

EVONEO BERTI FILHO

ENGENHEIRO AGRÔNOMO

AUXILIAR DE ENSINO DO DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGIA DA
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**OBSERVAÇÕES SOBRE A BIOLOGIA DE
Hypsipyla grandella (Zeller, 1848)
(Lepidoptera, Phycitidae)**

ORIENTADOR: PROF. DOMINGOS GALLO

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA
"LUIZ DE QUEIROZ" DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, PARA
OBTENÇÃO DO GRAU DE "MESTRE"

PIRACICABA · S. PAULO
novembro de 1973

In Memoriam

Sra. Ana Aires Pacheco (D.Nicota)

Dr. Ararê dos Santos Pedroso

DEDICO,

Aos meus pais, Evoneo e Alzira,

Às minhas irmãs, Maria Theresa, Flor,
Celina, Cidinha e respectivas famílias,

À Aida,

Aos meus amigos e,

À 1^a Turma de Engenheiros Florestais da ESALQ.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Domingos Gallo, Chefe do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - U.S.P., pela orientação e constante incentivo.

Ao Prof. Dr. Helládio do Amaral Mello e ao Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, principalmente à Dura tex S/A, Indústria e Comércio, pelas facilidades e auxílios prestados durante a execução deste trabalho.

Ao Dr. Lauro Pereira Travassos Filho, pela inestimável colaboração.

Aos Drs. Frederico Maximiliano Wiendl e Sival Silveira Neto, pelas sugestões e revisão dos originais.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, e ao Conselho Nacional de Pesquisas - CNPq, pelo auxílio financeiro que possibilitou a execução deste trabalho.

Ao Eng^o Agr^o José Arthur de Andrade, pelas sugestões apresentadas.

Ao Eng^o Agr^o Evandro Ferreira das Chagas, pela colaboração prestada na identificação da espécie de Hypsipyla.

Aos Eng^{os} Agr^{os} José Roberto Viana de Camargo, Hilton Thadeu Zarate do Couto, Laudelino Carneiro Leite e Jorge Yamashita, pelos auxílios e sugestões.

À Sra. Cleonice Aurora Dias da Silva Makhoul, pelos desenhos dos gráficos.

Aos Acadêmicos de Agronomia da ESALQ, Gilberto Jo sê de Moraes e Hêlio José Castilho, pelo auxílio nas coletas e na criação em laboratório.

À Sra. Margaret Pyles Wagner pela revisão da versão inglesa do resumo.

À Srta. Elisabeth Ferreira de Carvalho pela correção da bibliografia citada.

SUMÁRIO

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1 Posição sistemática	4
2.2 Distribuição geográfica	4
2.3 Caracterização morfológica	5
2.3.1 Ovo	5
2.3.2 Lagarta	6
2.3.3 Crisálida	7
2.3.4 Adulto	8
2.4 Bioecologia	10
2.4.1 Desenvolvimento embrionário	10
2.4.1.1 Incubação dos ovos	10
2.4.1.2 Mortalidade dos ovos	10
2.4.2 Desenvolvimento da lagarta e da crisálida	10
2.4.2.1 Duração dos estágios	11
2.4.2.2 Mortalidade	11
2.4.3 Fase adulta	12
2.4.3.1 Tropismos	12
2.4.3.2 Proporção quanto ao sexo	12
2.4.3.3 Caracteres sexuais secundários	12
2.4.3.4 Longevidade	13
2.4.3.5 Mortalidade	13
2.4.3.6 Comportamento noturno	13
2.5 Plantas hospedeiras	15
2.5.1 Plantas hospedeiras referidas para o Brasil	15

	<u>Página</u>
2.5.2 Plantas hospedeiras referidas para ou tros países	16
2.6 Danos	18
2.7 Controle	20
2.7.1 Controle Físico	20
2.7.2 Controle por Comportamento	20
2.7.3 Controle Silvicultural	21
2.7.4 Controle Biológico	22
2.7.5 Controle por Resistência	24
2.7.6 Controle Químico	25
2.8 Criação em dieta artificial	27
3. MATERIAIS E MÉTODOS	28
3.1 Materiais	28
3.1.1 Instalações e Equipamentos	28
3.1.2 Inseto	30
3.1.3 Planta	31
3.2 Métodos	31
3.2.1 Coleta do material no campo	31
3.2.2 Separação em laboratório	32
3.2.3 Preparação da dieta	33
3.2.4 Manipulação de lagartas e crisálidas	34
3.2.5 Manipulação de adultos	34
3.2.6 Período de ovo a adulto recém emergido	35
3.2.7 Caracterização morfológica	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1 Coleta do material no campo	37
4.2 Uso de dieta artificial e dieta natural	39
4.3 Ovo	40
4.4 Duração dos estágios de lagarta e de crisáli da	41
4.5 Mortalidade de lagartas e crisálidas	42
4.6 Longevidade dos adultos	42

	<u>Página</u>
4.7 Proporção quanto ao sexo	42
4.8 Comportamento de adultos em cativeiro	43
4.9 Caracterização morfológica	43
5. CONCLUSÕES	45
6. RESUMO	47
7. SUMMARY	49
8. LITERATURA CITADA	51

TABELAS

Tabela 1 - Número de lagartas, crisálidas e lagartas mortas encontradas nas coletas feitas em Monte Alegre (PR) Itupeva (SP) e Estrêla D'Oeste (SP) de abril de 1971 a abril de 1973.	59
Tabela 2 - Ciclo de vida, em dias, da eclosão à emergência do adulto de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller), criada em dieta artificial.	60
Tabela 3 - Ciclo de vida, em dias, da eclosão à emergência do adulto de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller), criada em dieta natural.	61
Tabela 4 - Medidas da envergadura, em milímetros, de 50 adultos de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	62
Tabela 5 - Longevidade, em dias, de 50 adultos de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	62
Tabela 6 - Comprimento médio, em milímetros, de cada instar da lagarta de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller) (Média de 45 lagartas).	63
Tabela 7 - Período de incubação em dias, de 27 ovos de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	63

- Tabela 8 - Proporção quanto ao sexo de adultos de *Hypsipyra grandella* (Zeller). 63
- Tabela 9 - Duração em dias, do período de crisálida de *Hypsipyra grandella* (Zeller), a partir de material coletado nas localidades de Monte Alegre (PR), Itupeva (SP) e Estrêla D'Oeste (SP). 64
- Tabela 10 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas em Monte Alegre (PR), em 21/04/71. 65
- Tabela 11 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 05/05/71. 66
- Tabela 12 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 30/11/71. 67
- Tabela 13 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observa

ções referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 16/12/71.

68

Tabela 14 - Data da transformação em crisálida, sexgem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 12/01/72.

69

Tabela 15 - Data da transformação em crisálida, sexgem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 19/02/72.

71

Tabela 16 - Data da transformação em crisálida, sexgem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 21/03/72.

72

Tabela 17 - Data da transformação em crisálida, sexgem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 15/04/72.

75

Tabela 18 - Data da transformação em crisálida, sexgem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella*

- (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 13/11/72. 77
- Tabela 19 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 04/12/72.
- Tabela 20 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 19/01/73. 81
- Tabela 21 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 06/02/73. 82
- Tabela 22 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipula grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 17/04/73. 83
- Tabela 23 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas coletadas em frutos de *Cedreia fissilis* Vell., na localidade de Estrêla D'Oeste (SP), em 27/04/73.

GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Relação entre o número de lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller) coletadas e a precipitação pluviométrica no Horto da Mina, Itupeva (SP). 85
- Gráfico 2 - Relação entre ataques de *Hypsipyra grandella* (Zeller) e quantidade de folhagem nova disponível na árvore hospedeira, *Cedrela odorata* L. (GRIJPMA & GARA, 1970a). 86

FIGURAS

- Figura 1 - Prateleira de madeira, idealizada pelo autor, para colocar os tubos com dieta artificial e com as lagartas. 87
- Figura 2 - Cesta de tela de metal, usada para o armazenamento dos tubos com dieta no refrigerador. 87
- Figura 3 - Gaiolas do tipo b, em primeiro plano, e do tipo a em segundo plano, usadas na obtenção de ovos de *Hypsipyra grandella* (Zeller). 88
- Figura 4 - Gaiola do tipo c, usada na obtenção de ovos de *Hypsipyra grandella* (Zeller). 88
- Figura 5 - Gaiola do tipo d, revestida internamente com papel-toalha branco, preso por fita adesiva. 89
- Figura 6 - Gaiola do tipo d, mostrando a mesa que serviu de suporte. 89

- Figura 7 - Viveiro telado, usado na obtenção de ovos, com mudas de cedro em vaso e uma planta da em tambor metálico. 90
- Figura 8 - Árvores de *Cedrela fissilis* Vell., de 2,5 anos de idade, plantadas em área do Departamento de Entomologia e das quais se usou ramos, ponteiros e folhas para alimentar as lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller) em dieta natural. 90
- Figura 9 - Lagarta de *Hypsipyra grandella* (Zeller) no tubo com a dieta artificial. Os excrementos, de cor mais escura, estão presos a fios de seda na parte superior da dieta. 91
- Figura 10 - Lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller) nos tubos com a dieta artificial. No tubo à direita, a broca já passou à fase de crisálida, envolta no casulo de seda. 91
- Figura 11 - Tubos de ensaio contendo as crisálidas já sexadas (fêmeas), pelo método de HIDALGO-SALVATIERRA (1971). 92
- Figura 12 - Tubos de ensaio contendo as crisálidas já sexadas (machos), pelo método de HIDALGO-SALVATIERRA (1971). 92
- Figura 13 - Posição característica de imobilidade do adulto de *Hypsipyra grandella* (Zeller), sobre um ponteiro de cedro. 93
- Figura 14 - Adulto de *Hypsipyra grandella* (Zeller), pousado sobre um ramo de cedro. 93
- Figura 15 - Crisálidas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), das quais se retirou os casulos de

- seda para proceder a sexagem segundo HI DALGO-SALVATIERRA (1971). A crisálida da esquerda é uma fêmea, a da direita é um macho. 94
- Figura 16 - Frutos de *Cedrela fissilis* Vell. totalmente destruídos pela lagarta de *Hypsipy la grandella* (Zeller). À direita vê-se a crisálida formada no interior do fruto. 95
- Figura 17 - Frutos de *Cedrela fissilis* Vell. mostrando o orifício de entrada da lagarta, no fruto à esquerda e o orifício tapado com seda, de modo a proteger a crisálida formada no interior do fruto à direita. 96
- Figura 18 - Detalhe dos pedúnculos dos frutos de *Cedrela fissilis* Vell., já despreendidos do ramo que os sustentavam, mas impedidos de cair, devido a seda tecida pela lagarta, de modo a proteger a futura crisálida da predação de animais silvestres e outros insetos que roem os frutos caídos no chão. 97
- Figura 19 - Árvore de cedro, mostrando as brotações laterais que surgiram após a morte do ponteiro apical, mas também foram atacadas por *Hypsipy la grandella* (Zeller). 98
- Figura 20 - Lagarta de *Hypsipy la grandella* (Zeller) no 6º instar, no interior do ponteiro de cedro atacado. 99
- Figura 21 - Crisálida de *Hypsipy la grandella* (Zeller), formada no interior de cedro coletado no campo. 100

	<u>Página</u>
Figura 22 - Adulto de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	101
Figura 23 - Genitálias das fêmeas de (a) <i>Hypsipyra grandella</i> , (Zeller) e (b) <i>Hypsipyra ferrealis</i> (Hampson), segundo HEINRICH (1956).	102
Figura 24 - Genitália do macho de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller), (a) aedeagus, (b) gnato, (c) transtila, (d) esternito e tergito do 8º segmento abdominal. (HEINRICH 1956).	103
Figura 25 - Esquema da lagarta de 6º instar de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	104
Figura 26 - Características ventrais da fêmea (esquerda) e do macho (direita), em crisálidas de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller), segundo HIDALGO-SALVATIERRA (1971).	104
Figura 27 - Esquema da vista dorsal do adulto de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	105
Figura 28 - Pernas posterior (A), média (B) e anterior (C) e antena de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	106
Figura 29 - Esquema da vista dorsal das terminálias da fêmea (esquerda) e do macho (direita) de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	107
Figura 30 - Asas anterior e posterior de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	107
Figura 31 - Vista lateral do corpo do adulto de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller).	108
Figura 32 - Córion do ovo de <i>Hypsipyra grandella</i> (Zeller), mostrando parte comida pela lagarta ao eclodir. (Aumento 65 vezes) (SANCHEZ, 1964).	108

1. INTRODUÇÃO

A família Meliaceae é composta, principalmente, de árvores tropicais que produzem madeiras de elevado valor comercial. As mais conhecidas são: o mogno americano, ou mogno verdadeiro, (*Swietenia* spp.), o mogno africano, (*Khaya* spp.), o cedro sul-americano, (*Cedrela* spp.), o cedro vermelho australiano (*Toona* spp.) e a andiroba (*Carapa* spp.)

As madeiras das Meliáceas são a espinha dorsal da indústria florestal de muitos países, mas a exploração contínua de florestas naturais tem diminuído sensivelmente as reservas dessas essências, principalmente na América do Sul e áreas da África Oriental (STYLES, 1971).

Devido a este fato, muitas espécies de Meliáceas estão sendo cultivadas em plantios artificiais para atender a crescente demanda e algumas espécies foram incluídas nos programas de reflorestamento.

O cedro do Brasil é uma Meliácea do gênero *Cedrela*; este gênero ocorre na América do Norte (México), América Central e América do Sul, onde só não existe no Chile (RECORD & HESS, 1949).

No Brasil, as espécies de *Cedrela* ocorrem desde o Amazonas até o Rio Grande do Sul, admitindo-se que existam três espécies predominantes: *Cedrela odorata* L., ao norte; *C. fissilis* Vell., ao sul; e *C. angustifolia* Moc. et Sessé ao leste, nordeste e norte (ANDRADE-LIMA, 1972).

Cedrela fissilis Vell. (sinonímia: *C. brasiliensis* Juss.) é conhecida pelos nomes populares de cedro amarelo, cedro batata, cedro branco, cedro rosa, cedro roxo, cedro cetim, cedro vermelho, entre outros (os grifados são os mais comuns). Sua maior extração tem sido efetuada nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Bahia (ARAÚ

JO, 1948).

No tocante às características dendrológicas, o cedro é normalmente uma árvore de porte elevado, de 15 a 20 m de altura e de até 1 m de diâmetro, com casca cinza escura, com losângos muito alongados e salientes, de córtex rígido. Folhas grandes, compostas, paripinadas, com 8 a 24 folíolos; quando machucadas exalam um odor desagradável. Flores rosadas, levemente esverdeadas. O fruto é uma cápsula septífraga, lenhosa, que permanece preso à planta por algum tempo após a queda das sementes, apresentando então um aspecto estrelado. A madeira é vermelho clara a rosada, tem gosto amargo e exala perfume agradável; branda e facilmente trabalhável, pelo que é largamente empregada para compensados, môveis, construção civil, caixas delicadas, entalhes, construção naval, etc. A multiplicação do cedro pode ser feita por sementes ou por estacas, sendo mais comum a primeira modalidade (ANDRADE-LIMA, 1972).

As mais importantes pragas das Meliáceas são: *Hyp*sipyla *robusta* Moore, que ocorre na África, Ásia e Indo -Austrália; *H. grandella* (Zeller, 1848) que ocorre na América do Norte, América Central e América do Sul; *H. ferrealis* (Hampson) que ocorre na América Central e no norte da América do Sul; *H. albipartalis* (Hampson) e *H. ereboneura* Meyrick que ocorrem na África (BRADLEY, 1968).

No Brasil ocorrem apenas *Hypsipy*la *ferrealis* (Hampson), no estado do Pará e *Hypsipy*la *grandella* (Zeller), nos seguintes Estados: Amazonas, Bahia, Guanabara, Pará, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo (SILVA et al. 1968).

A primeira espécie foi referida atacando sementes de andiroba (*Carapa guianensis*); *Hypsipy*la *grandella* (Zeller) foi referida atacando aguano, andiroba, caroba, cedro, mogno e morotô.

Principalmente pela sua distribuição geográfica, *Hypsipy*la *grandella* (Zeller) (Fig. 22) é a mais importante pra

ga do cedro, sendo mesmo fator limitante para o cultivo econômico desta Meliácea, não só no Brasil, como em todas as áreas do continente americano onde ela ocorre.

Sua importância pode ser avaliada, ao se verificar que o seu controle é um dos objetivos da FAO e que em setembro de 1970 organizou-se o Grupo Interamericano de trabalho sobre *Hypsipyla*, em Turrialba, Costa Rica.

O presente trabalho trata do estudo da biologia de *Hypsipyla grandella* (Zeller), como primeiro passo para o controle efetivo desta importante praga do cedro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Os aspectos abordados foram os seguintes:

2.1 Posição Sistemática

De acordo com COSTA LIMA (1950), *Hypsipyra grandella* (Zeller) ocupa, na classe Insecta, a seguinte posição sistemática:

Ordem	-	Lepidoptera
Subordem	-	Frenatae
Divisão	-	Heterocera
Superfamília	-	Pyralidoidea
Família	-	Phycitidae
Subfamília	-	Phycitinae

Segundo BRADLEY (1968), o gênero *Hypsipyra* foi originalmente proposto por RAGONOT, em 1888, para uma espécie da Índia que ele chamou *Hypsipyra pagodella*. Em 1896, HAMPSON verificou que *pagodella* era coespecífico para *Magiria robusta* Moore, do Ceilão, e transferiu esta última para o gênero *Hypsipyra*, caindo *pagodella* em sinonímia. Esta sinonímia permaneceu inalterada e *Magiria* é mantido como um gênero distinto de *Hypsipyra*.

2.2 Distribuição geográfica

Muitas espécies tem sido descritas no gênero *Hypsipyra* e atualmente se reconhecem 11 espécies neste gênero, as quais podem ser divididas em dois grupos, de acordo com sua distribuição geográfica:

Grupo do Velho Mundo

H. albipartalis (Hampson)
H. debilis Caradja
H. elachistalis Hampson
H. ereboneura Meyrick
H. rotundipex Hampson
H. swezeyi Tams.
H. robusta (Moore)

Grupo do Novo Mundo

H. dorsimaculata (Schaus)
H. ferrealis (Hampson)
H. fluviatella Schaus
H. grandella (Zeller)

A taxonomia do grupo do Novo Mundo foi estudada por HEINRICH (1956), que forneceu a sinonímia conhecida, a distribuição e as plantas hospedeiras das quatro espécies. Economicamente, a mais importante das quatro é *H. grandella* (Zeller), cuja lagarta ataca os ponteiros, os ramos e os frutos de mogno (*Swietenia* spp.) e de cedro (*Cedrela* spp.).

O grupo do Velho mundo é menos conhecido taxonomicamente, sendo *H. robusta* (Moore) a única espécie de importância econômica do grupo.

2.3 Caracterização morfológica

Nesta parte da revisão buscou-se coligir informações que permitissem caracterizar morfológicamente a *Hypsipy la grandella* (Zeller), nas formas assumidas ao longo de seu ciclo biológico.

2.3.1 Ovo

Os ovos apresentam uma coloração branca opaca e uma estrutura nitidamente alveolar. (RICORDI, 1963).

As dimensões do ovo são 975 micra de comprimento por 650 micra de largura; ao serem colocados apresentam uma coloração branca, mas tornam-se rosados antes de 12 horas. Uma vez eclodidas as lagartinhas, o córion fica aderido à ar

vore, sendo bastante visível devido a sua coloração branca. (SANCHEZ, 1964).

Segundo ROOVERS (1971), os ovos são de forma ovalada, sendo plana a parte que está em contato com a árvore.

GRIJPMA (1971), afirmou que ovos recém colocados de *Hypsipyra grandella* (Zeller) são de coloração amarelo pálida a castanho amarelada, ao passo que ovos de 24 horas são vermelhos.

2.3.2 Lagarta

MONTE (1934a), descreveu a lagarta como tendo o corpo ora azul, ora encarnado, com dez tubérculos, trazendo cada um deles um pelo da mesma cor. Tais tubérculos estão dispostos no sentido transversal ao eixo do corpo, exceto na parte dorsal onde existem em número de quatro, paralelos dois a dois, sendo que os anteriores são um pouco mais unidos que os posteriores.

Segundo RICORDI (1963), a lagarta mede 24 mm de comprimento por 4 a 5 mm de largura. A cabeça é de cor marrom avermelhada; o escudo prototorácico é marrom escuro e dividido antero-posteriormente, em duas metades, por uma linha branca. O resto do corpo é avermelhado, ligeiramente, violáceo, salvo o último segmento abdominal e as pernas, que são alaranjados, sendo também esta a cor dos estigmas que aparecem nos lados do primeiro segmento torácico, bem como nos oito primeiros do abdome. O corpo é coberto de pelos que tem em sua base uma papila negra, bem distinta e protuberante. No total apresenta 3 anéis torácicos e 10 abdominais, estando cada um dos primeiros providos de um par de pernas e o terceiro, o quarto, o quinto, o sexto e o último segmentos abdominais com um par de falsas pernas cada um e as quais apresentam na sua extremidade livre um coroa de ganchos.

SANCHEZ (1964), fez a seguinte descrição: lagarta do tipo eruciforme, com 3 segmentos torácicos e 10 abdomi-

nais. Cabeça de coloração marrom, dando a impressão de ser um pouco mais larga que o corpo. Cada um dos segmentos torácicos tem um par de pernas e os segmentos abdominais do 3º ao 6º, bem como o 10º, possuem um par de falsas pernas. Tem dois pontos marrons, um de cada lado dos espiráculos e dois junto à parte dorsal do corpo. À primeira vista, estes aparecem como duas filas de pontos em cada costado (2 pontos por segmento) e duas filas sinuosas até o dorso, uma de cada lado. Numa posição bem ventro-lateral, aparece outra fila de pontos menos visíveis e menores que os anteriores (1 ponto por segmento). Em cada segmento do ventre e nos dois do mesotórax e metatórax, os pontos ao serem unidos por linhas, formam os vértices de 3 trapézios. Um pequeno no centro (dorso) unido pelos vértices da base maior aos outros dois trapézios maiores. A base maior dos trapézios alcança a parte posterior do segmento. De cada um dos pontos marrons sai uma seta, exceto daqueles laterais, imediatamente inferiores aos espiráculos, que possuem duas setas. O corpo, em geral, é de cor marrom clara, um tanto esverdeado nos primeiros instares e azulado no último.

Na descrição de ROOVERS (1971), a cabeça e o tôrax são de coloração marrom escura e o corpo, geralmente, é marrom claro. As lagartas maduras medem 20 mm e apresentam uma cor marrom ou verde azulada; especialmente as lagartas que se encontram no córtex, e também nos brotos, geralmente são azuis.

2.3.3 Crisálida

Na crisálida de *H. grandella* (Zeller), são facilmente visíveis 8 anéis abdominais, dos quais os compreendidos entre o segundo e o último levam, de cada lado, um estigma proeminente. O cremáster é formado por vários ganchos quitinosos, com seus extremos curvos. (RICORDI, 1963).

Segundo SANCHEZ (1964), a crisálida é do tipo obtecta, de coloração marrom escura e mede de 1 a 2 cm de comprimento por 0,5 cm de largura.

ROOVERS (1971), mostrou que a lagarta madura tece um casulo de seda branco e logo se transforma numa crisálida do tipo obtecta, de coloração marrom escura, medindo 20 mm de comprimento por 5 mm de largura, aproximadamente.

