

ELOE KIRCH

ESTUDO DOS INIMIGOS NATURAIS DE
ONCIDERES IMPLUVIATA (GERMAR, 1824) EM **MIMOSA SCABRELLA** BENTH.

Dissertação submetida à consideração da Comissão Examinadora como requisito parcial na obtenção do título de "Mestre em Ciências - M.Sc.", no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA

1983



PAREÇER

Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado apresentada pelo candidato **ELOE KIRCH**, sob o título "DADOS SOBRE OS INIMIGOS NATURAIS DE **ONCIDERES IMPLUVIATA** (GERMAR, 1824) EM **MIMOSA SCABRELLA BENTH**", para obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, área de concentração **SILVICULTURA**, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Mestre em Ciências Florestais. Observação: O critério de avaliação da Dissertação e defesa da mesma a partir de novembro de 1980 é apenas **APROVADA** ou **NÃO APROVADA**.

Curitiba, 3 de outubro de 1983.

Professor Ervandil Corrêa Costa, M.Sc
Primeiro Examinador



Professor Angelo Rafael Greco, M.Sc
Segundo Examinador

Professor José Henrique Pedrosa Macedo, DR.
Presidente

À memória de meus pais,
Pedro Edmundo e
Catarina Francisca

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Henrique Pedrosa-Macedo, pela orientação do presente trabalho.

Ao Prof. Dr. Honório Roberto dos Santos, pela co-orientação.

Ao Prof. Dr. Ronaldo Viana Soares, pela co-orientação.

Ao Dr. Luis de Santis, do Museo de la Plata, pela identificação das espécies de Hymenoptera.

Ao Prof. Dr. Adriano Perachi, do Instituto de Biologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pela identificação das espécies de Cleridae.

Ao Prof. Dr. Renato Marinoni, da Universidade Federal do Paraná, pela identificação de espécies de Coleoptera.

Ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo pela identificação de espécies de Formicidae.

Ao Instituto Tecnológico do Paraná - TECPAR pela cedência do Laboratório de Microbiologia.

Ao Sr. José Poncheski, por ceder a área de sua propriedade para a realização dos experimentos de campo.

À Sra. Marly Felipe pelo auxílio nos trabalhos de laboratório.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para que o presente trabalho se realizasse.

BIOGRAFIA

Eloe Kirch, filho de Pedro Edmundo Kirch e Catarina Francisca Kirch, nasceu no dia 15 de setembro de 1943 em Montenegro, Rio Grande do Sul.

Realizou os cursos primários e ginásio no Colégio La Salle em Carazinho e científico no Colégio São José em Canoas, ambos no Rio Grande do Sul.

Em 1971 iniciou o Curso de História Natural na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), graduando-se com o título de Bacharel e Licenciado em 1974.

Lecionou na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e nos Colégios Americano e Santo Antônio de 1974 a 1978.

Em 1976 realizou o Curso de Pós-Graduação, *lato sensu*, Especialização em Ecologia, no Curso de Biologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Em 1978 foi contratado como professor auxiliar pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Em março de 1980 iniciou o Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, na Universidade Federal do Paraná, concluindo os requisitos para o grau de M.Sc., em julho de 1981.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMO	xi
1 <u>INTRODUÇÃO</u>	01
1.1 JUSTIFICATIVAS	01
1.2 OBJETIVOS	03
2 <u>REVISÃO DA LITERATURA</u>	05
2.1 A IMPORTÂNCIA DA BRACATINGA	06
2.2 POSIÇÃO SISTEMÁTICA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA BRACATINGA	06
2.3 ASPECTOS FITOSSOCIOLOGICOS DA BRACATINGA	07
2.3.1 Aspectos fitossociológicos na matinha nebulosa, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina	08
2.3.2 Aspectos fitossociológicos nos sub-bosques dos pinhais	08
2.3.3 Aspectos fitossociológicos na vegetação secun- dária	08
2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE <i>O. impluviata</i>	09
2.5 BIOLOGIA DE <i>O. impluviata</i>	09
2.5.1 Posição sistemática	09
2.5.2 Sinonímia	09
2.5.3 Nomes populares	09

