoptera associated with *Eucalyptus* plantations in the Belo Oriente Region, Minas Gerais State, Brasil. In: IUFRO SIMPOSIUM- **Intensive Forestry**. The role of *Eucalyptus*. Durban South Africa. v. 2, p. 821-831, 1991.
- 66 ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C.; SMITH, M. R. B. et al. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados a eucaliptocultura: VII- Região de Belo Oriente, Minas Gerais, Junho de 1988 a maio de 1989. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. (13. : 1991 : Olinda). **Resumos...** Olinda : SEB, 1991.

67 ZANUNCIO, J. C.; SANTANA, D. L. Q.; NASCIMENTO, E. C. *et al.*  
**Lagartas Desfolhadoras de Eucalipto: Biologia, Ecologia e  
Controle.** Viçosa, MG : SIF, 1992.