2.3.4 Adulto (imago)

HEINRICH (1956), fez uma redescricao do adulto de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

Segundo RICORDI (1963), as mariposas são de coloração pardo cinzenta, sendo as fêmeas de maior tamanho. Estas apresentam uma expansão alar de 28 a 34 mm, enquanto que os machos s~~o~~ alcançam de 22 a 26 mm. As asas anteriores são cinzentas e largas, ao passo que as posteriores são esbranquiçadas, com reflexo violáceo e em forma de leque.

SANCHEZ (1964), transcreveu as descrições feitas por SPITZ e RAGNOT:

SPITZ: "Adulto. Envergadura 45 mm. Antenas filiformes, medindo 14 mm, alcançando mais ou menos a metade da asa, de uma coloração castanho clara. Palpos maxilares largos, dirigidos para cima, alcançando mais ou menos a altura do vértice, a base bem coberta por escamas cinzentas com a última articulação desnuda e escura. Trompa em espiral bem guarda da e de coloração castanha. Cabeça branco acinzentada. O tórax de coloração parda, bem provido de pelos. A asa anterior com um comprimento quatro vezes maior que sua largura; o bordo externo levemente arqueado; o ápice dissimuladamente arredondado. Coloração geral de um pardo cinzento com manchas escuras e manchas de escamas escuras, vem visíveis nas nervuras m_2 e m_3 , cu_1 e cu_2 ; o bordo externo franjado, encontra-se nele uma série de sete pontos negros. A asa posterior mais larga que a anterior e um pouco mais curta e franjada

no bordo externo, totalmente branco transparente com o bordo externo marcado por uma estreita faixa escura que vai desvanecendo à medida que se dirige para o ângulo anal, sendo um pouco mais larga a partir do bordo interno. A parte inferior das asas superiores é da mesma coloração da parte superior. Abdome pardo cinzento; pernas cinzentas".

RAGNOT: "30 a 40 mm. Asas superiores alargadas, estreitas na base, arredondadas no ápice, de um cinza avermelhado, as nervuras marcadas em negro, atravessadas por duas linhas esbranquiçadas debilmente debruadas de negro. A primeira pouco visível, arredondada posteriormente, entrando logo em um pequeno ângulo sobre a nervura dorsal. Segunda linha indicada somente por estrias negras sobre as nervuras e muito franjada, convexa no meio, oblíqua por baixo, entrando sobre a prega dorsal. A franja é de um cinza avermelhado, precedida de pontos negros visíveis. O espaço central está dividido por uma linha ou sombra transversal forte, irregular, oblíqua até o bordo interior e o lado interno do dito espaço é de uma coloração claro amarelada. As asas posteriores são brancas, transparentes, irisadas com um reflexo púrpureo, finamente enegrecidas no bordo e sobre todo o ápice; a franja é branca, precedida por uma linha enegrecida. A cabeça e o tórax são de um cinza avermelhado, o tórax posteriormente é avermelhado, o abdome castanho claro, as antenas de coloração avermelhada; os palpos delgados, cilíndricos, um pouco curvados elevando-se logo de forma reta um pouco por cima da cabeça, de coloração pardacenta mesclada de branco".

BECKER (1971), mostrou que o adulto de *Hypsipyra ferrealis* (Hampson) distingue-se facilmente de *H. grandella* (Zeller) pelos desenhos menos marcados e pelas asas posteriores cinza, enquanto que em *grandella* as asas posteriores são hialinas.

2.4 Bioecologia

2.4.1 Desenvolvimento embrionário

No tocante a este tópicó, foram examinados dados de incubação e mortalidade dos ovos.

2.4.1.1 Incubação dos ovos

No Peru, de acordo com RICORDI (1963), o período de incubação é de 3 a 4 dias.

Segundo SANCHEZ (1964), o período de incubação dos ovos na Venezuela dura de 4 a 5 dias, sendo mais frequente 4 dias. A lagartinha come parte do córion para eclodir e a e closão é mais frequente nas primeiras horas da noite.

ROOVERS (1971), ainda na Venezuela, referiu-se a um período de 2,5 a 8 dias, com uma média de 3,5 dias, que é também a média encontrada por STERRINGA (1973), na Costa Rica.

2.4.1.2 Mortalidade dos ovos

SANCHEZ (1964), observou uma mortalidade muito baixa dos ovos no seu estudo, mas ROOVERS (1971), relatou que frequentemente, um ovo vivo de cor avermelhada tornava-se, posteriormente, azulado escuro e o exame microscópico deste ovo azul, uma vez dissecado, mostrava diminutas pupas de um parasito da família Trichogrammatidae (Hymenoptera, Chalcidoidea) e a porcentagem de mortalidade neste caso alcançava 21%.

2.4.2 Desenvolvimento da lagarta e da crisálida

Sob este título foram abordados os seguintes aspec

tos:

2.4.2.1 Duração dos estágios

RICORDI (1963), no Peru, encontrou 30 a 35 dias para o estágio de lagarta e 14 dias para o de crisálida.

Nos seus estudos de laboratório, SANCHEZ (1964), obteve os seguintes valores para o estágio de crisálida: 1º estágio, 3 dias; 2º estágio, 3 dias; 3º estágio, 4 dias; 4º estágio, 3 dias; 5º estágio, 3 dias; 6º estágio, 4 dias, e estágio de crisálida, 10 dias (média).

ROOVERS (1971), mostrou que a duração do estágio de lagarta varia de 3 a 5 semanas, com uma média de 27 dias, e o estágio de crisálida varia de 6 a 20 dias, com uma média de 13 dias.

STERRINGA (1973), encontrou um período médio de 10 dias para o estágio de crisálida.

2.4.2.2 Mortalidade

SANCHEZ (1964), relatou que a mortalidade de lagartas em laboratório foi bastante elevada, supondo que os maus tratos e a falta de equipamento adequado tenham sido as causas principais. Outra causa apontada por SANCHEZ, foi a presença de um nematoide encontrado em lagartas mortas no campo.

ROOVERS (1971), encontrou lagartas mortas no campo, atacadas por parasitos e lagartas mortas, com uma coloração tipicamente rosada, em cujos corpos havia nematoides, que o autor supôs serem do gênero *Agamermis* ou do gênero *Hexameris*. ROOVERS verificou ainda a mortalidade de crisálidas causada por 4 parasitos, um diptero da família Tachinidae e três himenópteros não identificados.

2.4.3 Fase adulta

Os aspectos abordados foram os seguintes:

2.4.3.1 Tropismos

SANCHEZ (1964), relatou que algumas mariposas foram atraídas pela luz branca de uma lanterna de bateria.

Trabalhando com adultos de *Hypsipyra grandella* (Zeller), GRIJPMA (1971) mostrou que 91% dos ovos postos pelas fêmeas nas paredes internas de gaiolas de criação, estavam do lado que recebia luz de uma lâmpada. Esta atração também foi observada quando se liberavam adultos nas gaiolas, no período da noite.

2.4.3.2 Proporção quanto ao sexo

ROOVERS (1971), observou 56 machos e 144 fêmeas, no período de abril a novembro de 1968 e deduziu que, de modo geral, a proporção quanto ao sexo era de aproximadamente 1:2.

GRIJPMA (1971) e SLIWA (1973), mostraram que a razão sexual de *Hypsipyra* era de 1:1.

2.4.3.3 Caracteres sexuais secundários

Através do exame microscópico dos órgãos genitais de 30 mariposas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), SANCHEZ (1964), relacionou o sexo masculino com a abundância de setas nas antenas, ao passo que as fêmeas não as tem ou as tem muito pequenas e menos abundantes, de forma que as antenas parecem limpas.

2.4.3.4 Longevidade

RICORDI (1963), verificou que os adultos de *Hypsi*
pyla grandella (Zeller) duram de 2 a 3 dias, enquanto SAN
CHEZ (1964) encontrou a duração de 1 dia, em média.

Segundo ROOVERS (1971), a longevidade parece variar grandemente de um indivíduo para outro, sendo a média de 3 a 4 dias, podendo, ocasionalmente, durar até 10 dias.

Referindo-se a adultos não acasalados, GRIJPMA (1971), mostrou que as fêmeas vivem mais que os machos e que a vida média de adultos criados em dieta artificial foi de 3 a 15 dias, e a dos adultos criados em dieta natural foi de 2 a 10 dias.

STERRINGA (1973), mostrou que a vida média de fê
meas adultas foi de 188,8 horas e a dos machos 150,0 horas.

2.4.3.5 Mortalidade

SANCHEZ (1964), observou que a maioria das maripô
sas liberadas num insetário, dentro de uma plantação de *Ce*
drela, eram atacadas e mortas por um tipo de formiga pequena e por aranhas durante o dia e que algumas maripôsas que nas
ciam com asas, pernas e/ou antenas defeituosas, eram presas fáceis dos predadores.

Em seus estudos, ROOVERS (1971) supos que a causa fosse morte natural e afirmou nunca ter encontrado parasitos internos nos adultos mortos.

2.4.3.6 Comportamento noturno

Acredita-se que os adultos de *Hypsipyla grandella* (Zeller) selecionam suas plantas hospedeiras no período da noite.

GRIJPMA & GARA (1970a) , sugeriram que os adultos de *Hypsipyla grandella* (Zeller) permanecem inativos durante

o dia, escondidos na vegetação rasteira. De acordo com os mesmos autores, a atividade de vôo ocorreu quando a temperatura noturna estava entre 17° e 24° C e que esta atividade aumentou 4 a 5 dias após uma chuva, supondo os autores que essa umidade adicional estimulou o crescimento da planta a qual, por sua vez, atraiu mais mariposas.

Foi verificado que os adultos de *Hypsipyla* voavam a uma altura média de 1 a 2 metros, numa plantação de *Cedrela odorata* de 0,6 m de altura e que o olfato era um dos principais mecanismos de atração (GRIJPMAN & GARA 1970a).

Segundo HOLSTEN & GARA (1973), os adultos de *Hypsipyla* iniciaram o vôo quando a temperatura noturna estava entre 22° e 25° C.

Muitas espécies de lepidópteros assumem uma posição de chamamento ("calling position") que precede o acasalamento (DATERMAN & McCOMB, 1970; FATZINGER & ASHER, 1971). Esta posição de chamamento, provavelmente estaria relacionada à produção e liberação do atraente sexual da fêmea e o acasalamento se daria após este período de atração da fêmea (HOLSTEN & GARA, 1973).

BECKER & SLIWA (1973), mostraram que quando as fêmeas de *Hypsipyla grandella* (Zeller) estão atrativas, os machos se tornam extremamente excitados e alguns procuram as fêmeas nos locais onde elas tinham estado anteriormente, isto é, as fêmeas produziram e emitiram alguma substância olfativa que atraiu os machos.

Armadilhas contendo abdomenes de fêmeas virgens atraíram machos, mas só foram efetivas por 2 a 3 dias (DATERMAN & McCOMB, 1970).

Fêmeas virgens, colocadas em pequenas gaiolas, na extremidade de tubos escuros, atraíram 72% dos machos, ao passo que aqueles machos que estavam em outro tubo, sem fêmeas engaioladas, permaneceram imóveis (HOLSTEN & GARA, 1973).

Verificou-se que em *Hypsipyla grandella* (Zeller), a distância comunicativa para a atração de machos era pelo me

nos de 20 metros mas que tal distância poderia ser bem maior, dado que *Hypsipyla* tem capacidade de vôo de aproximadamente 10 horas; a atração se dá de 1 às 3 horas da manhã e a cópula, das 3 às 5 horas (HOLSTEN & GARA, 1973).

Segundo CARVALHO (1950), a mariposa coloca de 1 a 3 ovos no gomo vegetativo de cada um dos caules.

RICORDI (1963), mostrou que as posturas são feitas nas axilas das folhas de brotos terminais de plantas jovens de *Cedrela e Swietenia*.

De acordo com SANCHEZ (1964), a oviposição se processa à noite e a mariposa coloca de 1 a 7 ovos sobre uma ou várias árvores, e repete a oviposição durante várias noites.

ROOVERS (1971), mostrou que a oviposição se dá às primeiras horas da noite, entre 20,30 e 22,00 horas e pode durar até meia hora.

GRIJPMA (1971), verificou que do acasalamento de 5 machos com 5 fêmeas, criados em dieta artificial, as fêmeas produziram 1062 ovos, dos quais 61 eram inférteis, dando uma média de 200 ovos férteis e 12 inférteis por fêmea.

2.5 Plantas hospedeiras

Esta parte da revisão foi dividida em dois itens: plantas hospedeiras referidas para o Brasil e aquelas referidas para os outros países americanos.

2.5.1 Plantas hospedeiras referidas para o Brasil

No Brasil, *Hypsipyla grandella* (Zeller) foi referida nas seguintes essências florestais:

Cedrela fissilis Vell.

MONTE, (1933, 1934a, b, 1942) HAMBLETON & FORBES (1935), FONSECA (1936), GONÇALVES (1943), SCHLOTTFELDT (1944), HERINGER (1947), BIEZANKO et al. (1949), COS

TA LIMA (1950), CARVALHO (1950), ANDRADE (1957),
SILVA et al. (1968).

Cedrela glaziovii C.DC.
SILVA et al. (1968).

Cedrela spp.
MARANHÃO (1962), ZAJCIW (1962), GALLO et al. (1970),
ANDRADE-LIMA (1972).

Swietenia mahogani (L.) Jacq.
GALLO et al. (1970).

Swietenia sp.
SILVA et al. (1968).

Carapa guianensis Aubl.
FAO (1958), REGO (1960), SILVA et al. (1968).

Ainda no Brasil, *Hypsipyla ferrealis* (Hampson) foi
referida em:

Carapa guianensis Aubl.
SILVA et al. (1968), BECKER (1971).

2.5.2 Plantas hospedeiras referidas para ou- tros países.

Este ítem foi disposto na seguinte ordem: autor, lo-
calidade e essência florestal referida para *Hypsipyla grandel-*
la (Zeller).

FAO (1958)
América Latina - *Cedrela mexicana* Roem.
C. odorata L.
C. fissilis Vell.

C. lilloi C.DC.
C. tubiflora Bert.

Martinica - *Cedrela odorata* L.
Carapa procera DC.
Khaya senegalensis (Desr.) A.Juss.
Guarea trichiloides L.

Surinam - *Carapa* spp.

Trinidad - *Carapa* spp.

RICORDI (1963)

Peru - *Cedrela* spp.
Swietenia spp.

América Latina - *Cedrela* spp.
Swietenia macrophylla King
S. mahogani L. (Jacq.)
S. humilis Zucc.
Carapa guianensis Aubl.
Trichilia spp.
Melia spp.
Guarea spp.

SANCHEZ (1964)

Venezuela - *Cedrela* spp.
Swietenia spp.
Carapa spp.

LAMB (1968)

América Latina - *Cedrela* spp.
C. odorata L.

ROOVERS (1971)

- Venezuela - *Cedrela odorata* L.
Swietenia macrophylla King
Khaya sp.
Carapa sp.

STYLES (1972)

- América Latina - *Cedrela fissilis* Vell.
C. angustifolia Sessé & Moc.

HOLDRIGDE (1973)

- América Latina - *Cedrela* spp.
Swietenia spp.
Carapa spp.

Referência para *Hypsipyla ferrealis* (Hampson):

BECKER (1973)

- Costa Rica - *Carapa guianensis* Aubl.

2.6 Danos

Os ataques de *Hypsipyla grandella* começam no viveiro; também os frutos são atacados com danos tão sérios como aqueles dos brotos; os adultos provenientes de lagartas que atacaram os frutos são sempre de maior envergadura que os oriundos de lagartas dos brotos (MONTE, 1934b, 1942).

A lagarta da broca do cedro broqueia e mata os ponteiros de cedro (*Cedrela mexicana* Roem.) e de outras Meliáceas; é a pior praga de *Carapa guianensis* Aubl., afetando os ponteiros em dois ou três lugares, mostrando preferência marcante pelo ponteiro apical e, em ataques intensos, o crescimento em altura é paralisado (MARSHALL, 1939).

Segundo GONÇALVES (1943), as tentativas de reflorestamento com cedro rosa na região de Viçosa, Minas Gerais,

fracassaram devido a um tremendo ataque da broca nos brotos terminais.

O ataque definha as árvores, tornando-as defeituosas (HERINGER, 1947) e as galerias abertas são invadidas por formigas e tripses (CARVALHO, 1950).

As plantas se desenvolvem bem durante os dois ou três primeiros anos, depois paralisam, tomam aspecto raquítico, detêm o crescimento em altura, não se destacam dominantes vigorosas e o solo se cobre de gramíneas perenes (ANDRADE, 1957).

Na América Latina os danos parecem ser maiores em *Cedrella* que em *Swietenia*; em Porto Rico, de 1935 a 1943, a broca foi responsável pela morte de 1.000.000 árvores de *Cedrella* e 835.000 de *Swietenia*; no mesmo período, no Peru, foram atacadas 60% das árvores de *Cedrella* e 10% das árvores de *Swietenia* (FAO, 1958).

Segundo REGO (1960), *Hypsipyla grandella* (Zeller) ataca frutos maduros e verdes de andirobeira e ZAJCIW(1962), informou que no Parque Florestal de Itanguá, São Paulo, a broca causou a morte de árvores de cedro plantadas à sombra de pinheiro brasileiro.

No Perú, as árvores de cedro mais afetadas são aquelas que medem de 0,7 a 1,5 metros de altura e os ataques anuais retardam o crescimento em 1 ano (RICORDI, 1963).

SILVA et al. (1968), relataram que *Hypsipyla ferrealis* (Hampson) ataca sementes de andiroba no Pará e *Hypsipyla grandella* (Zeller) ataca brotos terminais de aguano, frutos e brotos terminais de andiroba, caroba de flor roxa, frutos, sementes, galhos e brotos terminais de *Cedrela fissilis* e *C. glaziovii*, e brotos terminais de morotó.

Na Nigéria, de acordo com ROBERTS (1969), *Hypsipyla robusta* (Moore) ataca os brotos de várias Meliáceas, tais como *Carapa grandiflora*, *Khaya ivorensis* e *Swietenia macrophylla*.

GALLO et al. (1970), informaram que *Hypsipyla grandella* (Zeller) é a praga mais importante para a cultura de

cedro, sendo mesmo fator limitante; ocorre ataque em brotações novas em viveiro e destruição de ramos, frutos e sementes no campo, sendo que o ataque nos ramos é sempre dirigido ao gomo vegetativo que exsuda goma e morre; a planta reage com novas brotações (Fig. 19) que são atacadas mais tarde e finalmente cessa o desenvolvimento.

Segundo GRAY (1972), as lagartas de *Hypsipyla* alimentam-se de frutos, flores e câmbio de muitas Meliáceas e o dano maior ocorre quando invadem os brotos terminais de plantas jovens, pois infestações repetidas resultam em raquitismo e deformação permanentes.

2.7 Controle

Esta parte foi dividida nas diversas modalidades de controle referidas para *Hypsipyla grandella* (Zeller).

2.7.1 Controle Físico

SANCHEZ (1964), referiu-se à atração de mariposas de *Hypsipyla* pela luz e às possibilidades do uso de armadilhas luminosas.

HOLSTEN & GARA (1973), estudando a atração sexual da fêmea e o comportamento de vôo de *Hypsipyla*, utilizaram armadilhas com luz negra.

2.7.2 Controle por Comportamento

Segundo SCHOONHOVEN (1973), muitas plantas emitem odores característicos que servem à atração de certos insetos comensais; tais substâncias voláteis são percebidas pelas antenas, as quais apresentam milhares de receptores olfativos específicos e, quando ocorre estímulo num número mínimo destes receptores, pode-se medir um potencial elétrico fraco, chamado de Eletroantenograma (EAG), entre dois eletro

dos inseridos na base e na parte distal da antena. Aquele pesquisador iniciou o estudo de EAG de *Hypsipyra grandella* (Zeller), a fim de determinar quais os fatores voláteis de suas plantas hospedeiras que são percebidos.

CARRUYO (1973), realizou estudos sobre os extrativos de Meliáceas que atraem *Hypsipyra grandella* (Zeller) e HOLSTEN & GARA (1973), em suas observações sobre a ação de ferônios sexuais de *Hypsipyra*, afirmaram que o uso de atraentes sexuais poderá ser promissor nos programas de controle da broca.

KATIIYAR (1973), informou terem sido dados os primeiros passos num projeto sobre esterilização de *Hypsipyra grandella* (Zeller) por meio de radiação gama, com a finalidade de estudar o efeito de tais radiações sobre a fertilidade, fecundidade, competição sexual e longevidade.

2.7.3 Controle Silvicultural

O controle silvicultural compreende as modificações introduzidas nos métodos de cultivo e colheita da floresta que são destinados a reduzir os danos do inseto, sendo quase sinônimo de higiene florestal, uma vez que inclui praticamente todos os métodos de prevenção conhecidos (BALCH, 1958).

A poda e a destruição dos brotos afetados pela broca nunca deixa de ser uma medida útil e de baixo custo, segundo RICORDI (1963), que também aconselhou a eliminação de plantas atacadas no viveiro, antes do plantio no campo.

Outra prática aconselhada foi a catação e destruição dos frutos atacados (MONTE, 1934a, 1942; FONSECA, 1936; GALLO et al., 1970).

É aconselhável evitar espaçamentos estreitos e plantações puras, eleger condições ecológicas favoráveis que permitam a árvore atravessar a fase em que os ataques são mais prováveis e dar um certo grau de cobertura, dado que a luz favorece o desenvolvimento do inseto, mas sem exagerar tal co

bertura, porque as Meliáceas exigem luz para seu desenvolvimento (FAO, 1958).

Árvores de cedro em sombra de diversas folhosas, não foram atacadas pela broca (ZAJCIW, 1962). Há evidências de que árvores cultivadas sob meia sombra, sofrem menos o ataque de broca (ANDRADE, 1957). *Carapa* sombreada sofre menos que aquela não sombreada (MARSHALL, 1939).

ENTWISTLE (1968), considerou o problema do controle silvicultural dividido em duas partes: achar o tipo de sombreamento que oferece maior proteção e achar o melhor espaçamento das árvores para evitar o ataque da broca. GRAY (1972), afirmou que sombreamento aéreo e lateral, com um mínimo de 50% de luz solar direta, como aquele dado por linhas mistas e espaçamento bem apertado, reduzirá a incidência do ataque.

Segundo GRIJPMAN & GARA (1970a), árvores de *Swietenia* sombreadas frequentemente impedem o ataque da broca pela exsudação de goma.

HOLDRIDGE (1973), relatou ser possível que algumas espécies que tenham comportamento ruim em plantio puro, venham a ser excelentes se forem manejadas em bosques mistos.

CARRUYO (1973), referiu-se a um ensaio de plantio misto de *Swietenia macrophylla* e *Cassia siamea* no campo, mostrando que a parcela mista sofreu 20% de ataque ao fim de 5 anos e que a parcela testemunha foi totalmente atacada e destruída aos 2 anos.

2.7.4 Controle Biológico

MYERS (1931), fez observações sobre himenópteros neotropicais parasitos, na Guiana Inglesa e nas Índias Ocidentais, referindo-se a *Hypsipyra* spp. e encontrou *Stenorella* sp. (Hymenoptera, Ichneumonidae), além de 2 taquinídeos, 1 sarcófagídeo, 2 braconídeos e 1 calcidídeo.

As lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), são parasitadas por *Stenorella brevicaudis* Szépliget (Hymenoptera,

Ichneumonidae), na Guiana Inglesa, segundo COSTA LIMA (1950) e REGO (1960).