2.5.4	Ciclo biológico de <i>O. impluviata</i>	11
2.5.4.1	Ovo	11
2.5.4.2	Larva	11
2.5.4.3	Pupa	11
2.5.4.4	Adulto	11
2.6	DANOS CAUSADOS POR <i>O. impluviata</i>	12
2.7	CONTROLE DE <i>O. impluviata</i>	13
2.8	A PRÁTICA DE CONTROLE BIOLÓGICO	14
2.9	TESTE SOROLÓGICO	18
3	<u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	21
3.1	AMOSTRAGEM	21
3.1.1	Local de pesquisas	21
3.1.2	Idade do povoamento de bracatinga	22
3.1.3	Laboratório	22
3.2	COLETA E ACONDICIONAMENTO, EM GAIOLAS ENTOMOLÓGICAS, DE GALHOS CORTADOS POR <i>O. impluviata</i>	22
3.2.1	Coleta nos dias 14 e 17 de novembro de 1980	22
3.2.2	Coleta nos meses de maio, junho e setembro de 1981	23
3.3	CAPTURA DA ENTOMOFAUNA COM ARMADILHAS ADESIVAS	24
3.4	TESTES SOROLÓGICOS	24
3.4.1	Preparação do antígeno	26
3.4.2	Preparo do antissoro	26
3.4.3	Titulação do antissoro (s-2)	27
4	<u>RESULTADOS</u>	28
4.1	A ENTOMOFAUNA EMERGIDA NOS GALHOS CORTADOS POR <i>O. impluviata</i> , COLETADOS NOS DIAS 14 E 17 DE NOVEM- BRO DE 1980	28

4.2 A ENTOMOFAUNA EMERGIDA DOS GALHOS CORTADOS POR <i>O. impluviata</i> COLETADOS NOS MESES DE MAIO, JUNHO E SETEMBRO DE 1981	36
4.2.1 Mês de maio	36
4.2.2 Mês de junho	41
4.2.3 Mês de setembro	41
4.3 ENTOMOFAUNA DO POVOAMENTO DE BRACATINGA, NO MÊS DE MAIO E SETEMBRO DE 1981	42
4.3.1 A captura de 6 a 13 de maio de 1981	42
4.3.2 A captura de 14 a 21 de setembro de 1981	47
4.4 TESTES SOROLÓGICOS	50
5 <u>DISCUSSÃO</u>	51
6 <u>CONCLUSÕES</u>	58
SUMMARY	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

LISTA DE TABELAS

1	Totais de insetos emergidos dos galhos de bracinga, cortados por <i>O. impluviata</i> e coletados nos dias 14 e 17 de novembro de 1980, Almirante Tamandaré, PR	28
2	Total de insetos emergidos dos 120 galhos de bracinga, cortados por <i>O. impluviata</i> , Almirante Tamandaré, PR	29
3	Médias dos parâmetros climáticos no povoamento de bracinga, no período de 6 a 13 de maio de 1981, Almirante Tamandaré, PR	46
4	Total de insetos capturados, no período de 6 a 13 de maio de 1981, no povoamento de bracinga, Almirante Tamandaré, PR	46
5	Número de insetos capturados por ordem à altura do solo, no período de 6 a 13 de maio de 1981, no povoamento de Bracinga, Almirante Tamandaré, PR .	47
6	Número de insetos capturados por ordem a 2 m de altura do solo, no período de 6 a 13 de maio de 1981, no povoamento de bracinga, Almirante Tamandaré, PR	47
7	Médias dos parâmetros climáticos no povoamento de bracinga, no período de 14 a 21 de setembro de	

	1981, Almirante Tamandaré, PR	48
8	Total de insetos capturados no período de 14 a 21 de setembro de 1981, no povoamento de bracatinga Almirante Tamandaré, PR	48
9	Número de insetos capturados por ordem a 2 m de altura do solo, no período de 14 a 21 de setembro de 1981, no povoamento de bracatinga, Almirante Tamandaré, PR	49
10	Número de insetos capturados por ordem a 2 m de altura do solo, no período de 14 a 21 de setembro de 1981, no povoamento de bracatinga, Almirante Tamandaré, PR	49