Em Porto Rico verificou-se *Calliephialtes* sp. (Hymenoptera, Ichneumonidae) parasitando *Hypsipyla* spp. e na Índia foram referidos 11 parasitos de *Hypsipyla robusta* (Moore), dos quais o mais importante, *Trichogramma minutum* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) era parasito dos ovos daquela broca (FAO, 1958).

BENNETT (1969, 1973), observou 6 parasitos, 2 patógenos e 1 predador da broca e recomendou a liberação de parasitos em Honduras para o controle de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

MATHUR (1967), referiu-se a *Apistephialtes* sp. (Hymenoptera, Ichneumonidae) como parasito de *Hypsipyla robusta* (Moore) na Índia.

RAO & BENNETT (1969), relataram diferentes tipos de parasitos de *Hypsipyla robusta* (Moore) e *Hypsipyla grandella* (Zeller), mostrando ser significativo que nenhum dos parasitos até então registrados para uma espécie, era conhecido para a outra e sugeriram que uma troca de parasitos do Novo Mundo com os do Velho Mundo, poderia operar simultaneamente, aumentando as possibilidades de controle eficiente.

Segundo HIDALGO-SALVATIERRA & SANCHEZ (1970), 10 a 40% dos ovos de *Hypsipyla grandella* (Zeller) em Turrialba, Costa Rica, eram parasitados por *Trichogramma* sp. (Hymenoptera, Trichogrammatidae).

BERRIOS & HIDALGO-SALVATIERRA (1971 a,b) demonstraram a patogenicidade de *Metarrhizium anisopliae* (Metch), *Beauveria bassiana* (Bal.) e *B. tenella* (Del.) a lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

ROOVERS (1971), referiu-se a um microhimenóptero da família Trichogrammatidae parasitando ovos, um díptero da família Phoridae e outro da família Tachinidae, parasitando crisálidas, e um nematoide do gênero *Agamermis* ou do gênero *Hexamermis* em lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

SANTIS (1973), descreveu *Hypomicrogaster hypsipyla* (Hymenoptera, Braconidae) parasito de lagartas da broca GRIJPMA (1973), estudou a biologia de *Trichogramma semifumatum* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) parasito dos ovos de *Hypsipyla*.

YASEEN & BENNETT (1973), descreveram métodos para a criação de parasitos da broca em laboratório.

HIDALGO-SALVATIERRA & PALM (1973), mostraram que as lagartas de 1º instar de *Hypsipyla grandella* (Zeller) eram suscetíveis a *Bacillus thuringiensis* Berliner.

2.7.5 Controle por Resistência

Normalmente o problema de pragas é tão enfatizado, que o silvicultor não pensa senão no controle químico ou no controle biológico, esquecendo-se que um organismo mais forte é geralmente mais resistente ao ataque de uma praga e que para produzir plantações de árvores fortes e resistentes, é preciso plantá-las em condições de clima e solo que sejam satisfatórias para o crescimento da espécie ou das espécies (HOLDRIDGE, 1973).

ROBERTS (1965), mostrou que as lagartas de *Hypsipyla robusta* (Moore) eram capazes de se alimentar, sofrer ecdises e passar a crisálida dentro dos ponteiros de *Cedrela odorata* L., entretanto, como o autor sugeriu, não ocorria um ataque extensivo porque as fêmeas não eram atraídas para ovipositar em *Cedrela*.

LAMB (1968), afirmou que o sucesso alcançado nos cultivos de *Cedrela* na África e o contrastante fracasso do cultivo desta Meliácea na América Latina, parece ser devido ao fato de *Cedrela* não ser atrativa para *Hypsipyla robusta* (Moore), e exercer notável atração para *Hypsipyla grandella* (Zeller).

O cruzamento de espécies de Meliáceas resistentes à broca, como a *Toona*, com Meliáceas suscetíveis, como *Cedre*

la, parece ser uma perspectiva interessante, porque ambas podem ser propagadas vegetativamente (GRIJPMA & RAMALHO, 1969).

GRIJPMA (1970), relatou que *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.Dc. e *Khaya ivorensis* A. Chev., eram imunes ao ataque de *Hypsipyla grandella* (Zeller) na América Central.

Existe uma alta correlação entre o número de ataques por árvore e a proporção de folhas novas (GRIJPMA & GARA, 1970a).

Lagartas da broca, alimentadas com material de *Toona ciliata* var. *australis*, apresentaram uma alta mortalidade e testes de preferência, nos quais as lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller) foram colocadas em tubos de vidro contendo vários materiais do hospedeiro, mostraram diferenças significantes (GRIJPMA & GARA, 1970a, 1970b; ROOVERS, 1971).

Segundo GRIJPMA (1973), a resistência de *Toona* foi causada pela presença de um composto químico tóxico; *Cedrela odorata* L. enxertada em *Toona*, tornou-se resistente a lagarta de 1ª instar de *Hypsipyla grandella* (Zeller), embora esta resistência tenha se mostrado em menor grau que a de *Toona*, o que levou GRIJPMA a recomendar extrema precaução para não se conduzir tais experimentos de enxertia no campo, uma vez que poderia ocorrer uma adaptação da broca aos compostos químicos responsáveis pela resistência de *Toona ciliata* M. J. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC.

2.7.6 Controle Químico

FONSECA (1936), aconselhou observar a época em que aparecem as mariposas e então pulverizar as extremidades das árvores com calda bordalesa arsenical, sendo a época mais propícia para aplicação meados de abril. Segundo observou MONTE (1942), deve-se verificar a época de postura e aplicar arseniato de chumbo para envenenar as lagartinhas que tentam penetrar nos brotos.

O controle é extremamente difícil, dada a curta permanência das lagartas na parte externa e o controle químico só é possível em viveiro (FAO, 1958).

MELLO & GALLO (1962), informaram que pulverizações em plantios puros de *Cedrela fissilis* Vell., com intervalo de 60 dias, usando dieldrin, dipterex, folidol ou gusation, mostraram resultados satisfatórios até 8 meses após o plantio, mas ainda era esperado o ataque da praga.

No Perú, segundo RICORDI (1963), embora se tenha substituído, com bons resultados, o DDT e a pasta de arseniato de chumbo por Parathion, nem assim a broca foi controlada.

Em suas notas bibliográficas sobre controle de *Hypsipyla grandella* (Zeller), TILLMANS (1964) concluiu que nenhum dos procedimentos ensaiados deu resultados economicamente satisfatórios.

SANCHEZ (1966), mostrou serem necessárias 3 aplicações de inseticidas durante as 3 semanas de oviposição, porque as chuvas pesadas, bem como a evapotranspiração, diminuíram a duração do filme protetor de inseticida para 4 dias; os inseticidas usados foram: DDT 25% CE, DDT 50% PM, Telodrin 15, Parathion, Metasystox e Endrin, e as plantas tinham 3 metros de altura. Entretanto, como afirmou LAMB (1968), este método de controle é de eficácia duvidosa, quando se consideram os custos, uma vez que seriam necessárias diversas aplicações por ano.

Segundo GALLO et al. (1970), o controle da broca é extremamente difícil, podendo-se, em viveiro, tentar o controle preventivo por polvilhamento com inseticidas clorados, como o DDT a 5%, ou clorofosforados, como o Dipterex a 2,5%.

Desenvolveu-se um método de controle que envolve a combinação física ou química, de um inseticida efetivo contra a broca, com um polímero sintético ou natural, de modo a fornecer uma liberação controlada da combinação inseticida - polímero (ALLAN et al., 1970).

No estudo da fitotoxicidade de 28 inseticidas sis

têmicos a mudas de *Cedrela odorata* L., para desenvolver um programa de controle prolongado com o uso de combinações inseticida-polímero, as melhores combinações, em ordem decrescente, foram: carbofuran, metomil, Isolan, phosphamidon e monocrotophos (ALLAN et al., 1973).

WILKINS et al. (1973), mostraram que o uso de combinações inseticida-polímero, em *Cedrela odorata* L., deu proteção de mais de 300 dias na Costa Rica, em experimentos de campo, nos quais aquelas combinações foram enterradas ao redor das raízes.

2.8 Criação em dieta artificial

ACHAN (1968), descreveu uma dieta artificial para a criação de *Hypsipyla robusta* (Moore).

BERRIOS & HIDALGO-SALVATIERRA (1971), em seus estudos sobre a suscetibilidade de lagartas de broca do cedro ao fungo *Metarrhizium anisopliae* (Metch), utilizaram-se de lagartas criadas em dieta artificial de *Heliothis* spp., idealizada por M.J.Lukefahr e modificada por HIDALGO-SALVATIERRA.

GRIJPMA (1971), investigou uma técnica de criação de *Hypsipyla grandella* (Zeller) em laboratório, comparando o ciclo vital da broca criada em dieta artificial com brocas criadas em dieta natural.

Em seu projeto de biologia e esterilização de *Hypsipyla grandella* (Zeller), KATIYAR (1972), criou as lagartas numa dieta artificial de *Heliothis zea* (Boddie), modificada.

HIDALGO-SALVATIERRA & BERRIOS (1973), realizaram estudos sobre o crescimento de lagartas da broca do cedro criadas em dieta artificial.

STERRINGA (1973), avaliou a dieta modificada por HIDALGO-SALVATIERRA para a criação de *Hypsipyla grandella* (Zeller), comparando número de lagartas por frascos de dieta, uso de frascos esterilizados e não esterilizados, e fez um cálculo do custo da dieta.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

A descrição do presente capítulo foi feita abordando-se, em separado, cada uma de suas partes constituintes.

3.1 Materiais

3.1.1 Instalações e Equipamentos

Esta pesquisa foi realizada nos laboratórios do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

As criações da broca do ponteiro do cedro, *Hypsipy la grandella* (Zeller), foram inicialmente conduzidas em estufa da marca "Precision Scientific", com temperatura e umidade controladas (25°C e 60% U.R.), e, posteriormente, em sala de criação com as condições controladas.

As temperaturas foram medidas com termômetro de mercúrio e as umidades relativas com higrômetro. Para auxiliar a manter as condições acima, foram usados dois circuladores de ar frio e ar quente do tipo Bom Clima.

O inseto foi criado em placas de petri de 9 cm de diâmetro e de 14 cm de diâmetro e tubos de vidro de 8,5 cm de comprimento e 2,3 cm de diâmetro, tampados com chumaço de algodão.

As lagartas da broca foram alimentadas com pedaços de caule; de ponteiros, de brotos tenros e com folhas de cedro, *Cedrela fissilis* Vell., colocados nas placas de petri. Nos tubos de vidro foi colocada uma dieta artificial, idealizada por HENSLEY & HAMMOND (1968) para a broca da cana-de-açúcar, *Diatraeae saccharalis* (Fabricius), e que consta dos seguintes ingredientes e quantidades: água destilada 3116,0 ml; aureomicina 1000,0 mg; sais de Wesson, 36,0 g; caseína, 108,0 g; sacarose, 180,0 g; germe de trigo, 108,0 g; cloreto de colina, 3,6 g; ácido ascórbico, 14,4 g; metil para-hidro

xibenzoato, 5,4 g; bacto-agar, 72,0 g; formaldeído (37,2%), 1,8 ml e solução vitamínica, 36,0 ml.

A solução vitamínica consta das seguintes vitaminas, dissolvidas em 1000 ml de água destilada: niacina, 1,0 g; pantotenato de cálcio, 1,0 g; riboflavina, 0,5 g; tiamina, 0,25 g; piridoxina, 0,25 g; ácido fólico, 0,1 g; biotina, 0,02 mg e vitamina B-12 (1000 mg/cc), 2,0 ml.

Para a elaboração da dieta foram usados: balança elétrica (Mettler-H7/H8), espátula, vidro de relógio, copos de papel de cera de 100 e 250 ml, frascos plásticos com tampa de rosca e capacidade de 500 ml, balão volumétrico de 1000 ml, pipetas graduadas de 1 ml e de 36 ml, panela de alumínio de 2000 ml, fogareiro a gás, liquidificador (Waring) de 1000 ml, agitador elétrico, jarra de plástico de 1000 ml.

Para o armazenamento dos tubos com dieta no refrigerador foram usadas cestas de tela de metal de 30,5 cm de comprimento, 25,5 cm de largura e 10 cm de altura (Fig. 2). Para manter os tubos com lagartas no laboratório, foram usadas prateleiras de madeira, idealizadas pelo autor, com divisões inclinadas e cujas medidas são 57 cm de comprimento, 28 cm de altura e 10 cm de largura (Fig. 1).

As crisálidas da broca foram mantidas em tubos de ensaio de 24,5 cm de comprimento e 2 cm de diâmetro, tampados com chumaço de algodão (Figs. 11 e 12).

Na marcação de placas e tubos usou-se lápis de cera (Blaisdell).

As lagartinhas recém eclodidas foram coletadas com pincel fino nº 0 e medidas com auxílio de uma lupa (Bausch & Lomb), em cuja ocular foi acoplado um aparelho medidor, com uma escala de 10 divisões, onde cursava um retículo acionado por um parafuso; cada volta do parafuso deslocava o retículo exatamente uma divisão da escala.

A partir do segundo instar, as lagartas foram mediadas com uma régua graduada em milímetros.

Para a obtenção de ovos, usou-se ramos e ponteiros

de cedro colocados num recipiente com água e mudas de cedro em vaso; o bocal dos recipientes com água foi vedado com algodão, a fim de impedir que as mariposas caíssem na água. Os ramos e os ponteiros em água e as plantas em vaso foram colocados dentro de gaiolas de oviposição.

Foram usados 4 tipos de gaiolas: a) caixa com a base de isopor e com as paredes e a tampa de plástico transparente, com 37 cm de comprimento, 32 cm de largura e 36 cm de altura, podendo-se aumentar esta última, acoplando-se placas de 21,5 cm de altura (Fig. 3); b) cone de tela metálica, de 51 cm de comprimento e 24,5 cm de diâmetro, adaptado sobre um vaso de barro (Fig. 3); c) gaiola de tela fina de plástico, com armação de madeira, sendo uma das faces constituída por um vidro de correr, de 52,5 cm de altura, 30 cm de comprimento e 30 cm de largura (Fig. 4); d) gaiola com armação de madeira, provida de tela fina de plástico, com 66 cm de comprimento, 54,5 cm de altura e 36 cm de largura (Fig. 5).

Também se usou um viveiro de tela fina de plástico, de 4,15 m de comprimento, 1,95 m de largura e 2,36 m de altura, coberto com telhas de cerâmica (Fig. 7).

A gaiola do tipo d, foi revestida internamente de papel tipo toalha, branco, preso por fita adesiva, e colocada sobre uma mesa de madeira de 110 cm de comprimento, 60,5 cm de largura e 85 cm de altura. Este conjunto gaiola-mesa, foi mantido fora do laboratório, sob uma árvore, defronte a entrada do prédio dos laboratórios de biologia. (Fig. 6).

3.1.2 Inseto

A *Hypsipyla grandella* (Zeller) usada neste trabalho foi proveniente de coletas efetuadas em Monte Alegre (PR), Itupeva (SP), Piracicaba (SP) e Estrêla D'Oeste (SP).

A identificação da espécie (Fig. 22) foi feita pelo exame da genitália da fêmea, segundo HEINRICH (1956). (Fig. 23).

3.1.3 Planta

Na dieta natural foram usados ramos, ponteiros e folhas de *Cedrela fissilis* Vell. (Fig. 8).

3.2 Métodos

Foram usados os seguintes métodos:

3.2.1 Coleta do material no campo

As coletas foram feitas em *Cedrela fissilis* Vell., nos arboretos das companhias Indústrias Klabin do Paraná de Celulose, em Monte Alegre (PR) e Duratex S/A Indústria e Comércio, em Itupeva (SP); em Estrêla D'Oeste (SP) em árvores nativas, no viveiro do Departamento de Silvicultura e em plantas isoladas no parque da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba (SP).

Com o canivete procedia-se o corte dos ponteiros a tacados, isto é, aqueles que apresentavam as extremidades secas ou começando secar, aqueles que se mostravam com as folhas murchas e tinham grumos de material aderidos ao orifício de entrada da lagarta.

O corte era feito bem abaixo do ponteiro atacado, de modo a não ferir a lagarta no interior da planta, não obs^otante isso tenha acontecido algumas poucas vezes quando as galerias eram mais extensas do que o previsto.

Cada ponteiro cortado passava por uma limpeza li^geira, eliminando-se as folhas e alguns insetos como formi^gas, sendo então colocado em caixa de papelão.

Muitas vezes, ao se proceder o corte, a lagarta es^ocapava do interior da galeria, sendo então coletada e coloca^{da} em placa de petri com pedaços de ponteiro.

As crisálidas encontradas no campo eram cuidadosa^{mente} coletadas e guardadas em placas de petri. Geralmente

se deixava a crisálida aderida às partes internas do ponteiro pelos fios do casulo (Fig. 21).

Nunca se observou adultos no campo e poucas vezes se encontrou postura nas plantas de cedro.

Em Estrêla D'Oeste (SP), as coletas foram feitas em 3 árvores de *Cedrela fissilis* Vell., nativas, na fazenda Irara, de propriedade do Sr. Joaquim Cotrim Júnior. Eram árvores isoladas e de grande porte, das quais foram coletados frutos atacados, usando-se um canivete para cortar os galhos e colocando-se o material em caixas de papelão (Tabela 23).

3.2.2 Separação em laboratório

Numa mesa forrada com papel branco e colocada fora do laboratório, abriam-se as caixas uma a uma e com o canivete procedia-se o corte longitudinal dos ponteiros, ou dos frutos, abrindo-os cuidadosamente e retirando as lagartas (Fig. 20), que eram colocadas em placas de petri.

Terminada esta operação, as placas de petri eram levadas para o laboratório, onde as lagartas eram separadas em lotes de igual número. Cada lote era dividido em 2; um lote era colocado em placas de petri com dieta natural (pedaços de caule e ponteiro de cedro) e um pedaço de papel chupão, para evitar umidade excessiva e desenvolvimento de microorganismos.

O outro lote era colocado em tubos de vidro com dieta artificial, pondo-se 1 lagarta por tubo; estes tubos eram então colocados em prateleiras portáteis, com as divisões inclinadas (Fig. 1).

Cada placa de petri, bem como cada tubo, recebia um número correspondente ao da lagarta no registro e este número era escrito com lápis de cera.

3.2.3 Preparação da dieta

Normalmente se reduzia à metade os ingredientes da fórmula da dieta de HENSLEY & HAMMOND (1968).

De início se preparava a solução vitamínica, juntando-se um frasco com as vitaminas na forma seca (niacinamida, pantotenato de cálcio, riboflavina, tiamina, piridoxina e ácido fólico) a uma ampôla contendo vitaminas na forma líquida (biotina e vitamina B-12), dissolvendo o conteúdo de ambos em 50 ml de água destilada. Esta solução, colocada num balão de 1000 ml com tampa de vidro esmerilada, era conservada em refrigerador.

Em seguida pesavam-se os ingredientes secos (aureomicina, sais de Wesson, caseína, sacarose, germe de trigo, cloreto de colina, ácido ascórbico e metil parahidroxibenzoato) e colocava-se no copo de um liquidificador adicionando-se 450 ml de água destilada e pipetando-se a solução de formol e a solução vitamínica.

Enquanto a mistura era homogeneizada no liquidificador, tomava-se 1108 ml de água destilada, colocava-se numa panela de 2000 ml e aquecia-se até a fervura, quando então se adicionava o bacto-agar, agitando-se constantemente com um agitador elétrico de pás, até obter completa homogeneização.

Em seguida juntava-se a mistura do liquidificador à quela da panela e agitava-se por 3 minutos com o agitador élétrico.

O produto final, ainda quente, era colocado em tubos de vidro, previamente esterilizados em autoclave, usando-se uma jarra de plástico para verter a dieta no interior dos tubos.

Cada tubo era enchido até aproximadamente um terço do seu comprimento, tampado com algodão esterilizado, colocado em caixas de tela (Fig. 2) e armazenado em refrigerador, pronto para uso.

3.2.4 Manipulação de lagartas e crisálidas

As lagartas em dieta natural foram observadas diariamente e, sempre que necessário, procedia-se à limpeza das placas de petri colocando-se pedaços de ramos e ponteiros recém cortados.

Aquelas que estavam em dieta artificial eram visitadas a cada dois dias; quando se verificava que uma lagarta não aceitava a dieta, fazia-se sua transferência para a dieta natural. Periodicamente, fazia-se a limpeza dos tubos, retirando os excrementos e fornecendo nova dieta quando necessário (Fig. 9).

Geralmente, as lagartas maiores (redor de 2 cm), não aceitavam a dieta artificial e passavam à crisálida tecendo o casulo junto ao chumaço de algodão que tampava o tubo; isto quase sempre ocorria 2 a 3 dias após terem sido colocadas na dieta artificial.

Assim que as lagartas entravam na fase de pré-crisálida, isto é, quando teciam o casulo e se imobilizavam dentro do mesmo, marcava-se a data e, após 1 dia, era feita nova observação para verificar a crisálida, pois raras vezes a fase de pré-crisálida durou mais que 1 dia (Fig. 10).

Marcada a fase de crisálida, esperava-se 1 ou 2 dias, e sexavam-se as crisálidas (Fig. 15), de acordo com HIDALGO-SALVATIERRA (1971) (Fig. 26), colocando-as em seguida em tubos de ensaio, tampados com chumaço de algodão, nos quais se marcava o número da lagarta e o sexo, usando-se lápis de cera (Figs. 11 e 12).

3.2.5 Manipulação de adultos

Inicialmente, à medida que emergiam das crisálidas, os adultos eram colocados em gaiolas do tipo a e do tipo b, com uma muda de cedro em vaso ou em gaiolas do tipo c, com um ponteiro de cedro em água (Figs. 3 e 4).

Também se usou um viveiro telado, coberto com telhas de cerâmica, e dentro do qual se colocou mudas de cedro em vaso e um cedro de 1m de altura, plantado num tambor metálico (Fig. 7).

Posteriormente, seguindo o método de GRIJPMA (1971), adotou-se a gaiola do tipo d, descrita no ítem 3.1.1.

As fêmeas colocavam seus ovos sobre o papel que revestia a gaiola internamente (Fig. 5); por verificações diárias marcava-se o dia da postura no próprio papel que era então retirado e cortado cuidadosamente com uma tesoura, ao redor do ovo ou dos ovos muito próximos.

Estes papéis recortados com os ovos eram dispostos no fundo de uma placa de petri de 14 cm de diâmetro, colocando-se um chumaço de algodão embebido em água destilada num dos lados da placa e levava-se para o laboratório para aguardar a eclosão.

Os ovos da mesma data de postura eram mantidos numa mesma placa e a tampa da placa era marcada com lápis de cera.

3.2.6 Período de ovo a adulto recém emergido

Dos ovos coletados na gaiola de oviposição, foram separados 60 para o estudo do desenvolvimento das diferentes fases da broca do cedro.

Assim que as lagartinhas eclodiam dos ovos eram medidas sob uma lupa, com o auxílio de um aparelho adaptado em uma das oculares. Depois de medida, cada lagartinha era coletada, delicadamente, com um pincel fino nº 0 e colocada no seu substrato; foram postas 30 lagartinhas em tubos com dieta artificial (1 lagarta por tubo) e 30 em placas de petri e em tubos de vidro com um pedaço tenro de ponteiro de cedro.

Através de verificações diárias, marcavam-se as ecdises, medindo-se as lagartas após cada ecdise; a partir da 2ª ecdise, esta medição foi feita com uma régua graduada em

milímetros. A tabela 6 mostra o comprimento médio da lagarta em cada instar (média de 45 lagartas).