LISTA DE FIGURAS

1	Mapa de distribuição geográfica de <i>M. scabrella</i> e de <i>O. impluviata</i>	10
2	Tipo de armadilha adesiva, empregada na coleta da entomofauna de sub-bosque de bracinga	25
3	Mapa dos talhões de bracinga com os pontos, onde foram instaladas as armadilhas adesivas	25
4	Gênero <i>Cenocoelius</i> sp., da família Braconidae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de <i>O. impluviata</i>	30
5	Gênero <i>Cenocoelius</i> sp., da família Braconidae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de <i>O. impluviata</i>	31
6	Gênero <i>Iphiaulax</i> sp., da família Braconidae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de <i>O. impluviata</i>	33
7	<i>H. williamsi</i> (n. sp.), desenvolve seu ciclo biológico junto com <i>O. impluviata</i>	33
8	Gênero <i>Neoponera</i> sp., da subfamília Ponerinae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de <i>O. impluviata</i>	34
9	<i>C. difformis</i> , emergido com <i>O. impluviata</i>	35

10	Larva de <i>C. difformis</i> , encontrada nas galerias das larvas de <i>O. impluviata</i>	37
11	Gênero <i>Epiphloeus</i> sp., da família Cleridae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias de <i>O. impluviata</i>	38
12	<i>D. tibialis</i> desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de <i>O. impluviata</i>	39
13	Gênero <i>Aulacus</i> sp., da família Aulacidae, emergido com <i>O. impluviata</i>	40
14	Espécie da família Trogoxetidae, não identificada, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de <i>O. impluviata</i>	43
15	Números de insetos, capturados com armadilhas adesivas em maio e setembro de 1981, no povoamento de bracinga, Almirante Tamandaré, PR	44
16	Distribuição das ordens de insetos, capturados com armadilhas adesivas em maio e setembro de 1981, no povoamento de bracinga, Almirante Tamandaré, PR	45

RESUMO

Para fazer o estudo dos inimigos naturais de *O. impluviata* escolheu-se um povoamento natural de *M. scabrella*, danificado pelo ataque dessa praga, na localidade de Tanguá, no município de Almirante Tamandaré, Estado do Paraná.

Foram coletados galhos, recentemente "serrados" por *O. impluviata*, numa área de 2 ha, constituída por 7 talhões com plantas de *M. scabrella* de 1 a 8 anos de idade. Esses galhos foram acondicionados em gaiolas entomológicas. Observou-se a emergência de espécies de insetos predadores como: *Gregya difformis* (Gorh., 1877), *Epiphloeus* sp., *Neoponera* sp., indivíduos da família Trogoxetidae e parasitos como: *Cenocoelius* sp., *Iphiaulax* sp., *Helcon williamsi* (n. sp.), *Distictus tibialis* (Brullé, 1846) e *Aulacus* sp., juntamente com alguns indivíduos de *O. impluviata* e outras espécies da família Cerambycidae.

No mesmo povoamento realizou-se, em duas épocas diferentes (maio e setembro) um levantamento da entomofauna, com armadilhas adesivas. Entre os insetos capturados não se constatou a presença de *O. impluviata* nem de espécies de indivíduos que com ele emergiram dos galhos coletados e acondicionados em gaiolas entomológicas.

Para detectar possíveis predadores invertebrados pro-

cedeu-se a elaboração de um roteiro para obter um antissoro a partir de larvas de *O. impluviata*, chegando-se a um valor máximo de titulação de 1:128, testado sobre o antígeno homólogo.

Observando-se o comprimento e a largura dos predadores e parasitos identificados que tiveram seu ciclo biológico junto com o de *O. impluviata* sugeriu-se um processo cultural para incrementar a população desses insetos em relação a de *O. impluviata*.

1 INTRODUÇÃO

A bracatinga, *Mimosa scabrella* Benth, vem desempenhando papel bastante importante no setor sócio-econômico do meio rural, desde 1900. É uma essência florestal nativa de rápido crescimento e pouco exigente quanto ao tipo de solo, sendo usada principalmente como lenha nos fornos e fogões.

Na economia florestal desperta interesse por suas características de fácil manejo e de grande relevância como fonte de carvão, papel, chapas de aglomerado, planta melífera, forragem para o gado e escoras em construção civil.

Os proprietários rurais, do município de Almirante Tamandaré, onde se realizou o presente trabalho, fazem a rotação de culturas de milho, feijão e abóbora com a bracatinga. Com um ano de idade a bracatinga atinge 1 a 2 m de altura com elevada densidade. É cortada aos 7 ou 8 anos, processando-se a queimada do sítio para a semeadura das culturas agrícolas.

1.1 JUSTIFICATIVAS

Os silvicultores estão se defrontando a cada ano, no mês de dezembro e janeiro com o ataque do "serrador", *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) que produz o desganhamento da bracatinga. Esse ataque é sistemático em todos os

povoamentos naturais e artificiais com intensidades maiores quanto mais favoráveis lhe tiverem sido as condições de clima durante o ciclo biológico. Segundo NICHOLSON*, citado por THOMPSON⁴³, o clima tem um profundo efeito sobre a densidade populacional dos insetos.

Usando-se a fórmula**, segundo GALLO *et alii*²¹, para fazer o cálculo da intensidade de infestação constata-se em plantas novas de bracatinga uma infestação de 100%.

A espécie *O. impluviata* é a principal praga da acácia-negra, *Acacia mearnsii* de Wild, no Rio grande do Sul. Na bracatinga os danos tornaram-se notáveis, segundo PEDROZO³³ quando se iniciaram as formações de povoamentos homogêneos.

O controle mecânico de eliminar os galhos cortados, tornando obrigatório pela Lei nº 2869 de 25 de junho de 1966, regulamentada pelo Decreto nº 7658 de 19 de fevereiro de 1976, no Estado do Rio Grande do Sul, tem-se mostrado ineficiente, pois, além de queimar as larvas do cerambicídio queima também os seus inimigos naturais.

A distribuição geográfica de *O. impluviata* é maior do que de *M. scabrella*. Por isso, apesar do controle do "ser-rador" pelo método de coleta e queima dos galhos e através de defensivos, haverá sempre focos de infestação (fig. 1).

Segundo ODUM³¹, toda praga possui seus inimigos naturais no ambiente de origem que a mantém em equilíbrio harmônico no *habitat*.

*NICHOLSON, A.J.J. Animal Ecology, 2: 132-78, 1933.

** $I = \frac{100 B}{T}$, onde: I = intensidade de infestação;
B = nº de galhos cortados de *O. impluviata*;
T = total de galhos da planta.

Evidencia-se que há uma necessidade premente de pesquisar um método de manter o *O. impluviata* sob controle, já que a tendência atual é fazer plantios de bracatinga de povoamentos homogêneos.

DeBACH¹⁵, referindo-se ao controle biológico afirma que a regulação da abundância de um organismo abaixo do nível de dano econômico é a meta do controle biológico. E, ainda: "que os inimigos naturais podem comumente produzir controle está em geral aceito pela maioria dos entomólogos e dos ecólogos animais."

Segundo pesquisas realizadas com o *O. impluviata* e seus danos sobre a bracatinga observa-se que tanto o controle químico como o mecânico são ineficientes durante a fase larval. Assim sendo o controle biológico através dos parasitos e predadores de suas larvas será, sem dúvida, o método mais adequado. Para isso deve-se iniciar, segundo DeBACH¹⁵, uma pesquisa sobre os inimigos naturais e doenças nos países de onde a praga é originária.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos propostos, para a execução do presente trabalho, dentro da disponibilidade de recursos e do prazo para a apresentação são:

- a) fornecer subsídios teóricos e dados práticos para o estudo de um controle biológico de *O. impluviata* através de seus inimigos naturais nos povoamentos de bracatinga;

- b) apresentar um roteiro específico para detectar os predadores invertebrados de *O. impluviata*;
- c) sugerir um processo cultural para incrementar inimigos naturais de *O. impluviata*.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A IMPORTÂNCIA DA BRACATINGA

NOWACKI³⁰ refere-se à bracatinga como sendo uma planta florestal de *habitat* natural, ocupando extensa região do Estado do Paraná, de cultura fácil e econômica, de crescimento rápido, produzindo considerável quantidade de madeira em curto período de tempo; ótima fonte de material combustível, podendo ter ainda outras aplicações; ótima essência florestal, que pode, com vantagem e facilidade ser utilizada no reflorestamento do Estado do Paraná, devido a sua grande resistência a doenças e proporcionar ambiente apropriado à formação de matas secundárias.

CARDOSO¹⁰ aponta a bracatinga como uma essência resistente às geadas, pouco exigente com relação ao solo e de baixo custo de implantação, podendo alimentar os animais no inverno quando as pastagens se ressentem com o frio, além de ser também possível a consorciação com milho.