Marcou-se a duração de cada estágio, em dias, adotando-se os seguintes símbolos para os diferentes estágios: B = nº de registro da broca, E = eclosão, L₁=lagarta de 1ª instar, L₂=lagarta de 2ª instar, L₃=lagarta de 3ª instar, L₄=lagarta de 4ª instar, L₅=lagarta de 5ª instar, L₆=lagarta de 6ª instar, PC = pré-crisálida, C = crisálida, A = adulto, DC= duração do estágio de crisálida, S = sexo.

Com respeito a incubação dos ovos, somente se anotou as referentes a 27 ovos, porque devido a uma troca de tampas das placas de petri, não se tinha certeza da data de oviposição anotada para 33 ovos.

Apenas uma vez se fez contagem de número de ovos por fêmea e porcentagem de ovos férteis, mas correlacionando com 3 fêmeas, porque quando se isolava um casal numa gaiola, a fêmea ovipositava muito pouco ou não ovipositava. A figura 32 mostra o esquema do ovo, segundo SANCHEZ (1964).

3.2.7 Caracterização morfológica

Foram feitos esquemas da lagarta e das pernas (anterior, média e posterior), da antena, das terminálias da fêmea e do macho, das asas e da vista lateral do corpo do adulto de *Hypsipyra grandella* (Zeller).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo não foi dividido em suas duas partes constituintes.

São apresentados os resultados e, logo em seguida, sua discussão.

4.1 Coleta do material no campo

A Tabela 1 mostra que as coletas de lagartas e crisálidas no campo só foram bem sucedidas, isto é, só se encontrou a presença da broca nos meses de novembro a abril e uma vez em maio de 1971; nos outros meses, os resultados da coleta foram nulos ou quase nulos. Deve-se lembrar, que estes resultados e os que se seguem se referem ao Horto da Mina, em Itupeva (SP), onde foram feitas 12 coletas das 14 efetuadas de abril de 1971 a abril de 1973.

Naqueles meses favoráveis à broca, sempre se encontrou lagartas jovens, lagartas maduras, crisálidas e exúvias de crisálida, todas ocorrendo na mesma época, o que faz supor a existência de uma superposição de gerações quando as condições são favoráveis.

Entretanto, mesmo em época favorável, observou-se que quando as plantas estavam completamente desfolhadas, o número de brocas encontrado era quase nulo; por outro lado, se a coleta era feita algum tempo após a ocorrência de chuvas, a quantidade de brocas encontradas aumentava sensivelmente.

Estas observações concordam com a suposição de GRIJPMA (1970) de que *Hypsipyla grandella* (Zeller) seleciona a planta hospedeira pelo odor das folhas novas e com as indicações de GRIJPMA & GARA (1970a), de que após uma forte chuva a atividade da broca é maior, havendo uma alta correlação entre o número de ataques por árvore e a proporção de folhas novas (Gráfico 2).

O Gráfico 1 mostra que, à medida que aumentou a precipitação (reta $y_1 = 82,43 + 12,15x$, onde $r = 0,7227$), cresceu o número de lagartas coletadas (reta $y_2 = 14,07 + 9,46x$, onde $r = 0,5865$), até um período em que, embora a precipitação continuasse aumentando (reta $y_3 = 74,45 + 41,17x$, onde $r = 0,9788$), o número de lagartas coletadas diminuiu (reta $y_4 = 63,50 - 8,40x$, onde $r = 0,8944$). Dado que a ação da broca começou em novembro e que, à medida que as árvores foram sendo sucessivamente atacadas pelas gerações superpostas da praga, foram também perdendo as folhas, até a desfolha total, pode-se supor que a partir de então tenha ocorrido a dispersão dos adultos pela falta de atração para oviposição.

Estas observações concordam com aquelas mostradas por GRIJPMA & GARA (1970a), que verificaram a dispersão de *Hypsipyla grandella* (Zeller) quando houve falta de material atrativo (folhas novas).

Outro fato observado no Horto da Mina, foi que as árvores de cedro situadas nas bordaduras do talhão e que recebiam sombreamento parcial de árvores de eucaliptos, foram muito menos atacadas pela broca, enquanto que aquelas que estavam a pleno sol sofreram ataques severos.

Esta observação é apoiada pelas citações às vantagens do sombreamento, encontradas nos trabalhos da FAO (1958) e de ZAJCIW (1962), ANDRADE (1957), MARSHALL (1939) e GRAY (1972).

É interessante notar ainda, que em galerias feitas pela broca foi encontrada uma formiga que penetrava no interior da planta, após a emergência da maripôsa, procedia a uma limpeza da galeria e ali se instalava. Esta formiga foi classificada pelo frei WALTER W. KEMPF, como *Paracryptocerus pusillus* (Klug, 1824) (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae).

A coleta feita em 3 árvores nativas de *Cedrela fissilis* Vell., em Estrêla D'Oeste (SP), forneceu dados interessantes com respeito ao ataque da broca nos frutos.

Observou-se que o fruto foi completamente destruí

do pela lagarta da broca, a qual passou ao estágio de crisálida no interior do mesmo, tendo antes tapado o orifício de entrada com seda, de modo a impedir a entrada de inimigos naturais, conforme mostram as Figuras 16 e 17.

Todavia, antes de penetrar no fruto, a lagarta tece fios de seda ao redor do pedúnculo, na altura da inserção do fruto nos ramos (Fig. 18), de forma que quando o fruto maduro se desprende do ramo, não cai ao solo e a lagarta, nessa ocasião já crisálida, garante-se contra a predação de animais silvestres e outros insetos que roem os frutos caídos no chão.

4.2 Uso de dieta artificial e dieta natural

Verificou-se que as lagartas criadas em dieta artificial apresentaram um período um pouco mais curto de ovo a adulto (34 a 42 dias), do que aquelas criadas em dieta natural (38 a 47 dias) (Tabelas 2 e 3).

As fêmeas de ambas as dietas foram maiores que os machos e viveram mais tempo que estes, conforme mostram as Tabelas 4 e 5.

A ocorrência de canibalismo só foi verificada em dieta natural, numa placa com 5 lagartas trazidas do campo, quando uma lagarta comeu parte de outra que estava no estágio de pré-crisálida.

Estes dados estão em desacordo com aqueles apresentados por GRIJPMA (1971), que achou um intervalo de 25 a 35 dias para o máximo de encrisalidamento e emergência de adultos criados em dieta natural e 26 a 37 dias para aqueles criados em dieta artificial; mostrou, além disso, que foi frequente o canibalismo em lagartas e crisálidas na dieta artificial.

Entretanto, não se pode fazer uma comparação neste particular, porque GRIJPMA, além de ter usado uma dieta diferente, também aplicou uma técnica de criação diversa daquela

empregada neste trabalho, uma vez que aquele pesquisador u sou recipientes plásticos onde colocava a dieta artificial e 20 a 60 lagartas.

Esta condição de multidão, conforme o próprio GRIJPM reconheceu, pode ter influenciado no desenvolvimento da lagarta e no aparecimento de canibalismo, muito mais que o tipo de dieta usada.

Em ambas as dietas usadas neste experimento observou-se 6 instares, conforme mostram as Tabelas 2, 3 e 6, o que concorda com os trabalhos de SANCHEZ (1964) e ROOVERS (1971) com dieta natural, mas difere dos resultados de HIDALGO-SALVATIERRA & BERRIOS (1973), que encontraram 5, 6 e 7 instares para lagartas da broca criadas em dieta artificial.

4.3 Ovo

Os primeiros ovos conseguidos no início deste experimento, foram encontrados no ramo de cedro em água, sendo 1 na cicatriz foliar e 6 nas axilas das folhas novas.

Cinco dias após a verificação da postura eclodiu a primeira lagartinha, que comeu parte do córion para sair; os ovos restantes não eclodiram.

O período de incubação anotado para 27 ovos, em laboratório, variou de 3 a 5 dias, com uma média de 3,5 dias (Tabela 7).

O número de ovos por fêmea foi calculado em relação à produção de 3 fêmeas, ou seja, 473 ovos, dos quais 87 eram inférteis, dando uma média de 128,6 ovos férteis e 29 ovos inférteis por fêmea.

Estes resultados diferem daqueles encontrados por GRIJPMA (1971), que achou valor maior para o número de ovos férteis por fêmea (200 ovos) e valor mais baixo para o número de ovos inférteis por fêmea (12 ovos), em dieta artificial.

Com respeito ao tipo de gaiola de oviposição usado, os tipos a, b e c, não deram bons resultados em laboratô

rio. (Figs. 3 e 4).

O viveiro usado posteriormente, também não mostrou a eficácia esperada, devido, provavelmente, à cobertura das mudas de cedro; a falta de insolação direta sobre as mudas pode ter influido negativamente na oviposição. (Fig. 6).

A gaiola d, que embora colocada sob uma árvore recebia bastante luz solar no período da manhã, foi a que deu os melhores resultados. (Figs. 5 e 7).

4.4 Duração dos estágios de lagarta e de crisálida

A duração do estágio de crisálida, o sexo e a longevidade de adultos, bem como a duração média do estágio de crisálida e a proporção quanto ao sexo, referentes ao material coletado em Monte Alegre (PR), são mostrados na Tabela 10; aqueles referentes ao material coletado no Horto de Mina, em Itupeva (SP), são mostrados nas tabelas 11, 12, 13 e 14.

As Tabelas 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22, mostram os mesmos registros das cinco anteriores, com exceção de longevidade de adultos, referentes ao material coletado no Horto da Mina, em Itupeva (SP), e a Tabela 23 registra o material coletado em Estrêla D'Oeste (SP), em frutos de cedro.

No presente experimento, foi verificado um período médio de 25,7 dias para o estágio de lagarta e um período médio de 10,1 dias para o estágio de crisálida, usando dieta artificial, enquanto que na criação com dieta natural, os valores foram 29,2 dias para o período médio de lagartas e 10,3 dias para o de crisálida.

A duração de cada ínstar de lagartas criadas em dieta artificial e lagartas criadas em dieta natural, estão nas Tabelas 2 e 3, respectivamente.

A Tabela 9 mostra a duração do período de crisálida de lagartas coletas em Monte Alegre (PR), Itupeva (SP) e Estrêla D'Oeste (SP).

4.5 Mortalidade de lagartas e de crisálidas

Durante as coletas no campo foram encontradas muitas lagartas mortas; algumas cobertas com a goma exsudada pela árvore atacada e outras com o corpo escuro, provavelmente atacadas por agentes patogênicos.

Algumas lagartas estavam parasitadas por *Apanteles* sp. (Hymenoptera, Braconidae), determinado por C.F.W. MUESEBECK ("Insect Identification and Parasite Introduction Research Branch", Beltsville, Maryland, Estados Unidos da América do Norte).

Encontrou-se ainda 2 crisálidas predadas por formigas não identificadas.

A mortalidade de lagartas e crisálidas, em laboratório, foi alta no início do experimento; de 9 lagartas e 4 crisálidas coletadas em Monte Alegre (PR), morreram 5 lagarta e 1 crisálida. (Tabela 10).

Esta alta mortalidade também foi observada por SANCHEZ (1964), o qual supôs como causas principais os maus tratamentos e a falta de equipamento adequado.

Poucas vezes se observou mortalidade de crisálidas em laboratório durante o experimento, mas alguns adultos morreram com o corpo parcialmente fora da exúvia da crisálida ou presos no interior do casulo.

4.6 Longevidade dos adultos

Verificou-se que o período médio de vida de 50 adultos, em dias, foi de 4,6 dias para as fêmeas e 2,9 dias para os machos. (Tabela 5).

4.7 Proporção quanto ao sexo

De 505 crisálidas sexadas no decorrer do experimento, 243 eram fêmeas e 262 eram machos, dando uma proporção a

proximada de 1:1. (Tabela 8).

Estas observações discordam de ROOVERS (1971), que encontrou uma proporção de 1:2, mas são apoiadas pelos trabalhos de GRIJPMA (1971) e SLIWA (1973), que acharam a mesma proporção de 1:1.

4.8 Comportamento de adultos em cativeiro

Nas observações feitas em laboratório, não se verificou acasalamento durante o dia. As mariposas permaneciam imóveis, logo após emergir das crisálidas e durante a maior parte do dia, fazendo, muito raramente, algum vôo pelo interior da gaiola, mas de duração muito curta.

A posição de imobilidade é bastante característica; a cabeça, o tórax e parte do abdome fazendo um ângulo com o local de pouso no qual, além das pernas, só se tocam a ponta do abdome e as extremidades das asas anteriores. (Figs. 13 e 14).

Foi observado que, algumas vezes, as mariposas vibravam as asas e levantavam ligeiramente o abdome, mas não voavam. Segundo GRIJPMA (1971), este seria o comportamento de fêmeas que estariam liberando o atraente sexual e distribuindo-o no ambiente com a movimentação do ar, provocada pela vibração das asas.

Colocou-se no interior da gaiola, um chumaço de algodão embebido numa solução de mel e água destilada e verificou-se que as mariposas eram atraídas e se alimentavam. SANCHEZ (1964), tentou provar a atração de mariposas da broca em cativeiro, usando melaço, mas não conseguiu resultados positivos.

Não se observou oviposição durante o dia, supondo-se que ocorra à noite, conforme afirmou GRIJPMA (1971).

4.9 Caracterização morfológica de *Hypsipyga grandella* (Zeller).

A figura 23 mostra as genitálias das fêmeas de *Hypsipyra grandella* (Zeller) e *H. ferrealis* (Hampson); a figura 24 mostra a genitália do macho de *Hypsipyra grandella* (Zeller), segundo HEINRICH (1956).

A figura 26 mostra as características ventrais das crisálidas da fêmea e do macho, usadas na sexagem em laboratório, segundo HIDALGO-SALVATIERRA (1971).

As figuras 25, 27, 28, 29, 30 e 31, mostram, pela ordem, esquemas da lagarta, e das pernas (anterior, média e posterior) e antena, das terminálias da fêmea e do macho, das asas e da vista lateral do corpo do adulto de *Hypsipyra grandella* (Zeller), feitos pelo autor deste trabalho.

5. CONCLUSÕES

A broca do cedro, *Hypsipyla grandella* (Zeller), apresenta maior incidência nos meses de novembro a abril, na região de Itupeva (SP), supondo-se que exista uma superposição de gerações nestes meses favoráveis.

A ocorrência de chuvas nesse período aumenta a incidência da broca.

Árvores de cedro a pleno sol sofrem danos severos, enquanto que árvores em meia sombra são menos atacadas.

Galerias abandonadas pela broca são ocupadas por formigas.

Os frutos de cedro são totalmente destruídos pelas lagartas, as quais garantem a sobrevivência das crisálidas tecendo fios de seda no pedúnculo que prende o fruto nos ramos da árvore, de tal forma que o fruto maduro não cai ao solo, estando portanto livre da ação predatória de animais silvestres e outros insetos.

É viável a criação da broca em laboratório usando-se dieta artificial, na qual as lagartas são criadas individualmente, em tubos de vidro. A criação artificial possibilita a obtenção de brocas para os estudos de controle biológico, químico, ou de outros tipos de controle.

Para as condições do experimento, as lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller) apresentam 6 instares.

As gaiolas de oviposição devem ser usadas ao ar livre, de modo a receber luz solar pelo menos no período da manhã.

O estágio de lagarta tem um período médio de 25,7 dias, em dieta artificial e 29,2 dias em dieta natural; o estágio de crisálida dura, em média, 10 dias. Alguns adultos se alimentam de uma solução de mel e água destilada. As crisálidas podem ser predadas por formigas no campo.

O período médio de vida dos adultos é de 4,6 dias para as fêmeas e 2,9 dias para os machos; geralmente as fêmeas

=46=

meas são maiores e vivem mais que os machos.

A proporção quanto ao sexo é de 1:1.

6. RESUMO

Dada a importância de plantios artificiais de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) para atender a crescente demanda da indústria florestal no Brasil e sendo a broca do ponteiro do cedro, *Hypsipyra grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Phycitidae), o fator limitante para o cultivo econômico daquela Meliácea, este trabalho teve por objetivo o estudo da biologia e dos hábitos desta praga nos seguintes aspectos: época de maior incidência, possibilidade de criação em laboratório, ovi posição em gaiolas, duração dos estágios de lagarta e de crisálida, mortalidade de lagartas e crisálidas, longevidade dos adultos, proporção quanto ao sexo e comportamento de adultos em cativeiro.

A principal finalidade deste trabalho fôï estudar o ciclo de vida de *Hypsipyra grandella* (Zeller), bem como verificar a possibilidade da criação massal desta praga em laboratório, usando dieta artificial, a fim de dispor de número suficiente de brocas para estudos de controle biológico, controle químico, controle por comportamento e outros estudos relacionados.

O experimento foi conduzido em laboratório, sob condições controladas de temperatura e umidade relativa. Os principais resultados obtidos foram os seguintes:

6.1 Para as condições de Itupeva, Estado de São Paulo, o período de maior incidência da broca ocorre nos meses de novembro a abril.

6.2 Plantas completamente desfolhadas apresentam baixa incidência da broca, mas esta incidência aumenta após o inicio da estação chuvosa.

6.3 Árvores que recebem sombreamento parcial sofrem menos ataques, ao passo que árvores a pleno sol sofrem ataques

intensos.

6.4 O estágio de lagarta apresentou 6 ínstares em laboratório. O período médio de duração do estágio de lagarta foi de 25,7 dias em dieta artificial e 29,2 dias em dieta natural.

6.5 A duração média do estágio de crisálida foi de 10 dias.

6.6 O período médio de vida do adulto foi de 4,6 dias para as fêmeas e 2,9 dias para os machos. Geralmente as fêmeas foram maiores e viveram mais tempo que os machos.

6.7 Alguns adultos em cativeiro, alimentaram-se numa solução de mel e água destilada.

6.8 Os melhores resultados na oviposição foram conseguidos com gaiolas forradas de papel-toalha e colocadas ao ar livre, recebendo luz solar no período da manhã.

6.9 A proporção quanto ao sexo foi de 1:1.

6.10 Galerias abandonadas foram ocupadas por formigas.

6.11 Frutos de *Cedrela* são completamente destruídos pela lagarta, a qual garante a sobrevivência da crisálida tecendo fios de seda no pedúnculo que prende o fruto nos ramos da árvore, de tal forma que o fruto maduro não cai ao solo, estando portanto, livre da ação predatória de animais silvestres e outros insetos.

7. SUMMARY

Due to the importance of commercial planting of Brazilian Cedrela (*Cedrela fissilis* Vell.), in order to supply the increasing needs of the forest industry in Brazil, and as the Meliaceae shootborer, *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) (Lepidoptera, Phycitidae), is a limiting factor of commercial planting of that Meliaceae, this research aimed to study the biology and habits of the pest on the following points: time of greatest incidence, possibility of laboratory mass rearing, oviposition in cages, length of the larval and pupal stages, larval and pupal mortality, longevity of adults, sex ratio and behavior of adults in captivity.

The main goal of this research was to study the lifecycle of *Hypsipyla grandella* (Zeller), as well as the possibility of mass rearing by means of an artificial diet, because the availability of large numbers of adults and other life stages of the shootborer, is of importance for research on biological control, chemical control, behavior control, and other related studies.

The experiment was carried out in laboratory, under controlled temperature and relative humidity conditions.

The main results obtained were:

7.1 Under the conditions of Itupeva, State of São Paulo, the greatest incidence of the shootborer is from November to April.

7.2 Defoliated trees show little incidence of the shootborer, but this incidence increases after the beginning of the rainy season.

7.3 Partially shaded trees are less attacked by *Hypsipyla*, whereas trees in total sunlight are heavily attacked.

7.4 The larval stage presented six instars in laboratory. The mean period of the larval stage was 25.7 days on artificial diet, and 29.2 days on natural diet (*Cedrella fissilis* Vell. leaves, twigs and shoots).

7.5 The mean length of the pupal stage was 10 days.

7.6 The longevity of adults averaged 4.6 days (females) and 2.9 days (males). Females were larger and lived longer than the males.

7.7 Some adults in captivity fed on a honey- distilled water solution.

7.8 The best results on oviposition were obtained with cages internally covered with towel paper and placed in the open field, near the laboratory building receiving morning sunlight.

7.9 The sex ratio was 1:1.

7.10 Abandoned galleries were occupied by ants.

7.11 *Cedrella* fruits are completely destroyed by the larvae, which ensure the survival of pupae, silking the peduncle attaching the fruit to the stems, so that the ripe fruits will not fall down and therefore are free from the predatory action of wild animals and other insects.

8. LITERATURA CITADA

- ACHAN, P.D. - Preliminary observations on the development of an artificial diet for *Hypsipyla robusta* Moore. Technical Bulletin. Commonwealth Institute of Biological Control, Ottawa (10): 23-6, 1968.
- ALLAN, G.G.; GARA, R.I.; WILKINS, R.M. - Studies on the shoot borer *Hypsipyla grandella* Zeller. III. The evaluation of some systemic insecticides for the control of larvae in *Cedrela odorata* L. Turrialba, 20:478-87, 1970.
- _____. - Controlled release pesticides - Part 5 Phytotoxicity of some systemic insecticides to Spanish Cedar. International Pest Control, London, 15 (1):4-7, Jan./Feb. 1973.
- ANDRADE, D.X.de - Considerações sobre a cultura do cedro. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 9 (9): 122-3, 1957.
- ANDRADE-LIMA, D. - Algumas considerações sobre a cultura do cedro no Brasil. Boletim Técnico do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco. Recife (54): 1-20, 1972.
- ARAUJO, P.A. de M. - Cedro; Ficha dendrológica. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 1 (1): 345-8, 1948.
- BALCH, R.E. - Control of forest insects. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 3: 449-68, 1958.
- BECKER, V.O. - Microlepidópteros que vivem nas essências florestais do Brasil. I. *Hypsipyla ferrealis* (Hampson) (Lepidoptera, Pyralidae, Phycitinae), broca da Andiroba, *Carapa guianensis* Aub. (Meliaceae). Floresta, Curitiba, 3 (1):85-90, 1971.
- _____. - Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lep., Pyralidae). XVI. Observaciones sobre la biología de *H. ferrealis* (Hampson), una especie afin. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPSSIPYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEI, 1973. sec. 10, p. 1-21.

- BECKER, V.O. & SLIWA, D. - Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lep.:Pyralidae(Phycitinae)). Observations on the emergence, activity patterns, mating and oviposition behavior of adults in captivity. (No prelo).
- BENNETT, F.D. - Report on a cursory survey of the natural enemies of *Hypsipyla grandella* in British Honduras, June-July 1968. Trinidad, Commonwealth Institute of Biological Control, 1968. 7p.
- _____. - Breeding parasites for release against *Hypsipyla grandella* (Zeller). Miscellaneous Publication IICA, Turrialba (101): 84-7, 1973.
- BERRIOS, F. & HIDALGO-SALVATIERRA, O. - Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* (Zeller). VI.Susceptibilidad de la larva al hongo *Metarrhizium anisopliae* (Metch). Turrialba, 21(2): 214-9, abr./jun. 1971a.
- _____. - Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* Zeller. VIII.Susceptibilidad de la larva a los hongos *Beauveria bassiana* (Bal.) y *Beauveria tenella* (Del.). Turrialba, 21 (4): 451-4, oct./dic. 1971b.
- BIEZANKO, C.M. de; BERTHOLDI, R.E.; BAUCKE, O. - Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. Agros, Pelotas, 2(3):156-213, 1949.
- BRADLEY, J.D. - Description of two new genera and species of Phycitinae associated with *Hypsipyla robusta* (Moore) on Meliaceae in Nigeria (Lepidoptera, Pyralidae). Bulletin of Entomological Research, London, 57 (4): 605-13, June 1968.
- CARRUYO, L.J. - Estudio preliminar de extractivos de las Meliaceas que atraen a la *Hypsipyla grandella* Zeller. Merida, ULA, Laboratorio Nacional de Productos Forestales, 1973. 10p.
- CARVALHO, A.L. de - Contribuição ao estudo da biologia na Estação Florestal dos Pardos. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 3 (3):213-4, 1950.

- COSTA LIMA, A.M. da - Lepidopteros. In: _____. Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, ENA, 1950. v.6, pt. 2. (Série didática, 8).
- DATERMAN, G.E. & McCOMB, D. - Female sex attractant for survey trapping European pine shoot moth. Journal of Economic Entomology, College Park, 63 (5): 1406-9, 1970.
- ENTWISTLE, P.F. - The current situation on shoot, fruit and collar borers of Meliaceae. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1968. 15p.
- FAO - El barrenillo de los brotes de las Meliaceas. Unasylnva, Rome, 12 (1): 30-1, 1958.
- FATZINGER, C.W. & ASHER, W.C. - Mating behavior and evidence for a sex pheromone of *Dioryctria abietella* (Lep.: Pyralidae (Phycitinae)). Annals of the Entomological Society of America, Columbus, 64 (3): 612-20, 1971.
- FONSECA, J.P. da - A lagarta do cedro. Biológico, São Paulo, 2(6): 197-8, 1936.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L. - Manual de entomologia: pragas das plantas e seu controle. São Paulo, Editora Agronômica Ceres, 1970. 857p.
- GONÇALVES, A.P. - Silvicultura aplicada. Ceres, Viçosa, 4 (22):249-60, 1943.
- GRAY, B. - Economic tropical forest entomology. Annual Review of Entomology, Palo Alto, 17: 313-54, 1972.
- GRIJPMAN, P. - Immunity of *Toona ciliata* M. Roem. var. *australis* (F.v.M.) C.DC. and *Khaya ivorensis* A. Chev. to attacks of *Hypsipyla grandella* Zeller in Turrialba, Costa Rica. Turrialba, 20(1):85-93, 1970.
- _____. - Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* Zeller. V. Observations on a rearing technique and on host selection behavior of adults in captivity. Turrialba, 21 (2):202-13, 1971.

- GRIJPMA, P. & RAMALHO, R. - *Toona* spp, posibles alternativas para el problema del barrenador *Hypsipyla grandella* de las Meliaceas en America Latina. Turrialba, 19 (4): 531-47, 1969.
- _____. & GARA, R.I. - Studies on the shoot borer *Hypsipyla grandella* Zeller. I. Host selection behavior. Turrialba, 20 (2): 233-40, 1970a.
- _____. - Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* Zeller. II. Host preference of the larva. Turrialba, 20 (2): 241-47, 1970b.
- GRIJPMA, P. & ROBERTS, S.C. - On the resistance of *Toona ciliata* M.J.Roem.var. *australis* (F.v.M.)C.DC. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPSSIPYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEI, 1973. sec. 17, p. 1-4.
- HAMBLETON, E.J. & FORBES, W.T.M. - Uma lista de Lepidoptera (Heterocera) do Estado de Minas Gerais. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 6: 213-56, 1935.
- HEINRICH, C. - American moths of the subfamily Phycitinae. Bulletin. United States National Museum, Washington, (207): 1-581, 1956.
- HENSLEY, S.D. & HAMMOND JR., A.M. - Laboratory technique for rearing the sugarcane borer on an artificial diet. Journal of Economic Entomology, College Park, 61 (6):1742-3, 1968.
- HERINGER, E.P. - Contribuição ao conhecimento da flora da Zona da Mata de Minas Gerais. Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas, Rio de Janeiro (2):1-187, 1947.
- HIDALGO-SALVATIERRA, O. - Estudios sobre el barrenador *Hypsipyla grandella* Zeller. VII. Determinación del sexo em pupas. Turrialba, 21 (2): 221, 1971.
- _____. & SANCHEZ, L.R.M. - Estudios sobre *Hypsipyla grandella* Zeller. IV. *Trichogramma* sp., parásito de los huevos. Turrialba, 20 (4): 513, 1970.

- HIDALGO-SALVATIERRA, O. & BERRIOS, F. - Growth of larvae reared on a synthetic diet. Miscellaneous Publication IICA, Turrialba, (101): 77-80, 1973.
- _____. & PALM, J.D. - Susceptibility of first instar larvae to *Bacillus thuringiensis*. Miscellaneous Publication IICA, (101): 88, 1973.
- HOLDRIDGE, L.R. - Ecología de las Meliaceas Latinoamericanas. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPsipYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEI, 1973. sec. 16, p. 1-2.
- HOLSTEN, E.H. & GARA, R.I. - Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* (Zeller). Preliminary observations on female sex attractant and flight behavior. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPsipYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEI, 1973. sec. 11, p.1-24.
- KATYIAR, K. - Biology and sterilization of the shootborer, *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera:Phycitidae). Turrialba, IICA, 1972. p. 113-4 (Triennial report COO-3217-05).
- _____. - Efectos de la radiación gamma en larvas, pupas y adultos de *Hypsipyla grandella* (Zeller). In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPsipYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEI, 1973. sec. 27, p. 1-3.
- LAMB, A.F.A. - *Cedrela odorata*. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1968. 46 p. (Fast growing timber trees of the lowland tropics, 2).
- MARANHÃO, Z.C. - Brocas. Boletim Didático da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba (1): 1-17, 1962.
- MARSHALL, R.C. - Silviculture of the trees of Trinidad and Tobago: British West Indies. London, Oxford University Press, 1939, 240 p.

- MATHUR, K.C. - Notes on *Apistephialtes* sp., an Ichneumonid larval parasite of *Hypsipyla robusta* Moore in India. Technical Bulletin. Commonwealth Institute of Biological Control, Ottawa (9): 133-5, 1967.
- MELLO, H. do A. & GALLO, D. - The cultivation of the Brazilian Cedrela (*Cedrela fissilis* Vell.) in pure stands with pest control. In: UNCSAT Conference, Geneva, 1962. S.l., United Nations, 1962. 3p.
- MONTE, O. - *Hypsipyla grandella* Zeller, uma praga da silvicultura (Lep., Phycitidae). Revista de Entomologia, Petrópolis, 3(3): 281-5, 1933.
- _____. - Borboletas que vivem em plantas cultivadas. Boletim de Agricultura, Zootecnia e Veterinária. Minas Gerais, 7 (10): 252-6, 1934a.
- _____. - Novos conhecimentos sobre a biologia de *Hypsipyla grandella* Zeller, a terrível broca do cedro. Chácaras e Quintais, São Paulo, 49 (4): 423-6, 1934b.
- _____. - A praga que está atacando o cedro. Sítios e Fazendas, São Paulo, 7 (5): 53, 1942.
- MYERS, J.G. - Descriptions and records of parasitic Hymenoptera from British Guiana and the West Indies. Bulletin of Entomological Research, London, 22: 267, 1931.
- _____. - Biological observations on some neotropical parasitic Hymenoptera. Transactions of the Entomological Society of London, 80: 121-56, 1932.
- RAO, V.P. & BENNETT, F.D. - Possibilities of biological control of the Meliaceae shoot borers *Hypsipyla* spp. Technical Bulletin. Commonwealth Institute of Biological Control, Ottawa (12): 61-81, 1969.
- RECORD, S.J. & HESS, R.W. - Timbers of the New World. New Haven, Yale University Press, 1949. 640 p.
- REGO, O.L.M. de M. - Considerações sobre a *Hypsipyla grandella* (Zeller, 1848) como broca do fruto da andirobeira. Boletim Fitossanitário, Rio de Janeiro, 8 (1/2): 39-42, 1960.

- RICORDI, M.D. - El barrenado de los brotes (*Hypsipyla grandella*) en Cedro y Caoba. Agronomia, La Molina, 30 (1):35-43, 1963.
- ROBERTS, H. - A survey of the important shoot, stem, wood, flower and fruit boring insects of the meliaceae in Nigeria. Nigerian Forestry Information Bulletin, Ibadan (15): 1-25, 1965.
- _____. Forest Insects of Nigeria with notes on their Biology and Distribution. Institute Paper. Commonwealth Forestry Institute, Oxford (44): 1-206, 1969.
- ROOVERS, M. - Observaciones sobre el ciclo de vida de *Hypsipyla grandella* Zeller en Barinitas, Venezuela. Boletín del Instituto Forestal Latino Americano de Investigación y Capacitación, Mérida (38): 1-46, 1971.
- SANCHEZ, J.R. - Investigación preliminar sobre biología, ecología y control de *Hypsipyla grandella* Zeller. Boletín del Instituto Forestal Latino Americano de Investigación y Capacitación, Mérida (16): 54-77, 1964.
- _____. - Apuntes sobre control de *Hypsipyla grandella* Zeller con insecticidas. Boletín del Instituto Forestal Latino Americano de Investigación y Capacitación, Mérida (22): 33-37, 1966.
- SANTIS, L.de - Un nuevo microgasterino neotropical (Hymenoptera, Braconidae) parasito de la larva. Miscellaneous Publication IICA, Turrialba (101): 71-2, 1973.
- SCHLOTTFELDT, C.S. - Insetos encontrados em plantas cultivadas em comuns. Viçosa, Minas Gerais. Ceres, Viçosa, 6(31): 52-65, 1944.
- SCHOONHOVEN, L.M. - Eletroantennograms (EAG) as a tool in the analysis of insect attractants. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPSSIPYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEI, 1973. sec. 20, 1-12.
- SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L. - Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas Plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Laboratório Central de Patologia Vegetal, 1968. v.1, pt. 2.

- SLIWA, D. - Some aspects of the biology of *Hypsipyra grandella*. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPPIPYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEL, 1973. sec. 7, p. 1.
- STERRINGA, J.T. - Studies on the shootborer *Hypsipyra grandella* (Zeller) (Lep., Pyralidae). XVII. An improved method for artificial rearing. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPPIPYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEI, 1973. sec. 12, p. 1-35.
- STYLES, B.T. - The Flower Biology of the Meliaceae and its Bearing on Tree Breeding. Silvae Genetica, Frankfurt, 21 (5): 149-204, 1972.
- TILLMANS, H.J. - Apuntes bibliograficos sobre *Hypsipyra grandella* Zeller. Boletin del Instituto Latino Americano de Investigación y Capacitación, Mérida (14): 82-92, 1964.
- WILKINS, R.M.; ALLAN, G.G.; GARA, R.I. - Protection of Spanish Cedar with Controlled Release Insecticides. In: SYMPOSIUM ON INTEGRATED CONTROL OF HYPPIPYLA, 1., Turrialba, 1973. Proceedings. Turrialba, IICA-CTEI, 1973. sec. 30, p. 1-15.
- YASEEN, M. & BENNETT, F.D. - Methods for breeding parasites for release against *Hypsipyra* spp. in Latin America. Miscellaneous Publication IICA, Turrialba (101): 84-7, 1973.
- ZAJCIW, D. - Observação sobre os insetos nocivos das plantas nos parques florestais do Instituto Nacional do Pinho, nos anos de 1961 e 1962. Anuário Brasileiro de Economia Florestal, Rio de Janeiro, 14 (14): 72-3, 1962.

Tabela 1 - Número de lagartas, crisálidas e lagartas mortas encontradas nas coletas feitas em Monte Alegre (PR) Itupeva (SP) e Estrêla D'Oeste (SP) de abril de 1971 a abril de 1973.

DATA	Lagartas	nº de Crisálidas	nº de Lagartas Mortas	Localidade
21/04/1971	9	4	-	Monte Alegre (PR)
05/05/1971	11	-	-	Itupeva (SP)
30/11/1971	12	-	-	Itupeva (SP)
16/12/1971	31	3	7	Itupeva (SP)
12/01/1972	65	2	4	Itupeva (SP)
19/02/1972	34	4	8	Itupeva (SP)
21/03/1972	98	1	10	Itupeva (SP)
15/04/1972	44	5	-	Itupeva (SP)
13/11/1972	50	-	10	Itupeva (SP)
04/12/1972	54	-	-	Itupeva (SP)
19/01/1973	39	1	2	Itupeva (SP)
06/02/1973	27	7	4	Itupeva (SP)
17/04/1973	33	4	11	Itupeva (SP)
27/04/1973	28	-	5	Estrêla D'Oeste (SP)

Tabela 2 - Ciclo de vida, em dias, da eclosão à emergência do adulto de *Hypsipyra grandella* (Zeller), criada em dieta artificial.

B	E	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	PC	C	S	A	DC	OBS.
1	0	3	7	12	15	18	22	26	27	f	37	10	
2	0	3	6	10	13	17	22	25	26	f	39	13	
3	0	3	6	10	13	16	20	23	24	m	34	10	
4	0	3	6	10	13	16	20	25	26	m	36	10	
5	0	3	8	12	16	-	-	-	-	-	-	-	le
6	0	3	7	10	12	17	21	25	26	m	36	10	
7	0	3	8	12	15	19	23	27	28	f	38	10	
8	0	3	6	11	15	18	23	28	29	m	40	11	
9	0	3	6	10	13	18	21	25	26	f	36	10	
10	0	3	7	12	15	18	22	25	26	f	36	10	
11	0	3	8	12	15	18	22	26	27	f	37	10	
12	0	3	7	11	16	21	24	29	30	m	42	12	
13	0	3	7	11	14	17	21	26	27	f	37	10	
14	0	3	7	12	15	19	22	27	28	m	38	10	
15	0	3	7	11	15	20	24	29	30	m	40	10	
16	0	3	7	12	15	22	25	29	30	f	40	10	
17	0	3	9	13	16	19	23	27	28	m	38	10	
18	0	3	7	11	13	-	-	-	-	-	-	-	le
19	0	3	6	10	13	16	-	-	-	-	-	-	le
20	0	3	7	12	15	21	24	30	31	m	40	9	
21	0	3	7	12	17	20	23	27	28	m	38	10	
22	0	3	7	11	13	17	21	25	26	m	36	10	
23	0	3	7	11	15	19	23	27	28	f	38	10	
24	0	3	9	13	15	19	23	27	28	m	38	10	
25	0	3	7	12	15	19	24	29	30	m	40	10	
26	0	3	9	13	16	20	23	26	27	f	37	10	
27	0	3	7	11	15	21	25	29	30	f	39	9	
28	0	3	7	11	14	18	21	25	26	f	36	10	
29	0	3	7	10	13	18	21	26	27	m	37	10	
30	0	3	7	11	14	19	23	28	29	m	39	10	

Período médio do estágio de lagarta - 25,7 dias

Período médio do estágio de crisálida - 10,1 dias

Proporção quanto ao sexo - 15 machos : 12 fêmeas.

Legenda:

B = nº de registro da broca

E = eclosão

L₁ a L₆ = instares da lagarta

PC = pré-crisálida

C = crisálida

S = sexo

A = adulto

DC = duração da crisálida

le = lagarta escapou

Tabela 3 - Ciclo de vida, em dias, da eclosão à emergência do adulto de *Hypsipyra grandella* (Zeller), criada em dieta natural.

B	E	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	PC	C	S	A	DC	OBS.
1	0	3	8	10	16	19	24	29	30	f	40	10	
2	0	3	6	11	13	17	22	28	29	m	40	11	
3	0	3	8	14	16	19	25	32	33	f	44	11	
4	0	3	8	10	14	-	-	-	-	-	-	-	le
5	0	3	7	13	16	21	26	30	31	f	41	10	
6	0	3	8	11	17	20	24	29	28	m	39	11	
7	0	3	6	14	16	19	25	30	31	f	42	11	
8	0	3	6	14	17	21	24	28	29	m	39	10	
9	0	3	9	12	15	22	24	28	29	m	38	9	
10	0	3	6	10	16	22	28	35	36	f	46	10	
11	0	3	8	14	16	21	25	30	31	f	41	10	
12	0	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	le
13	0	3	8	10	15	19	22	28	29	f	38	9	
14	0	3	6	14	17	23	28	33	34	f	44	10	
15	0	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	le
16	0	3	8	12	17	24	28	34	35	f	47	12	
17	0	3	7	14	17	23	28	30	31	m	41	10	
18	0	3	8	10	13	16	23	29	31	f	42	11	
19	0	3	6	12	15	19	-	-	-	-	-	-	lm
20	0	3	8	10	13	18	25	32	33	f	44	11	
21	0	3	8	11	-	-	-	-	-	-	-	-	le
22	0	3	6	13	16	21	25	30	31	f	41	10	
23	0	3	9	11	13	17	22	27	28	m	38	10	
24	0	3	8	12	15	20	27	34	35	m	44	9	
25	0	3	6	11	17	21	24	29	30	f	40	10	
26	0	3	9	13	17	21	25	27	28	m	39	11	
27	0	3	6	13	15	-	-	-	-	-	-	-	lm
28	0	3	7	13	15	17	-	-	-	-	-	-	lm
29	0	3	8	10	15	20	26	34	35	m	45	10	
30	0	3	6	10	16	19	24	29	30	f	41	11	

Período médio do estágio de lagarta - 29,2 dias

Período médio do estágio de crisálida - 10,3 dias

Proporção quanto ao sexo - 9 machos : 14 fêmeas.

Legenda:

B = nº de registro da broca

E = eclosão

L₁ a L₆ = instares da lagarta

PC = pré-crisálida

C = crisálida

S = sexo

A = adulto

DC = duração da crisálida

le = lagarta escapou

lm = lagarta morta

Tabela 4 - Medidas da envergadura, em milímetros, de 50 adultos de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

Machos					Fêmeas				
25	29	23	29	28	34	32	37	38	38
29	23	25	23	25	34	35	39	39	36
24	27	28	26	27	32	38	30	35	31
29	28	27	28	29	33	34	31	35	38
27	25	25	29	29	38	34	31	37	33
Média					Média				
26,6					34,8				

Tabela 5 - Longevidade, em dias, de 50 adultos de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

Machos					Fêmeas				
4	4	4	1	2	4	3	6	5	6
4	3	3	3	3	5	5	4	4	2
5	4	5	1	2	2	5	6	6	6
4	2	2	2	2	5	4	4	6	4
6	2	2	3	1	5	5	3	5	6
Média					Média				
2,9					4,6				

Tabela 6 - Comprimento médio, em milímetros, de cada instar da lagarta de *Hypsipyra grandella* (Zeller) (Média de 45 lagartas).

1ª instar -	2,35
2ª instar -	7,30
3ª instar -	12,10
4ª instar -	15,10
5ª instar -	19,10
6ª instar -	21,80

Tabela 7 - Período de incubação em dias, de 27 ovos de *Hypsipyra grandella* (Zeller).

3,5	3,0	3,0	4,0	5,0	3,0	3,0	3,0	3,0
5,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,5	5,0	3,5
3,5	3,0	3,5	3,5	3,0	4,0	3,0	3,0	3,5

Média

3,5

Tabela 8 - Proporção quanto ao sexo de adultos de *Hypsipyra grandella* (Zeller).

	Machos				Fêmeas		
15	9	3	3	12	14	5	3
8	15	30	15	4	15	19	13
45	18	24	23	38	19	22	25
14	13	13	14	17	10	15	12
	TOTAL				TOTAL		
	262				243		

Tabela 9 - Duração em dias, do período de crisálida de *Hypsi-
pyla grandella* (Zeller), a partir de material cole-
tado nas localidades de Monte Alegre (PR), Itupeva
(SP) e Estrêla D'Oeste (SP).

Monte Alegre (PR)	Itupeva (SP)	Estrêla D'Oeste (SP)
10,0	10,6	10,1
	11,8	
	10,6	
	10,8	
	10,1	
	11,0	
	10,2	
	10,5	
	10,0	
	10,2	
	9,9	
	10,2	
	Média	
	10,3	

Tabela 10 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas em Monte Alegre (PR), em 21/04/71.

Lagarta n°	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Longevidade do adulto	Observações
1	25/04	f	05/05	10	4	
2	23/04	m	04/05	11	4	
3	28/04	m	07/05	9	5	
4	23/04	f	03/05	10	5	
5	-	-	-	-	-	lm
6	26/04	m	06/05	10	6	
7	-	-	-	-	-	lm
8	-	-	-	-	-	lm
9	-	-	-	-	-	lm
10	21/04	m	-	-	4	
11	21/04	m	-	-	4	
12	21/04	f	-	-	2	
13	21/04	-	-	-	-	cm

Período médio do estágio de crisálida - 10,0 dias

Proporção quanto ao sexo - 5 machos : 3 fêmeas

OBS:.. lm = lagarta morta

pcm = pré-crisálida morta

cm = crisálida morta

le = lagarta escapou

ae = adulto escapou

ame = adulto morto na exúvia

amc = adulto morto no casulo

lp = lagarta parasitada

ad = adulto defeituoso

ci = crisálida colocada para *Tetrastichus spirabilis* (Hymenoptera, Eulophidae).

Tabela 11 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 05/05/71.

Lagarta n ^o	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Longevidade do adulto	Observações
1	03/05	f	14/05	11	5	
2	06/05	f	18/05	12	5	
3	-	-	-	-	-	1m
4	-	-	-	-	-	1m
5	04/05	m	14/05	10	4	
6	02/05	m	13/05	11	3	
7	08/05	f	19/05	11	3	
8	05/05	m	14/05	9	4	
9	-	-	-	-	-	1m
10	-	-	-	-	-	1m
11	-	-	-	-	-	1m

Período médio do estágio de crisálida - 10,6 dias

Proporção quanto ao sexo - 3 machos : 3 fêmeas

Tabela 12 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyga grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 30/11/71.

Lagarta nº	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração Crisálida	Longevidade do adulto	Observações
1	30/11	f	10/12	10	5	
2	30/11	f	11/12	11	5	
3	01/12	m	12/12	11	2	
4	01/12	m	10/12	10	2	
5	01/12	m	12/12	11	4	
6	01/12	m	15/12	14	3	
7	01/12	m	14/12	11	5	
8	01/12	m	15/12	14	-	ae
9	01/12	m	13/12	12	-	ae
10	01/12	f	15/12	14	4	
11	06/12	f	19/12	13	5	
12	05/12	m	16/12	11	-	ae

Período médio do estágio de crisálida - 11,8 dias

Proporção quanto ao sexo - 8 machos : 4 fêmeas

Tabela 13 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 16/12/71.

Lagarta n°	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Longevidade do adulto	Observações
1	19/12	f	29/12	10	6	
2	19/12	f	29/12	10	4	
3	18/12	f	29/12	11	6	
4	23/12	m	04/01	12	2	
5	21/12	m	30/12	9	2	
6	25/12	m	06/01	12	1	
7	23/12	m	03/01	11	3	
8	18/12	m	31/12	13	1	
9	30/12	f	09/01	10	4	
10	22/12	f	02/01	11	3	
11	-	-	-	-	-	pcm
12	19/12	m	29/12	10	2	
13	19/12	f	31/12	12	5	
14	28/12	f	07/01	10	4	
15	31/12	m	10/01	10	3	
16	22/12	m	01/01	10	2	
17	24/12	m	04/01	11	3	
18	19/12	f	30/12	11	6	
19	24/12	m	-	-	-	ame
20	21/12	f	02/01	12	6	
21	22/12	m	01/01	10	-	ad
22	24/12	f	04/01	11	5	
23	29/12	f	08/01	10	6	
24	29/12	f	08/01	10	2	
25	22/12	m	02/01	11	2	
26	21/12	f	-	-	-	cm
27	30/12	f	09/01	10	6	
28	28/12	m	08/01	11	1	
29	21/12	f	31/12	10	4	
30	30/12	m	09/01	10	1	
31	23/12	m	02/01	10	2	

Período médio do estágio de crisálida - 10,6 dias

Proporção quanto ao sexo - 15 machos : 15 fêmeas

Tabela 14 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida, longevidade do adulto, em dias, e observações referentes às lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 12/01/72.