MATTOS & MATTOS²⁹ recomendam o cultivo da bracatinga no Rio Grande do Sul e nas regiões altas de Santa Catarina com a finalidade de pasto para o gado. Também fazem menção a essa leguminosa como importante planta para lenha e como utilizada nas fábricas de papel em mistura com fibras de coníferas ou de eucalipto. Os mesmos autores citam ainda diversas utili-

dades da bracatinga, como sejam: planta malífera; casca tendo sido muito utilizada na confecção de "cinchos" para a fabricação de queijos; sua folhagem sendo ótima forragem, principalmente para vacas leiteiras; sendo ainda planta ornamental, servindo para parques; sua madeira; possuindo 4.634 quilocalorias constituindo, no entanto uma lenha de regular qualidade, utilizada nas olarias e padarias; a madeira quando tratada serve para palanques e moirões, para armação de galpões e também para escoras de andaimes.

VIANNA⁴⁷ apresenta um estudo sobre o desenvolvimento da bracatinga e técnicas para o seu cultivo.

REICHHOLF & REICHHOLF³⁵ fazem observações sobre a importância dos excrementos de Coccídeos da bracatinga para a alimentação invernal dos beija-flores (Trochilidae) em zona sul do Brasil.

2.2 POSIÇÃO SISTEMÁTICA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA BRACATINGA

REITZ *et alii*³⁶ descrevem as características morfológicas e fenológicas da bracatinga, situando-se na família Leguminosae; sub-família Mimosoidae; gênero *Mimosa*; espécies *Mimosa scabrella* Bentham. Para o nome popular de bracatinga apresentam os seguintes sinônimos: abracaatinga e paracaatinga.

HUECK²⁴ afirma que a bracatinga ocorre na forma natural no sul de São Paulo, sul do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul e que se trata de uma espécie pioneira, servindo

para a proteção dos solos erodidos. Sua área de distribuição natural, conforme o autor, está situada na zona subtropical, com invernos rigorosos e umidade constante, sendo, portanto, uma espécie resistente a baixas temperaturas.

MATTOS & MATTOS²⁹ mencionam a bracatinga para as partes altas dos Estados de Minas Gerais (no sul), São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (no planalto). Afirmam, ainda, que a bracatinga se localiza na área de distribuição geográfica do "pinheiro-brasileiro", *Araucaria angustifolia* (Berth.) O. Ktze. Referem, também, que o clima apropriado ao cultivo da bracatinga é o temperado, ou segundo o sistema Koeppen, é o Cfb, com suas variações. É altamente resistente aos frios intensos, suportando mesmo temperaturas de 16°C abaixo de zero, em Santa Catarina. Solos férteis, sílico-argiloso, segundo os autores, são os melhores para esta cultura. Toleram solos bastante ácidos (pH 4,1).

ROTTA & OLIVEIRA³⁷ apresentam as coordenadas geográficas para a Bracatinga na sua ocorrência natural como 23°50'S de latitude Sul até 28°40'S e longitudes de 48°39'W até 53°50'W.

2.3 ASPECTOS FITOSSOCIOLÓGICOS DA BRACATINGA

KLEIN²⁵ apresenta três aspectos quanto a fitossociologia da bracatinga.

2.3.1 Aspectos fitossociológicos na matinha nebular, no Rio Grande do Sul e Santa Catarina:

- Cambui *Siphoneugena reitzii*
- Gramimunha *Weinmannia humilis*
- Casca-d'anta ou cataia *Drimys brasiliensis*
- Cambuizinho *Myrceugenia euosma*
- Caúna *Ilex microdonta*
- Xaxim-bugio *Dicksonia sellowiana*
- Quaresmeira *Tibouchina sellowiana*
- Carne-de-vaca *Clethra uleana*
- Carã-mimoso *Chusquea mimosa*
- Urtigão *Gunnera manicata*

2.3.2 Aspectos fitossociológicos nos sub-bosques dos pinhais:

- Imbuia *Ocotea porosa*
- Canela-lageana *Ocotea pulchella*
- Vassourão-preto *Vernonia discolor*
- Vassourão-branco *Piptocarpha angustifolia*
- Canela-guaicá *Ocotea puberula*

2.3.3 Aspectos fitossociológicos na vegetação secundária:

- Fumo-bravo *Solanum erianthum*
- Aroeira-vermelha *Schinus terebinthifolius*
- Capororoca *Rapanea ferruginea*
- Vacunzeiro *Allophylus edulis*
- Caroba-do-campo *Jacaranda puberula*
- Cafeeiro-do-mato *Casearia silvestris*
- Camboatã-vermelho *Cupania vernalis*
- Camboatã-branco *Matayba elaeagnoides*
- Taquara-lisa *Merostachys multiramea*

2.4 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *O. impluviata*

AMANTE *et alii*¹, citando diversos autores apresentam a distribuição geográfica de *O. impluviata* para os Estados de Minas Gerais (Passa Quatro), Rio de Janeiro (Itatiaia, Nova Friburgo), São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e os países Paraguai e Argentina (Misiones e Córdoba) (fig. 1).