Lagarta nº	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Longevidade do adulto	Observações
1	16/01	m	26/01	10	-	ae
2	19/01	f	27/01	8	-	ae
3	16/01	f	27/01	11	-	ae
4	16/01	f	26/01	10	-	ae
5	16/01	m	26/01	10	1	
6	16/01	f	26/01	10	6	
7	16/01	m	25/01	9	2	
8	20/01	-	-	-	-	cm
9	16/01	m	26/01	10	3	
10	17/01	m	27/01	10	1	
11	21/01	f	31/01	10	4	
12	-	-	-	-	-	pcm
13	19/01	m	-	-	-	cm
14	25/01	m	05/02	11	1	
15	26/01	f	07/02	12	5	
16	22/01	f	01/02	10	7	
17	-	-	-	-	-	pcm
18	26/01	m	07/02	12	-	ae
19	25/01	m	04/02	10	-	ae
20	-	-	-	-	-	pcm
21	18/01	m	28/01	10	-	ae
22	16/01	f	26/01	10	-	ae
23	17/01	f	27/01	10	-	ae
24	24/01	m	04/02	11	2	
25	17/01	m	27/01	10	1	
26	19/01	f	29/01	10	-	ae
27	25/01	m	06/02	12	-	ae
28	24/01	m	04/02	11	-	ae
29	25/01	f	04/02	10	-	ae
30	29/01	m	09/02	11	8	
31	18/01	m	28/01	10	3	
32	25/01	f	06/02	12	5	
33	21/01	f	-	-	-	ame
34	01/02	m	13/02	12	-	ae
35	-	-	-	-	-	pcm
36	30/01	m	11/02	12	2	

Cont.

Continuação:

Lagarta n ^o	Crisã- lida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Longevidade do adulto	Observações
37	29/01	m	09/02	11	6	
38	18/01	m	25/01	7	5	
39	18/01	f	-	-	-	cm
40	18/01	m	29/01	11	5	
41	16/01	f	26/01	10	5	
42	16/01	m	26/01	10	2	
43	26/01	m	08/02	13	1	
44	-	-	-	-	-	lp
45	30/01	m	11/02	12	4	
46	27/01	f	08/02	12	6	
47	-	-	-	-	-	pcm
48	27/01	m	09/02	13	-	ae
49	-	-	-	-	-	lm
50	-	-	-	-	-	lm
51	-	-	-	-	-	lm
52	-	-	-	-	-	lm
53	-	-	-	-	-	lm
54	-	-	-	-	-	lm
55	-	-	-	-	-	lp
56	-	-	-	-	-	lp
57	28/01	f	08/02	11/13	6	
58	29/01	m	11/02	13	2	
59	-	-	-	-	-	lm
60	28/01	m	09/02	12	2	
61	21/01	m	01/02	11	3	
62	30/01	m	11/02	12	2	
63	31/01	f	14/02	14	7	
64	02/02	m	15/02	13	1	
65	30/01	f	13/02	14	5	

Período médio do estágio de crisálida - 10,8 dias
 Proporção quanto ao sexo - 30 machos : 19 fêmeas

Tabela 15 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 19/02/72.

Lagarta n ^o	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	22/02	f	03/03	10	
2	22/02	m	03/03	10	
3	22/02	f	03/03	10	
4	29/02	m	10/03	10	
5	-	-	-	-	lm
6	26/02	f	07/03	10	
7	23/02	f	05/03	11	
8	-	-	-	-	lm
9	27/02	m	09/03	11	
10	24/02	f	05/03	10	
11	28/02	m	08/03	9	
12	22/02	m	02/03	9	
13	23/02	m	05/03	11	
14	28/02	m	09/03	10	
15	25/02	f	05/03	9	
16	28/02	f	09/03	10	
17	26/02	m	08/03	11	
18	23/02	f	03/03	9	
19	-	-	-	-	lm
20	26/02	m	07/03	10	
21	-	-	-	-	lm
22	23/02	m	04/03	10	
23	26/02	m	08/03	11	
24	28/02	m	11/03	12	
25	01/03	f	11/03	10	
26	02/03	f	13/03	11	
27	26/02	m	07/03	10	
28	28/02	m	08/03	9	
29	01/03	f	11/03	10	
30	26/02	m	08/03	11	
31	-	-	-	-	lm
32	01/03	f	11/03	10	
33	27/02	f	08/03	10	
34	24/02	-	-	-	cm

Período médio do estágio de crisálida - 10,1 dias

Proporção quanto ao sexo - 15 machos : 13 fêmeas.

Tabela 16 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 21/03/72.

Lagarta nº	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	24/03	m	04/04	11	ad
2	01/04	m	13/04	12	
3	01/04	f	13/04	12	
4	-	-	-	-	pcm
5	31/03	m	10/04	10	
6	01/04	m	13/04	12	
7	-	-	-	-	pcm
8	01/04	f	13/04	12	
9	02/04	m	13/04	11	
10	29/03	m	09/04	11	
11	24/03	f	04/04	11	ad
12	25/03	m	05/04	11	ad
13	31/03	f	10/04	10	
14	01/04	f	14/04	13	
15	01/04	m	11/04	10	
16	30/03	m	12/04	13	
17	29/03	f	08/04	10	
18	01/04	m	11/04	10	
19	02/04	f	14/04	12	
20	01/04	f	13/04	12	
21	24/03	m	06/04	13	
22	-	-	-	-	le
23	06/04	m	16/04	10	
24	01/04	f	13/04	12	
25	-	-	-	-	lp
26	24/03	m	04/04	11	
27	25/03	m	05/04	11	
28	-	-	-	-	lm
29	30/03	m	10/04	11	
30	26/03	m	05/04	10	
31	29/03	f	06/04	8	
32	30/03	m	11/04	12	
33	26/03	f	04/04	9	
34	02/04	f	13/04	11	
35	31/03	f	10/04	10	
36	29/03	f	09/04	11	
37	03/04	m	17/04	14	
38	03/04	f	13/04	10	ad
39	27/03	f	06/04	10	
40	26/03	f	05/04	10	
41	10/04	m	-	-	ci

Cont.

Continuação:

Lagarta nº	Crisá- lida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
42	11/04	m	-	-	ci
43	26/03	m	05/04	10	
44	24/03	m	06/04	13	
45	-	-	-	-	lm
46	-	-	-	-	le
47	29/03	m	10/04	12	
48	26/03	m	06/04	11	
49	01/04	f	14/04	13	
50	-	-	-	-	lm
51	30/03	f	12/04	13	
52	-	-	-	-	le
53	29/03	m	10/04	12	
54	31/03	m	11/04	11	
55	26/03	f	05/04	10	
56	03/04	m	17/04	14	
57	06/04	m	16/04	10	
58	25/03	f	05/04	11	
59	26/03	f	05/04	10	
60	25/03	m	04/04	10	
61	25/03	f	05/04	11	
62	24/03	f	04/04	11	
63	24/03	f	05/04	12	
64	-	-	-	-	pcm
65	31/03	f	12/04	12	
66	12/04	m	-	-	ci
67	06/04	m	-	-	ci
68	25/03	m	06/04	12	
69	-	-	-	-	pcm
70	29/03	m	08/04	10	
71	24/03	f	04/04	11	
72	25/03	m	04/04	10	
73	25/03	f	04/04	10	
74	24/03	f	05/04	12	
75	25/03	m	06/04	12	
76	24/03	m	-	-	cm
77	24/03	m	06/04	13	
78	24/03	f	06/04	13	
79	25/03	f	04/04	10	
80	24/03	m	03/04	10	
81	-	-	-	-	lp
82	-	-	-	-	lp
83	26/03	f	06/04	11	
84	26/03	m	05/04	10	
85	26/03	m	05/04	10	
86	31/03	f	09/04	9	
87	01/04	m	11/04	10	

Cont.

Continuação:

Lagarta nº	Crisá- lida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
88	27/03	f	10/04	14	
89	-	-	-	-	pcm
90	27/03	m	08/04	12	
91	31/03	m	10/04	10	
92	29/03	f	08/04	10	
93	28/03	f	07/04	10	
94	02/04	m	12/04	10	
95	06/04	m	16/04	10	
96	03/04	f	14/04	11	
97	03/04	f	12/04	9	
98	-	-	-	-	le

Período médio do estágio de crisálida - 11,0 dias

Proporção quanto ao sexo - 45 machos : 38 fêmeas

Tabela 17 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 15/04/72.

Lagarta nº	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	24/04	f	03/05	9	
2	-	-	-	-	1m
3	30/04	f	09/05	9	
4	20/04	m	30/04	10	
5	18/04	f	27/04	9	
6	25/04	m	06/05	11	
7	22/04	m	02/05	10	
8	-	-	-	-	1m
9	22/04	f	02/05	10	
10	-	-	-	-	1m
11	26/04	m	07/05	11	
12	28/04	m	08/05	10	
13	23/04	f	03/05	10	
14	18/04	m	28/04	10	
15	30/04	f	11/05	11	
16	19/04	f	30/04	11	
17	26/04	f	06/05	10	
18	22/04	f	01/05	9	
19	23/04	f	05/05	12	
20	-	-	-	-	1m
21	24/04	f	03/05	9	
22	22/04	m	03/05	11	
23	23/04	m	02/05	9	
24	30/04	m	10/05	10	
25	-	-	-	-	1m
26	29/04	f	12/05	13	

Cont.

Continuação:

Lagarta nº	Crisá- lida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
27	23/04	f	04/05	11	
28	23/04	f	03/05	10	
29	-	-	-	-	pcm
30	22/04	m	-	-	amc
31	27/04	f	07/05	10	
32	24/04	m	-	-	ame
33	23/04	f	03/05	10	
34	23/04	m	05/05	12	
35	24/04	f	04/05	10	
36	28/04	m	09/05	11	
37	29/04	f	10/05	11	
38	21/04	m	30/04	9	
39	25/04	m	05/05	10	
40	-	-	-	-	lm
41	28/04	f	08/05	10	
42	26/04	m	07/05	11	
43	27/04	m	06/05	9	
44	24/04	m	05/05	11	

Período médio do estágio de crisálida - 10,2 dias

Proporção quanto ao sexo - 18 machos : 19 fêmeas.

Tabela 18 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 13/11/72.

Lagarta nº	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	-	-	-	-	lm
2	22/11	m	-	-	cm
3	25/11	f	06/12	11	
4	23/11	m	05/12	12	
5	25/11	m	06/12	11	
6	22/11	f	02/12	10	
7	25/11	m	05/12	10	
8	20/11	f	01/12	11	
9	27/11	m	07/12	10	
10	25/11	m	06/12	11	
11	27/11	f	07/12	10	
12	23/11	f	05/12	12	
13	21/11	f	02/12	11	
14	26/11	m	06/12	10	
15	25/11	m	06/12	11	
16	25/11	f	05/12	10	
17	29/11	f	09/12	10	
18	-	-	-	-	lm
19	29/11	m	10/12	11	
20	25/11	f	05/12	10	
21	25/11	f	05/12	10	
22	25/11	f	05/12	10	
23	02/12	m	13/12	11	
24	02/12	m	12/12	10	
25	26/11	-	-	-	cm
26	22/11	f	04/12	12	

Cont.

Continuação:

Lagarta nº	Crisá- lida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
27	25/11	f	05/12	10	
28	28/11	f	09/12	11	
29	26/11	f	06/12	10	
30	25/11	m	06/12	11	
31	25/11	m	-	-	cm
32	27/11	m	-	-	cm
33	01/12	m	11/12	10	
34	29/11	m	09/12	10	
35	30/11	f	11/12	11	
36	26/11	f	06/12	10	
37	20/11	m	02/12	12	
38	20/11	m	30/11	10	
39	27/11	m	07/12	10	
40	01/12	f	11/12	10	
41	02/12	f	11/12	9	
42	02/12	m	12/12	11	
43	02/12	m	12/12	10	
44	28/11	f	09/12	11	
45	28/11	f	08/12	10	
46	21/11	m	04/12	13	
47	20/11	f	01/12	11	
48	21/11	m	01/12	10	
49	19/11	m	29/11	10	
50	17/11	m	29/11	12	

Período médio do estágio de crisálida - 10,5 dias

Proporção quanto ao sexo - 24 machos : 22 fêmeas.

Tabela 19 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 04/12/72.

Lagarta n°	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	09/12	m	19/12	10	
2	09/12	f	18/12	9	
3	11/12	f	21/12	10	
4	12/12	m	22/12	10	
5	13/12	m	23/12	10	
6	14/12	f	25/12	11	
7	-	-	-	-	pcm
8	16/12	-	-	-	cm
9	07/12	m	17/12	10	
10	08/12	f	18/12	10	
11	07/12	f	18/12	11	
12	08/12	m	18/12	10	
13	08/12	m	19/12	11	
14	07/12	f	17/12	10	
15	08/12	f	18/12	10	
16	08/12	m	18/12	10	
17	07/12	m	18/12	11	
18	09/12	f	18/12	9	
19	08/12	m	17/12	9	
20	08/12	f	18/12	10	
21	08/12	m	18/12	10	
22	10/12	m	21/12	11	
23	10/12	m	20/12	10	
24	14/12	f	23/12	9	
25	15/12	f	25/12	10	
26	11/12	f	21/12	10	

Cont.

Continuação:

Lagarta nº	Crisá- lida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
27	09/12	m	18/12	9	
28	15/12	m	24/12	9	
29	09/12	m	19/12	10	
30	-	-	-	-	lm
31	08/12	m	18/12	10	
32	16/12	f	28/12	12	
33	07/12	f	17/12	10	
34	09/12	f	19/12	10	
35	15/12	f	25/12	10	
36	08/12	m	17/12	9	
37	11/12	f	21/12	10	
38	15/12	m	26/12	11	
39	-	-	-	-	lm
40	09/12	m	20/12	11	
41	09/12	f	19/12	10	
42	15/12	f	25/12	10	
43	14/12	m	24/12	10	
44	12/12	-	-	-	cm
45	-	-	-	-	pcm
46	15/12	f	24/12	9	
47	12/12	f	22/12	10	
48	09/12	f	19/12	10	
49	14/12	m	24/12	10	
50	08/12	m	17/12	9	
51	13/12	f	23/12	10	
52	16/12	f	26/12	-	ae
53	09/12	f	19/12	10	
54	07/12	m	18/12	11	

Período médio do estágio de crisálida - 10,0 dias

Proporção quanto ao sexo - 23 machos : 25 fêmeas.

Tabela 20 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 19/01/73.

Lagarta nº	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	25/01	m	05/02	11	
2	28/01	m	07/02	10	
3	31/01	m	10/02	10	
4	22/01	m	01/02	10	
5	25/01	m	04/02	10	
6	21/01	f	01/02	11	
7	01/02	m	10/02	9	
8	28/01	f	08/02	11	
9	28/03	m	09/02	12	
10	31/01	f	11/02	11	
11	-	-	-	-	lm
12	31/01	f	10/02	10	
13	24/01	-	-	-	cm
14	28/01	f	07/02	10	
15	01/02	f	11/02	10	
16	-	-	-	-	pcm
17	-	-	-	-	pcm
18	28/01	f	08/02	11	
19	23/01	m	02/02	10	
20	-	-	-	-	lm
21	31/01	f	10/02	10	
22	26/01	f	06/02	11	
23	29/01	f	09/02	11	
24	24/01	f	03/02	10	
25	29/01	-	-	-	cm
26	25/01	m	03/02	9	
27	30/01	f	11/02	12	
28	01/02	f	11/02	10	
29	28/01	m	07/02	10	ame
30	22/01	m	02/02	11	
31	25/01	m	04/02	10	
32	22/01	f	01/02	10	
33	21/01	-	-	-	cm
34	30/01	m	11/02	12	
35	28/01	f	06/02	9	
36	26/01	f	05/02	10	
37	31/01	-	-	-	cm
38	24/01	m	02/02	9	
39	26/01	f	04/02	9	

Período médio do estágio de crisálida - 10,2 dias
 Proporção quanto ao sexo - 14 machos : 17 fêmeas.

Tabela 21 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyra grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 06/02/73.

Lagarta n°	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	09/02	m	19/02	10	
2	12/02	m	21/02	9	
3	-	-	-	-	lm
4	10/02	m	19/02	9	
5	16/02	f	27/02	11	
6	18/02	m	28/02	10	
7	18/02	m	28/02	10	
8	18/02	m	28/02	10	
9	16/02	m	26/02	10	
10	13/02	f	24/02	11	
11	16/02	f	26/02	10	
12	14/02	m	27/02	13	
13	13/02	f	23/03	10	
14	-	-	-	-	le
15	11/02	f	21/02	10	
16	-	-	-	-	lm
17	14/02	m	24/02	10	
18	17/02	f	27/02	10	
19	13/02	m	23/02	10	
20	14/02	f	24/02	10	
21	-	-	-	-	pcm
22	15/02	m	25/02	10	
23	16/02	f	24/02	8	
24	12/02	m	22/02	10	
25	18/02	f	27/02	9	
26	13/02	f	23/02	10	
27	18/02	m	27/02	9	

Período médio do estágio de crisálida - 9,9 dias

Proporção quanto ao sexo - 13 machos : 10 fêmeas.

Tabela 22 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller), coletadas no Horto da Mina, Itupeva (SP), em 17/04/73.

Lagarta nº	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	23/04	m	04/05	11	
2	20/04	m	29/04	9	
3	26/04	m	07/05	11	
4	24/04	f	05/05	11	
5	26/04	m	06/05	10	
6	23/04	f	03/05	10	
7	19/04	f	01/05	12	
8	25/04	m	06/05	11	
9	22/04	m	01/05	9	
10	22/04	f	02/05	10	
11	24/04	m	04/05	10	
12	23/04	f	03/05	10	
13	24/04	f	04/05	10	
14	22/04	f	02/05	10	
15	20/04	f	01/05	11	
16	26/04	m	07/05	11	
17	-	-	-	-	1m
18	20/04	f	30/04	10	
19	24/04	m	05/05	11	
20	25/04	m	05/05	10	
21	-	-	-	-	1m
22	-	-	-	-	1m
23	24/04	f	04/05	10	
24	20/04	f	30/04	10	
25	26/04	m	08/05	12	
26	24/04	f	04/05	10	
27	-	-	-	-	1m
28	22/04	f	01/05	9	
29	24/04	m	04/05	10	
30	22/04	m	01/05	9	
31	-	-	-	-	1m
32	22/04	f	02/05	10	
33	26/04	f	07/05	11	

Período médio do estágio de crisálida - 10,2 dias

Proporção quanto ao sexo - 13 machos : 15 fêmeas.

Tabela 23 - Data da transformação em crisálida, sexagem, data da emergência do adulto, duração, em dias, do estágio de crisálida e observações referentes às lagartas coletadas em frutos de *Cedrela fissilis* - Vell., na localidade de Estrêla D'Oeste (SP), em 27/04/73.

Lagarta n°	Crisálida	Sexo	Adulto	Duração da Crisálida	Observações
1	08/05	f	18/05	10	
2	03/05	f	13/05	10	
3	04/05	m	14/05	10	
4	01/05	m	08/05	8	
5	29/04	f	09/05	10	
6	05/05	f	15/05	10	
7	04/05	m	15/05	11	
8	05/05	m	14/05	9	
9	05/05	m	15/05	10	
10	29/04	m	10/05	11	
11	03/05	m	14/05	11	
12	-	-	-	-	pcm
13	-	-	-	-	pcm
14	06/05	f	16/05	10	ame
15	02/05	m	13/05	11	
16	06/05	f	17/05	11	
17	01/05	f	11/05	10	
18	10/05	m	19/05	9	
19	30/04	f	10/05	10	
20	02/05	m	12/05	10	
21	02/05	f	12/05	10	
22	30/04	f	10/05	10	
23	04/05	m	13/05	10	
24	05/05	m	-	-	cm
25	05/05	f	16/05	11	
26	29/04	m	08/05	9	
27	29/04	f	10/05	11	
28	05/05	m	15/05	10	

Período médio do estágio de crisálida - 10,1 dias

Proporção quanto ao sexo - 14 machos : 12 fêmeas.

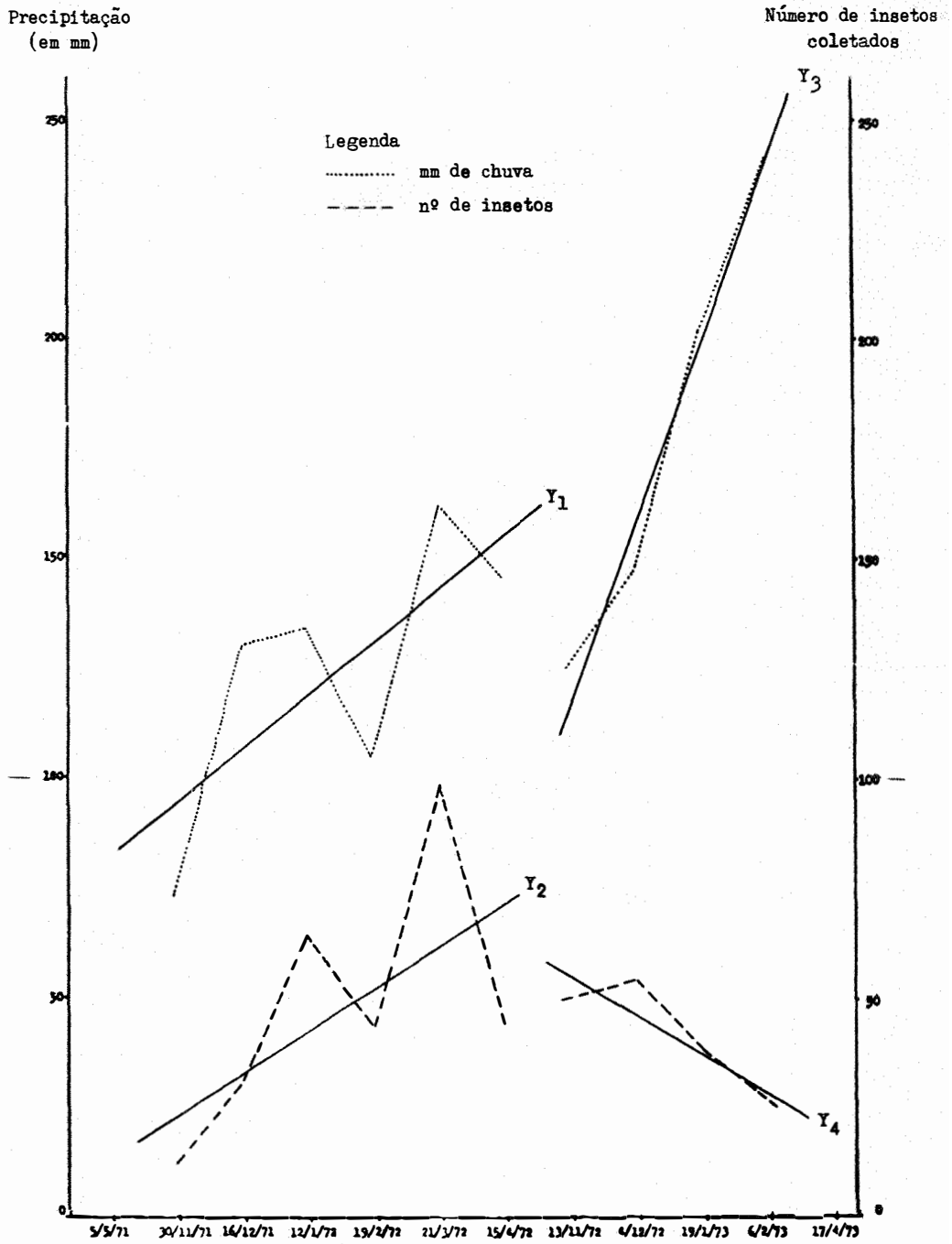


Gráfico 1 - Relação entre o número de lagartas de *Hypsipy la grandella* (Zeller) coletadas e a precipitação pluviométrica no Horto da Mina, Itupeva (SP).

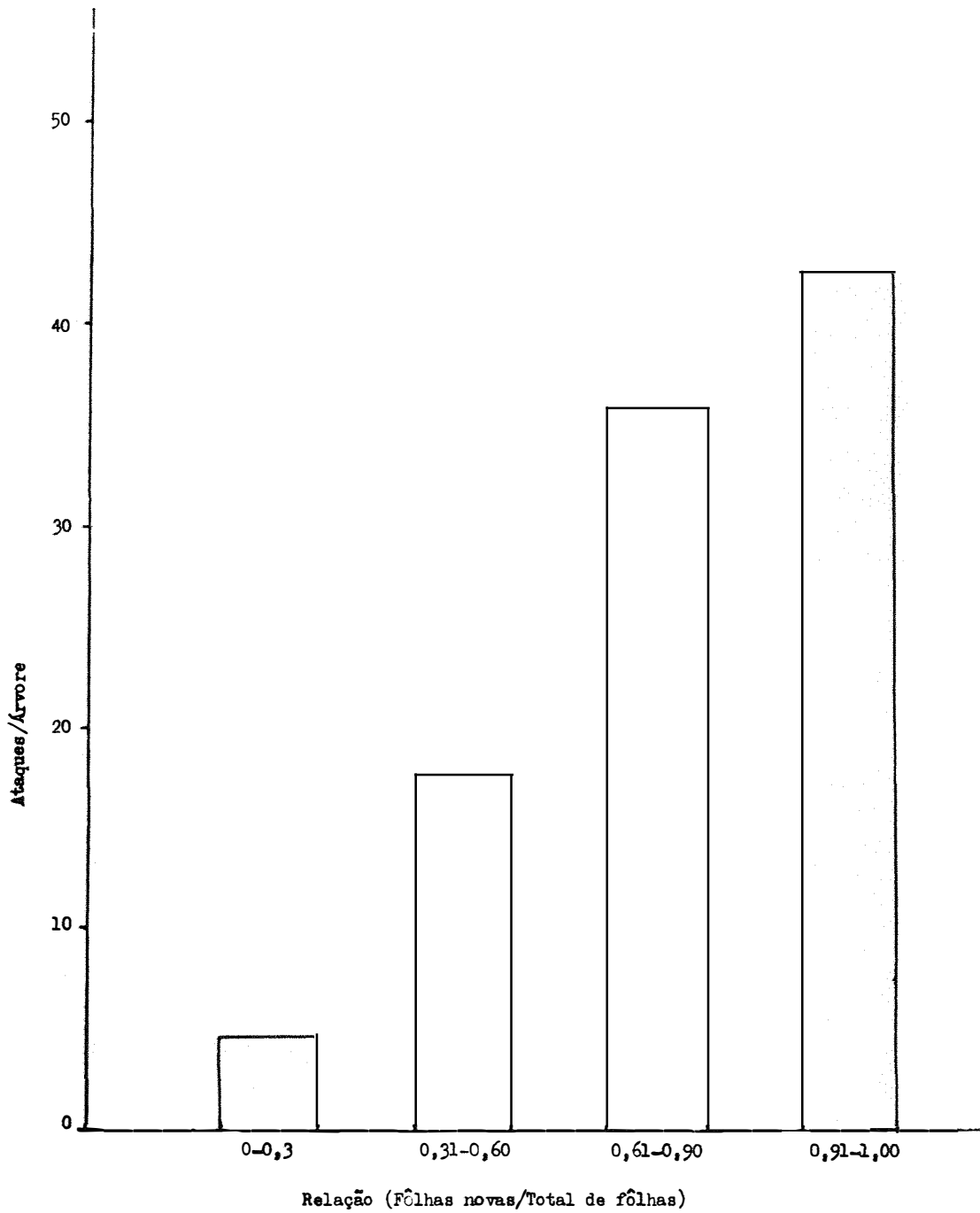


Gráfico 2 - Relação entre ataques de *Hypsipyla Grandella* (Zeller) e quantidade de folhagem nova disponível na árvore hospedeira, *Cedrela odorata* L. (GRIJPMA & GARA, 1970a).

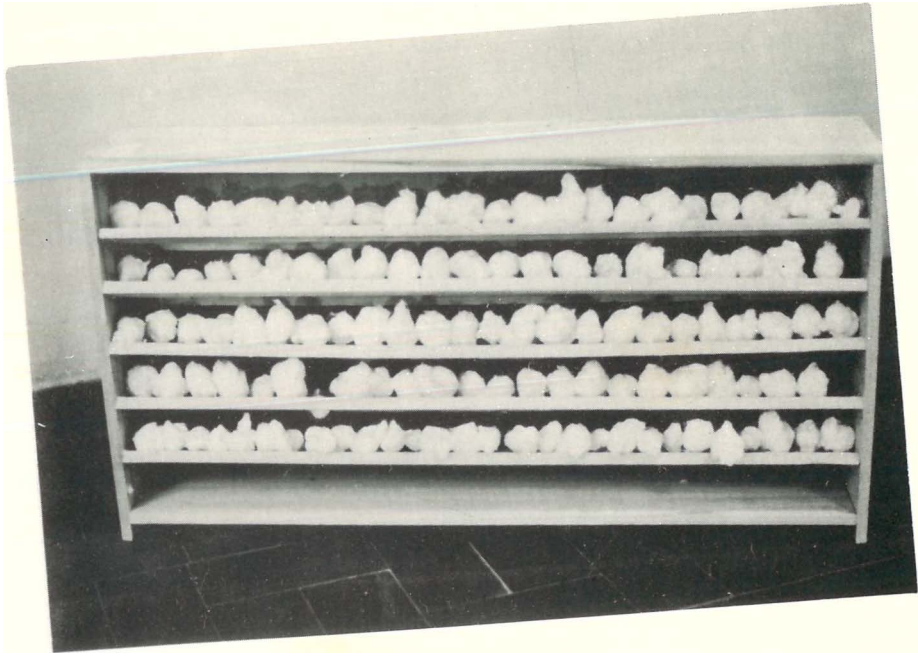


Figura 1 - Prateleira de madeira, idealizada pelo autor, para colocar os tubos com dieta artificial e com as la gartas.

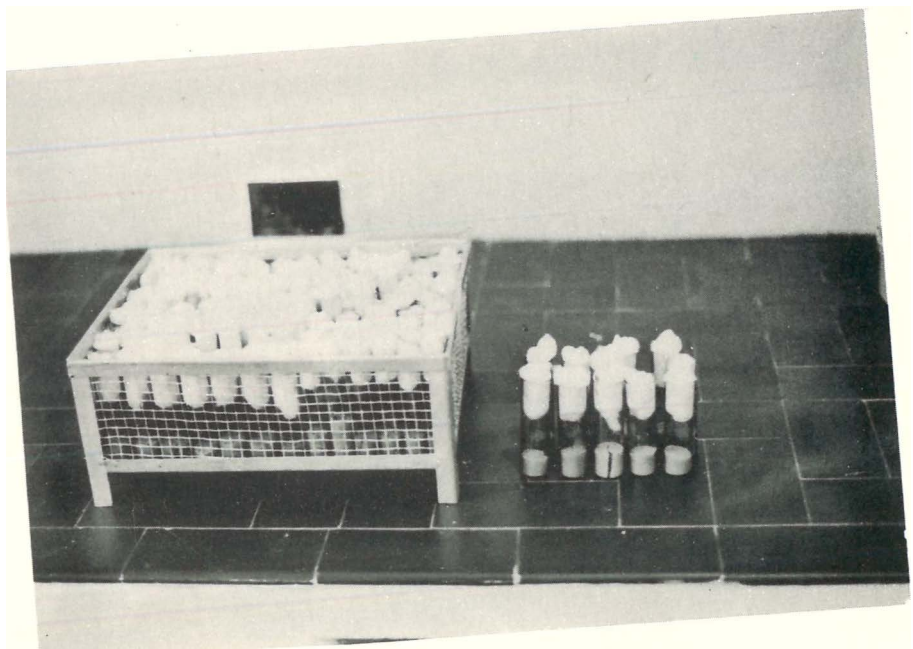


Figura 2 - Cesta de tela de metal, usada para o armazenamento dos tubos com dieta no refrigerador.

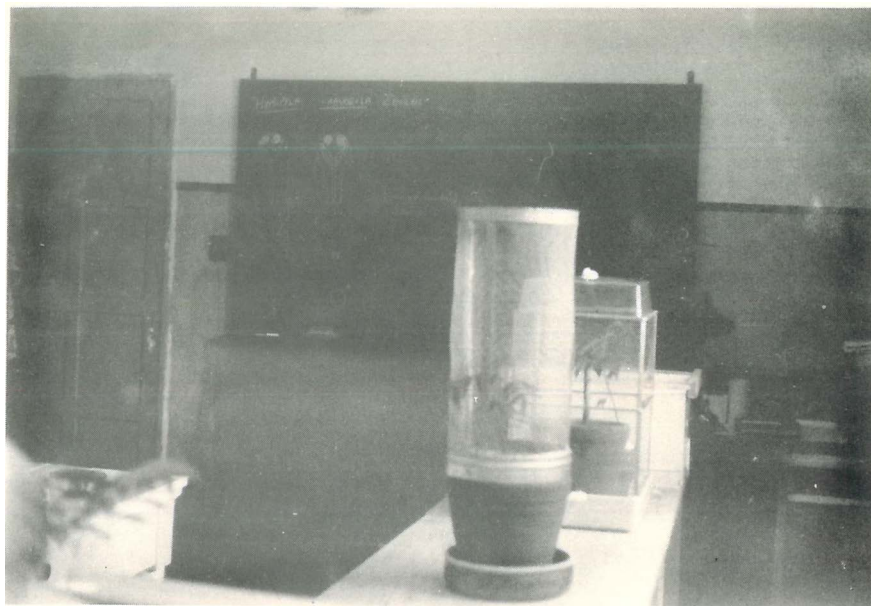


Figura 3 - Gaiolas do tipo b, em primeiro plano, e do tipo a em segundo plano, usadas na obtenção de ovos de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

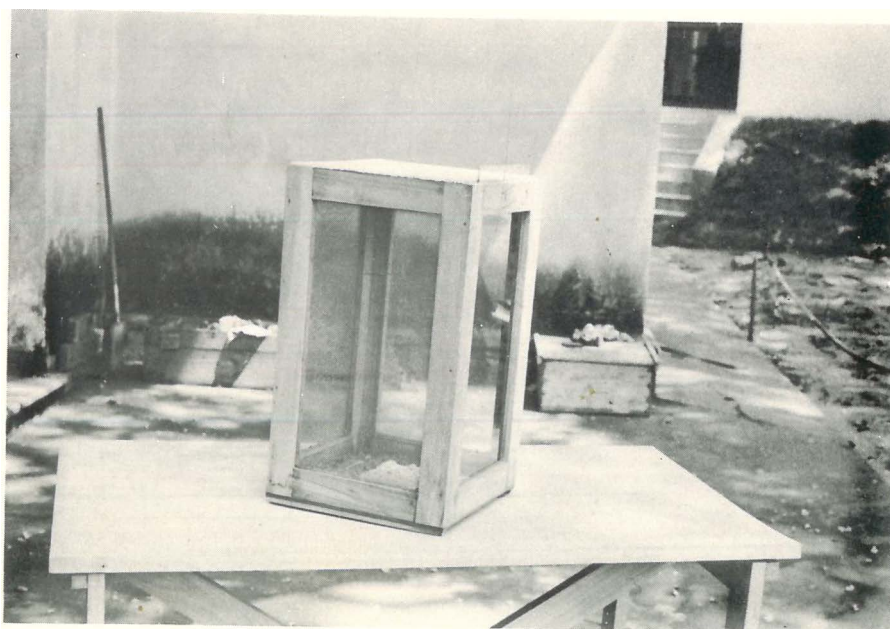


Figura 4 - Gaiola do tipo c, usada na obtenção de ovos de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

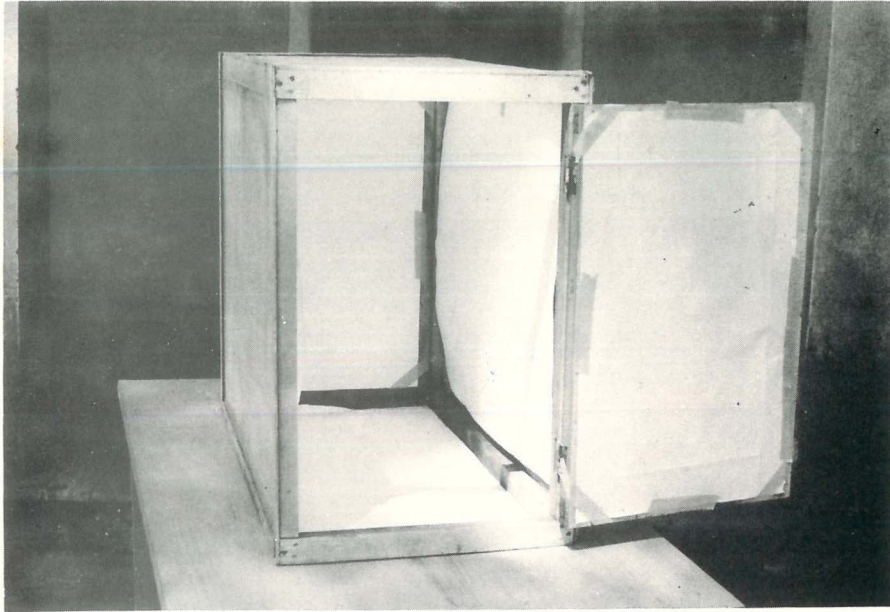


Figura 5 - Gaiola do tipo d, revestida internamente com papel l-toalha branco, preso por fita adesiva.

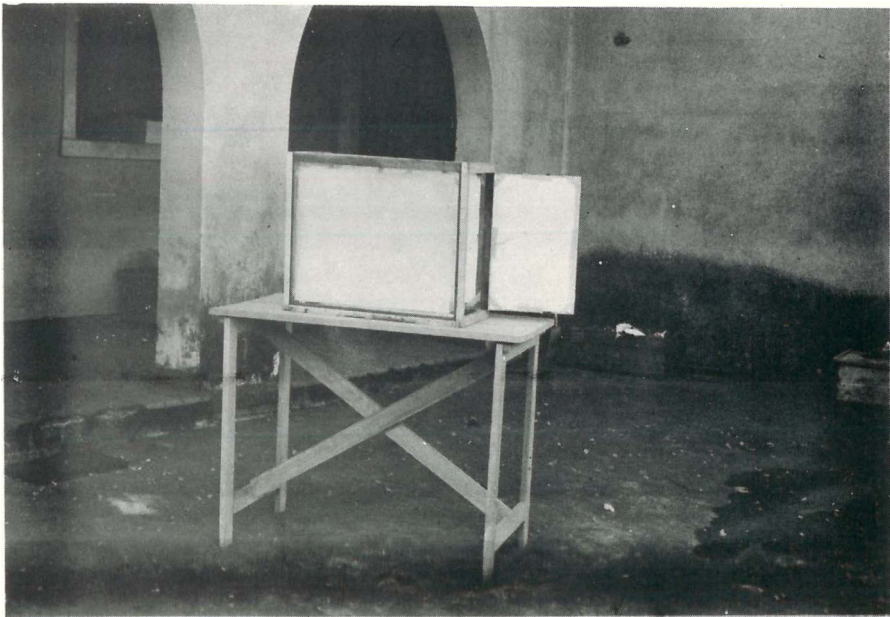


Figura 6 - Gaiola do tipo d, mostrando a mesa que serviu de suporte.

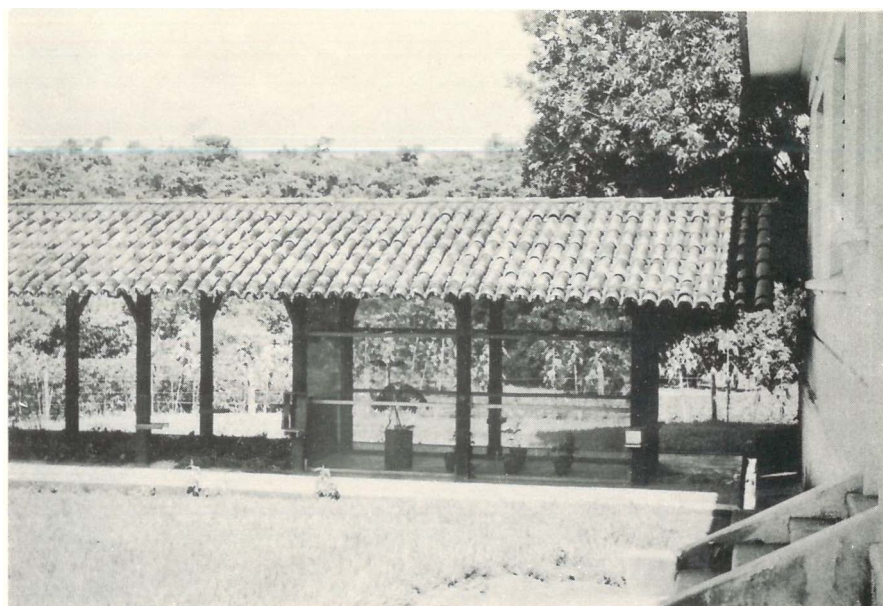


Figura 7 - Vivêiro telado; usado na obtenção de ovos, com mudas de cedro em vaso e uma plantada em tambor metálico.



Figura 8 - Árvores de *Cedrela fissilis* Vell, de 2,5 anos de idade, plantadas em área do Departamento de Entomologia e das quais se usou ramos, ponteiros e folhas para alimentar as lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller) em dieta natural.



Figura 9 - Lagarta de *Hypsipyla grandella* (Zeller) no tubo com a dieta artificial. Os excrementos, de cor mais escura, estão presos a fios de seda na parte superior da dieta.

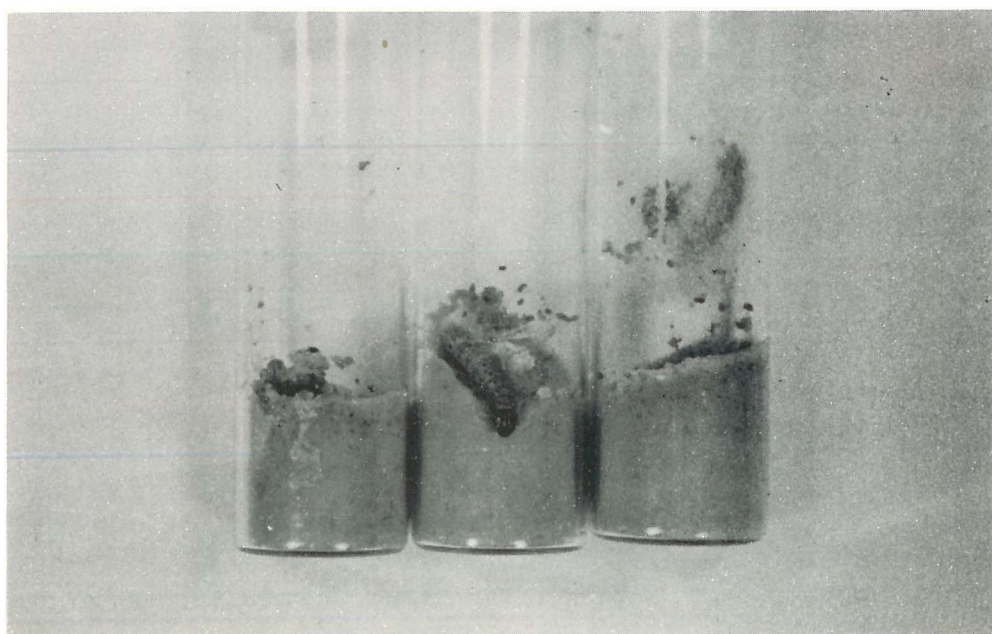


Figura 10 - Lagartas de *Hypsipyla grandella* (Zeller) nos tubos com a dieta artificial. No tubo à direita, a broca já passou à fase de crisálida, envolta no casulo de seda.

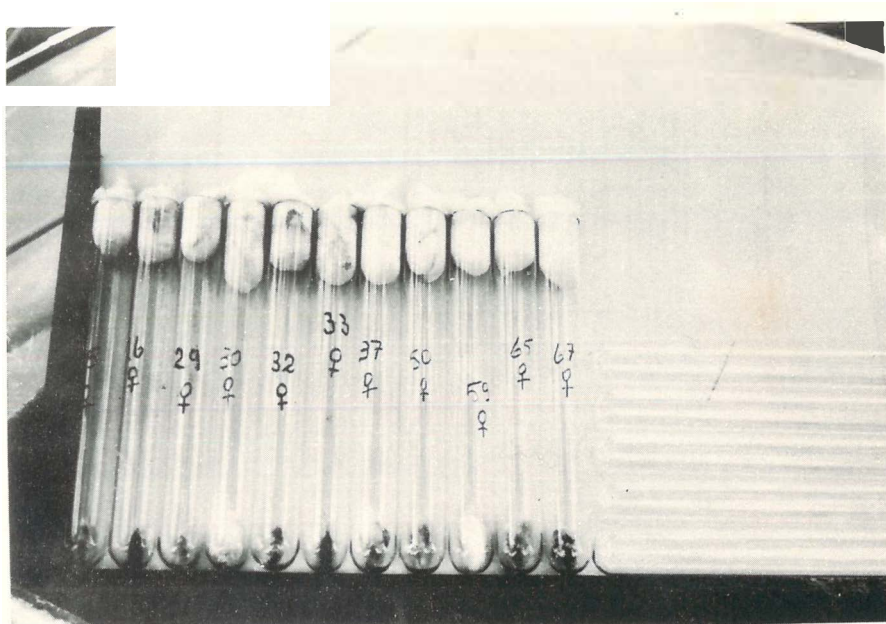


Figura 11 - Tubos de ensaio contendo as crisálidas já sexadas (fêmeas), pelo método de HIDALGO-SALVATIERRA (1971).

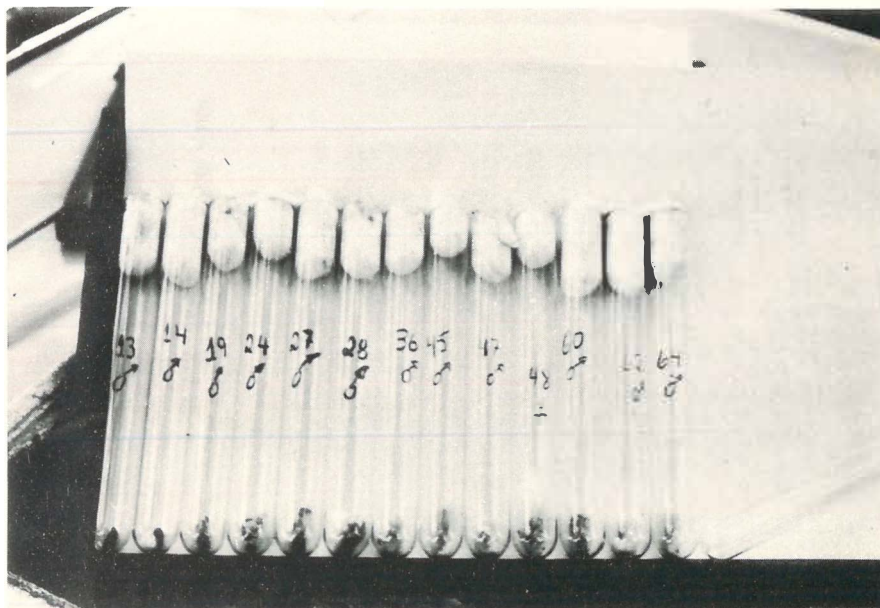


Figura 12 - Tubos de ensaio contendo as crisálidas já sexadas (machos), pelo método de HIDALGO-SALVATIERRA (1971).