2.5 BIOLOGIA DE *O. impluviata*

2.5.1 Posição sistemática

AMANTE *et alii*¹ colocam a seguinte posição sistemática para *O. impluviata*:

- Ordem Coleoptera
- Subordem Polyphaga
- Superfamília Chrysomeloidea
- Família Cerambycidae
- Subfamília Lamiinae
- Gênero *Oncideres*
- Espécie *Oncideres impluviata*

2.5.2 Sinonímia

Lamia impluviata (Germar, 1824)

2.5.3 Nomes populares

Serrador, serra-pau, serrador de acácia-negra, cascudo da acácia-negra.



Fig. 1 - Mapa da distribuição geográfica de *M. scabrella* e de *O. impluviata*.

2.5.4 Ciclo biológico de *O. impluviata*

AMANTE *et alii*¹ descrevem as fases do ciclo biológico de *O. impluviata* como segue:

2.5.4.1 "Ovo – Possui uma coloração branca, forma elipsóide, medindo 2,8 mm de comprimento a 0,5 mm de diâmetro."

2.5.4.2 "Larva – De coloração branca-leitosa, tendendo em alguns indivíduos ao amarelo-pálido; as larvas são do tipo vermiforme, ápodas, com uma placa branca, calcárea e resistente na face dorsal do primeiro segmento. Medem de 20 a 30 mm de comprimento por 3,5 a 5,0 mm no maior diâmetro, no estágio de maior desenvolvimento."

2.5.4.3 "Pupa – De coloração branca-leitosa, passando a marrom-claro quando próxima a última ecdise. Pupas do tipo livre ou exarata, possuindo certa semelhança ao adulto, medem de 17 a 27 mm de comprimento por 3,5 a 7,0 mm de maior diâmetro."

2.5.4.4 "Adulto – Possui cor pardo-amarelada com pubescência acinzentada. Os élitros possuem manchinhas amarelas em toda a superfície e pontos pretos lustrosos e salientes nas proximidades do pronoto. Pela face ventral a pubescência é branca, destacando-se no mesotermo, onde é mais densa. Medem de 13 a 20 mm de comprimento por 4 a 6 mm de maior largura."

DIDONÉ¹⁸ determinou a temperatura mínima de desenvolvimento, a temperatura mínima letal da larva e estimou a

emergência do inseto adulto através de três métodos de cálculo dos graus-dia de *O. impluviata*.

PEDROZO³³, estudando o ciclo biológico de *O. impluviata* na bracatinga descreve-o da seguinte forma: "ovo = 13 dias; primeiro ínstar = 20 dias; segundo ínstar = 28 dias; terceiro ínstar = 32 dias; quarto ínstar = 40 dias; quinto instar = 58 dias; sexto ínstar = 90 dias; sétimo ínstar = 103 dias e a fase pupal = 21 dias. Estas observações foram feitas no campo."

2.6 DANOS CAUSADOS POR *O. impluviata*

PEDROZO³³ afirma que a bracatinga sofreu um ataque de 33,65% por hectare com a perda de aproximadamente 34,10% das folhas da copa em povoamento natural.

AMANTE *et alii*¹ registraram o *O. impluviata* como serrador dos galhos do abacateiro, acácia - aroma, acácia - mole, acácia-negra, angico, árvore de judas, maricá, mangueira, pata de vaca, copororoca, pereira e amexeira. Estimaram, ainda, em 1976, um prejuízo de Cr\$ 64.000.000,00 numa plantação de 80.000.000 de pés de acácia-negra.

ZAJCIN⁴⁹ cita o "serrador" (*Oncideres* sp.) como sendo uma praga muito distribuída no bosque de bracatinga no Parque Florestal em Irati, Estado do Paraná.

2.7 CONTROLE DE *O. impluviata*

COSTA*, citado por AMANTE *et alii*¹ afirma que há controle eficiente em condições de laboratório sobre o inseto adulto, empregando-se os seguintes inseticidas: DDT 5%, Lindaine 1-2% e Parathion 1%.

GALLO *et alii*²¹ recomendaram a eliminação dos ramos cortados de maricá (*Acacia septiara* Benth), hospedeira da praga e que se pode experimentar o polvilhamento do BHC a 3%.

AMANTE *et alii*¹ referem-se à criação da Lei nº 2869 de 25 de junho de 1956, regulamentada pelo Decreto nº 7658 de 1º de fevereiro de 1957, em que torna obrigatório o combate ao "serrador" pela coleta e queima de galhos cortados pelo inseto.

PEDROZO³³ preconiza o controle biológico de *O. impluviata*, afirmando que existem inimigos naturais que criados em laboratório e soltos na área de ataque, deverão contribuir para o controle dessa praga. Observou três inimigos naturais das larvas de *O. impluviata*. Dois predadores: um coleóptero da família Ostomatidae e um himenóptero da família Formicidae. O único parasito observado foi um himenóptero da família Eurytomidae.

ARAÚJO e SILVA *et alii*² afirmam que a larva de *O. impluviata* é parasitada por *Agonocryptus physocnemis* (Brullé, 1846) - Hym. Ichneumonidae.

*COSTA, R.C. da. Alguns insetos e outros pequenos animais que danificam plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secr. Est. Agric. Ind. Comér., Seção Informações e Propaganda Agrícola, 1958. 296 p.

BAUCKE⁵ em estudos sobre o *O. impluviata* na acácia-negra diz: "a umidade natural das matas de acácia desempenha papel fundamental no desenvolvimento das larvas. Em matas novas, onde haja muita insolação, elas são prejudicadas e evoluem lentamente, muitas atrofiando e não completando o desenvolvimento." O autor recomenda o método de coleta e queima dos galhos cortados pelo inseto como sendo o processo para controlar eficientemente a praga.

BONDAR⁶ descreve o comportamento de *O. impluviata* que ocasiona graves prejuízos em viveiros de eucalipto, casuarinas e leguminosas, aconselhando como tratamento a queima dos galhos.

2.8 A PRÁTICA DE CONTROLE BIOLÓGICO

DeBACH¹⁴ define o controle biológico como o estudo e a utilização de parasitos, predadores e patógenos na regulação das densidades das populações do hospedeiro. O autor apresenta vários atributos de um inimigo natural efetivo e afirma: "Que os inimigos naturais podem comumente produzir controle é, em geral, aceito pela maioria dos entomólogos e ecólogos", DeBACH¹⁴ ainda diz: "O fato de que um organismo logre chegar ao *status* de praga é óbvio que as condições climáticas e outros fatores lhe sejam razoavelmente favoráveis; pelo que um dos melhores meios para modificar as condições ambientais que tendam baixar permanentemente a população de uma praga repousa no uso de inimigos naturais."

BALCH⁴ delinea o seguinte: "Tão logo que um inseto é

reconhecido como praga são investigadas as possibilidades de controle biológico. Em primeiro lugar é começado uma pesquisa sobre os inimigos naturais de onde a praga é originária."

CLAUSEN¹¹ afirma que várias espécies de Braconidae tem tido considerável valor no controle biológico de pragas. Também cita a subfamília Ichneumoninae como parasitos endógenos ou exógenos de larvas de coleópteros, particularmente as formas de madeira e brocas do caule. Referindo-se à subfamília Cryptinae afirma que espécies são conhecidas como parasitos primários de larvas de coleópteros.

SCHWERDTFEGER³⁸ cita espécies de Braconidae que vivem como larvas em lagartas e os Ichneumonidae como importantes parasitos de pragas florestais. (ex.: *Dolichomitus tuberculatus* Four. em *Hylobius alietis* e em diferentes Cerambicídeos. *Pimpla* (Ephialtes) *manifestator* L. em *Cerambix cerdo* e outros cerambicídeos).

BALCH⁴ diz que quanto maior o número de inimigos naturais estabelecidos, maior será a probabilidade de controle.

DeBACH¹⁵ afirma que não se conhece com clareza um caso onde se tenha obtido um controle biológico "completo" o qual se tenha mantido por muitos anos e tenha posteriormente falhado, com exceção quando os inimigos naturais são eliminados por produtos químicos. O mesmo autor ainda afirma que os insetos pragas que têm um ciclo de vida homodinâmico são melhores sujeitos para o controle biológico porque a efetividade dos inimigos naturais não é tão facilmente interceptada por condições físicas adversas ou pela ausência de hospedeiros nos estados apropriados para o ataque. Ainda, segundo DeBACH¹⁵ é óbvio que para obter uma relação hospedeiro-parasito, as

espécies devem cobrir os requisitos iniciais de ser temporal, geográfica e ecologicamente coincidentes.