Figura 13 - Posição característica de imobilidade do adulto de *Hypsipyla grandella* (Zeller), sobre um ponteiro de cedro.



Figura 14 - Adulto de *Hypsipyla grandella* (Zeller), pousado sobre um ramo de cedro.



Figura 15 - Crisálidas de *Hypsipyla grandella* (Zeller), das quais se retirou os casulos de seda para proceder a sexagem segundo HIDALGO-SALVATIERRA (1971). A crisálida da esquerda é uma fêmea, a da direita é um macho.



Figura 16 - Frutos de *Cedrela fissilis* Vell. totalmente destruídos pela lagarta de *Hypsipyla grandella* (Zeller). À direita vê-se a crisálida formada no interior do fruto.



Figura 17 - Frutos de *Cedrela fissilis* Vell. mostrando o orifício de entrada da lagarta, no fruto à esquerda e o orifício tapado com seda, de modo a proteger a crisálida formada no interior do fruto à direita.

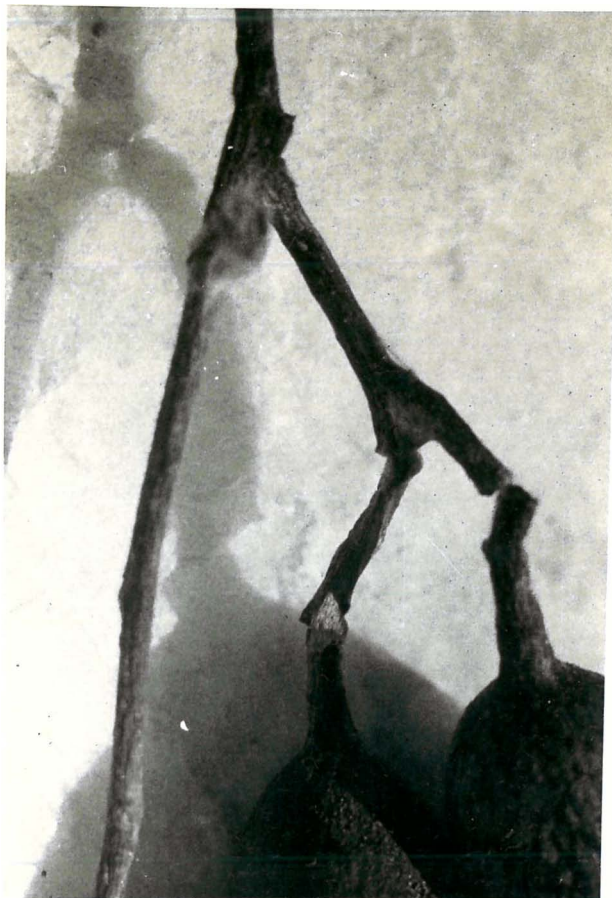


Figura 18 - Detalhe dos pedúnculos dos frutos de *Cedrela fis
silis* Vell., já despreendidos do ramo que os sus
tinham, mas impedidos de cair, devido a seda teci
da pela lagarta, de modo a proteger a futura cri
sálida da predação de animais silvestres e outros
insetos que roem os frutos caídos no chão.



Figura 19 - Árvore de cedro, mostrando as brotações laterais que surgiram após a morte do ponteiro apical, mas também foram atacadas por *Hypsipyla grandella* (Zeller).

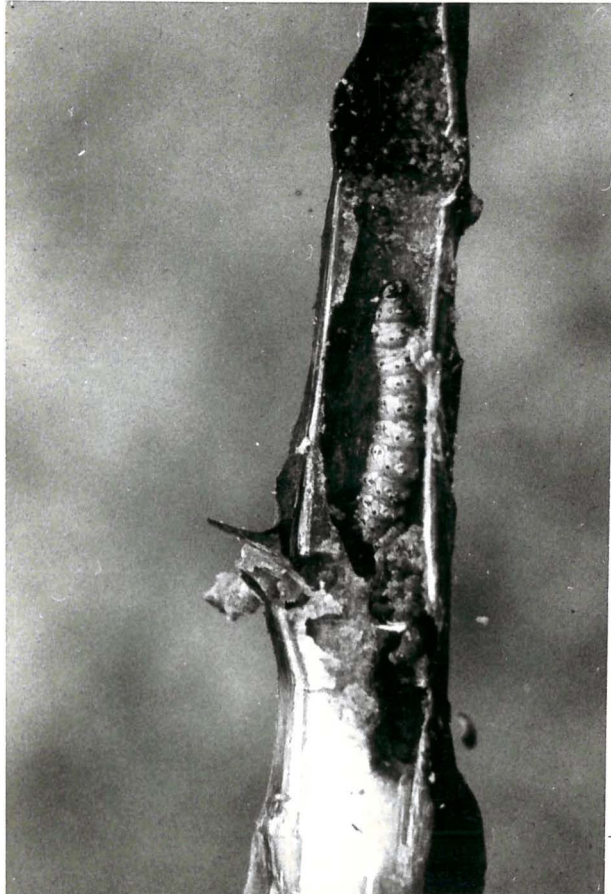


Figura 20 - Lagarta de *Hypsipyla grandella* (Zeller) no 6º ins
tar, no interior do ponteiro de cedro atacado.

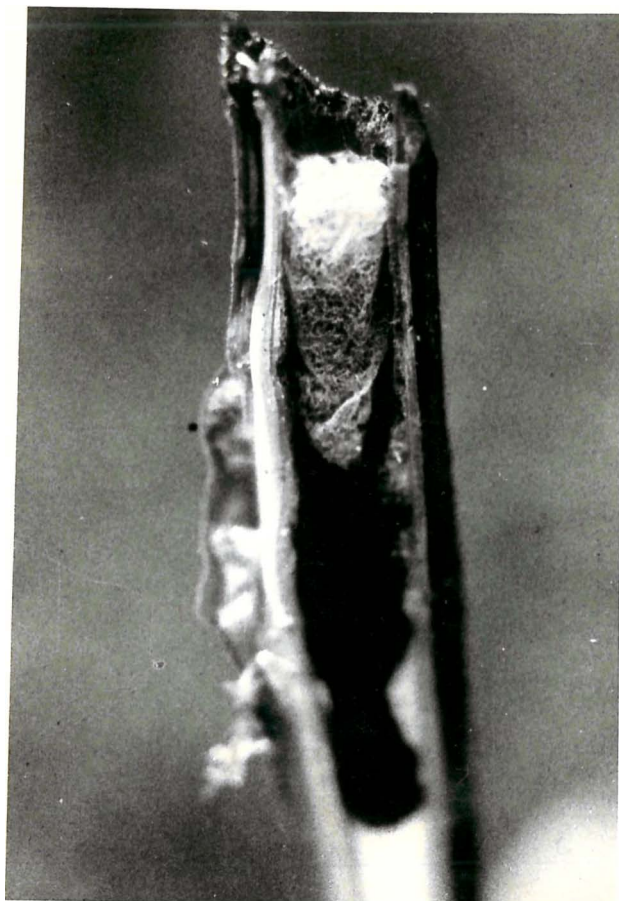


Figura 21 - Crisálida de *Hypsipyla grandella* (Zeller), formada no interior de cedro coletado no campo.



Figura 22 - Adulto de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

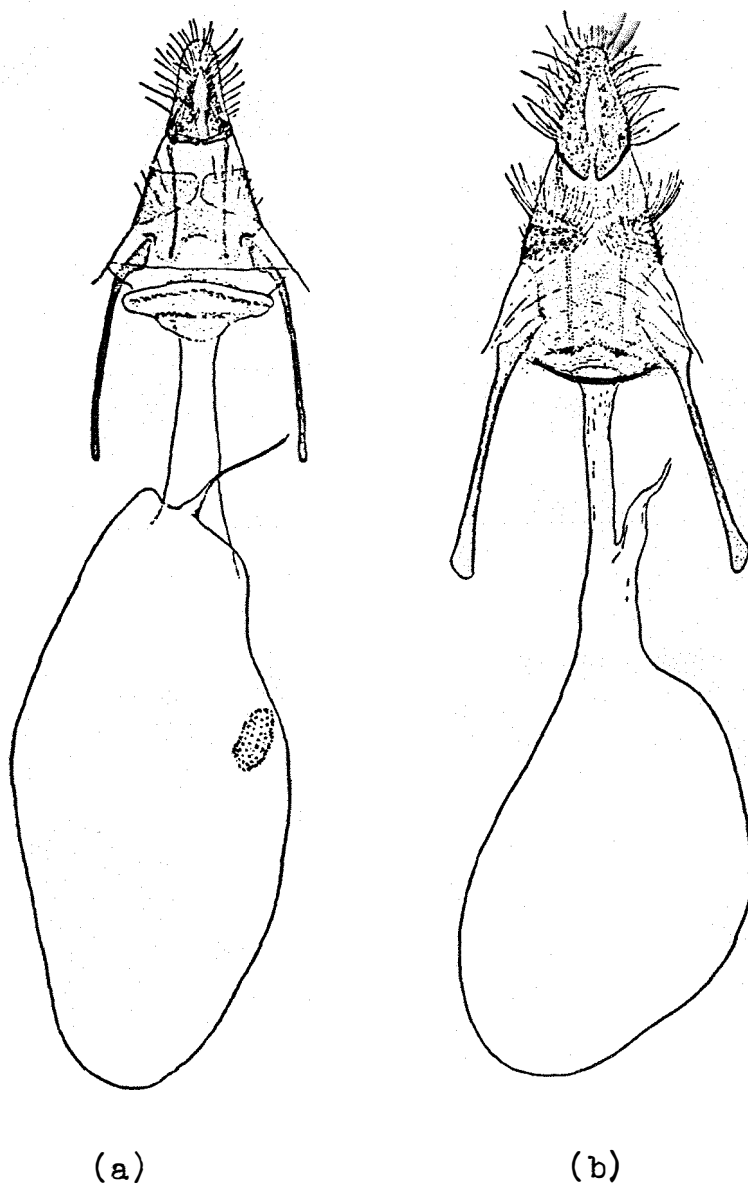


Figura 23 - Genitálias das fêmeas de (a) *Hypsipyla grandella* (Zeller) e (b) *Hypsipyla ferrealis* (Hampson), segundo HEINRICH (1956).

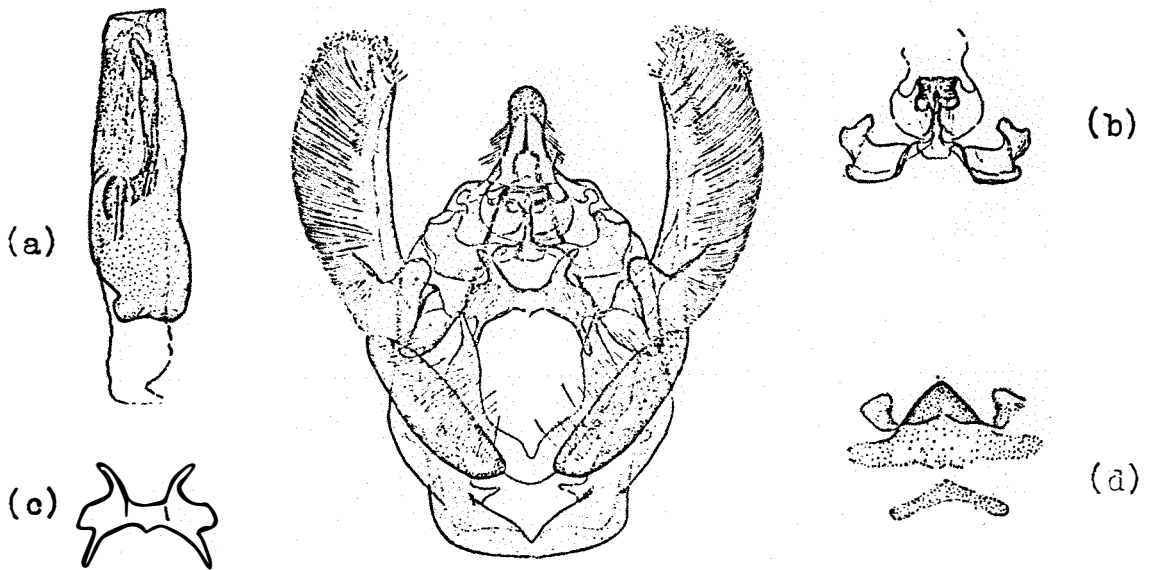


Figura 24 - Genitália do macho de *Hypsipyla grandella* (Zeller), (a) aedeagus, (b) gnato, (c) transtila, (d) ester nito e tergito do 8º segmento abdominal. (HEINRICH, 1956).

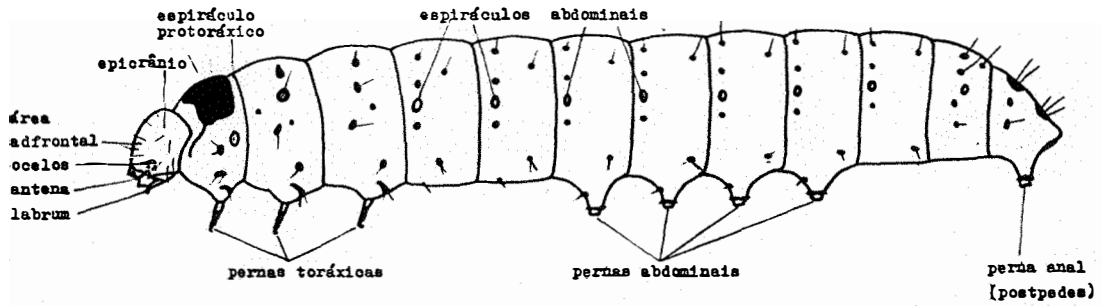
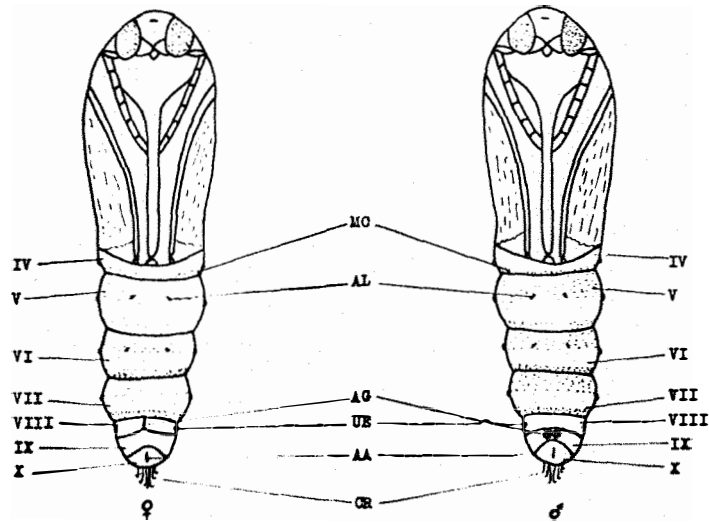


Figura 25 - Esquema da lagarta de 6º instar de *Hypsipyla grandella* (Zeller).



AA - abertura anal
 CR - crendster
 UE - último espiráculo

AG - abertura genital
 AL - alvéolos
 MC - margem caudal

Os algarismos romanos indicam os diferentes segmentos abdominais.

Figura 26 - Características ventrais da fêmea (esquerda) e do macho (direita), em crisálidas de *Hypsipyla grandella* (Zeller), segundo HIDALGO-SALVATIERRA (1971).

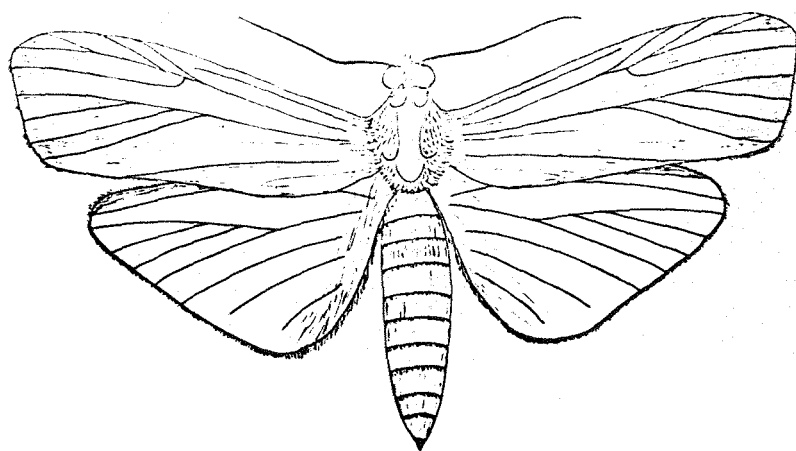


Figura 27 - Esquema da vista dorsal do adulto de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

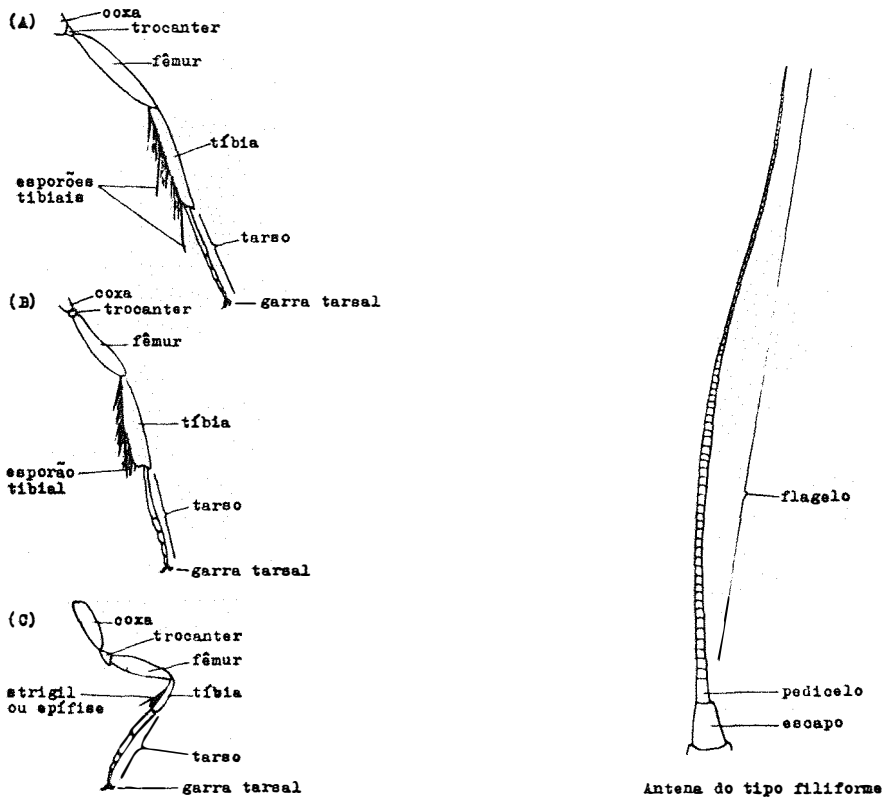


Figura 28 - Pernas (posterior (A), média (B) e anterior (C)) e antena de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

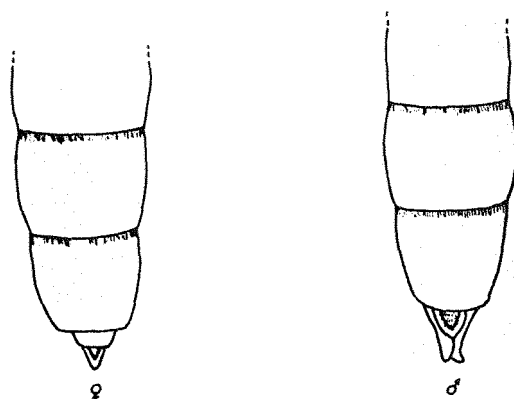
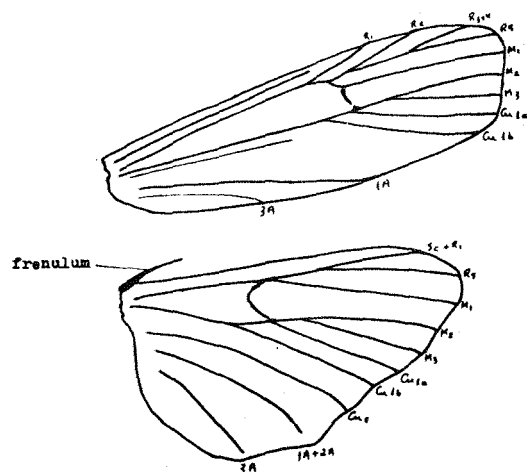


Figura 29 - Esquema da vista dorsal das terminálias da fêmea (esquerda) e do macho (direita) de *Hypsipyla grandella* (Zeller).



Sc - Subcosta
 R - Rédio
 M - Média
 Cu - Cúbito
 A - Nervuras Anais

Figura 30 - Asas anterior e posterior de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

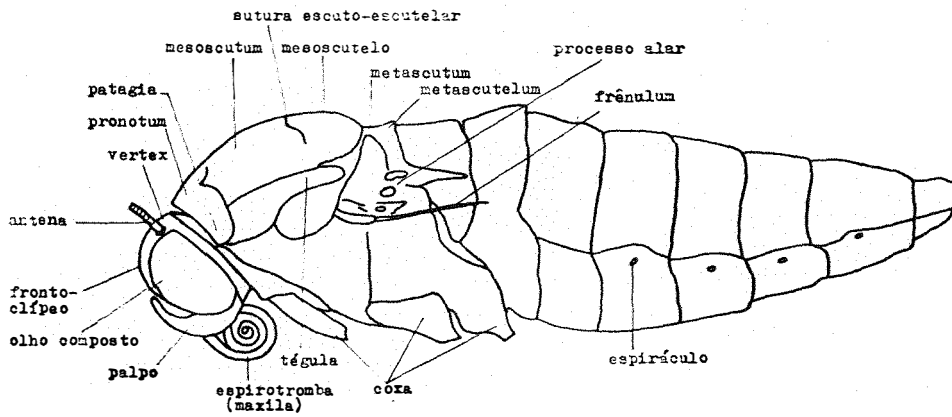


Figura 31 - Vista lateral do corpo do adulto de *Hypsipyla grandella* (Zeller).

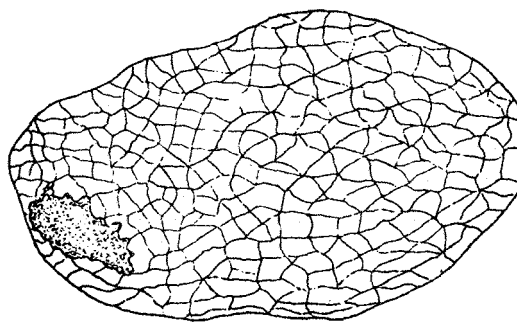


Figura 32 . Córion do ovo de *Hypsipyla grandella* (Zeller), mostrando parte comida pela lagarta ao eclodir. (Aumento 65 vezes) (SANCHEZ, 1964).