TOWNES⁴⁵ referindo-se ao controle biológico, em estudos sobre os ichneumonídeos, afirma que todos os insetos dessa família são parasitos. Aponta a espécie *Rhyssa persuasoria* (L.) como conhecida por parasitar cerambicídeos. O autor chama atenção para a importância dos fatores ecológicos dos quais dependem especialmente os parasitos ichneumonídeos e também outros insetos parasitos em geral.

COSTA LIMA¹² afirma que as larvas e adultos das famílias Ostomatidae, Cleridae, Lycidae e Cantharidae são predadoras de outros insetos.

BRAUNS⁹ descreve o ciclo biológico da família Cleridae (Bunkkäfer) e ressalta a importância da família como exterminadores de muitos insetos prejudiciais às florestas.

FURNISS & CAROLIN²⁰ apresentam estudos sobre a família Cleridae na América do Norte. Fazem menção ao gênero *Enoclerus* e *Thanasimus* como sendo os mais importantes com espécies predadoras de besouros da casca (Bark beetle) e brocas de madeira. Os autores também se referem às larvas da família Trogo-sitidae (Ostomatidae) como predadoras dos besouros da casca e dos besouros do Pinus do oeste.

BORROR & DeLONG⁸ descrevem as características morfológicas da família Cleridae e afirmam: "Em geral, tanto adultos como larvas, são predadoras".

ASKEW³ apresenta as características morfológicas dos Braconidae e Ichneumonidae e cita exemplos notáveis de parasitismo por Ichneumonidae.

De SANTIS¹⁷ refere diversas espécies das famílias

Braconidae, Ichneumonidae, Aulacidae, Chalcididae, Evanidae e Bethylidae como parasitos para o Brasil, com distribuição no Paraná.

KLIMETZEK²⁶ apresenta uma chave ilustrada sobre a família Formicidae da região de Baden, Alemanha, com duas espécies para a subfamília Ponerinae.

LARA²⁸ afirma que no geral os inimigos naturais respondem inicialmente aos estímulos da planta para em seguida responderem aos do inseto hospedeiro.

PSCHÖRN-WALCHER³⁴ sublinha que na luta biológica contra um inseto florestal introduzido deve-se importar todos os parasitos primários, predadores e enfermidades existentes, porém, deve-se dar prioridade aos que se encontram em regiões ecológicamente análogas àquela de onde a praga é originária e se encontra debaixo de um controle natural adequado.

SILVEIRA NETO *et alii*³⁹ caracterizam as qualidades de um predador e estabelecem a proporção predador/presa na técnica do controle biológico pelos inimigos naturais apresentando os pontos fundamentais na análise ecológica.

SWEETMAN⁴² coloca as bases teóricas do controle biológico. Afirma que o sarcophagídeo *Sarcophaga eleodis* Ald. larviposita sobre coleópteros adultos, penetrando essas larvas pelo ânus do besouro e matando-o mais tarde. Referente aos Braconidae, Ichneumonidae, Trichogrammatidae, Bethylidae afirma que há espécies parasitos de coleópteros. A família Cleridae e Erytomidae são referidos como tendo espécies cujas larvas são predadoras.

HUFFAKER & KENNETT²⁷ apresentam três casos históricos de controle biológico completo de pragas na Califórnia, na

América do Norte.

HASSELL²² discute os modelos de população apresentados por diversos autores que descrevem a interação hospedeiro-parasito ou presa-predador e apresenta um modelo especial de interação entre *Cyzenis albicans* (FALL) (Tachnidae) e *Operophtera brumata* (L.) (Geometridae) em Wytham, Berkshire.

SOUTHWOOD⁴¹ apresenta as técnicas para estimar a população absoluta de insetos nos diversos *habitat* por meio de amostragens e tipos de armadilhas de captura.

VARLEY *et alii*⁴⁶ abordam os diversos fatores que influem numa população de insetos, as tabelas de vida e o seu uso em modelos de população e as oscilações de população de alguns insetos florestais e aspectos sobre o controle biológico.

HAWLEY & STICKEL²³ definem o controle pelos inimigos naturais e abordam suas vantagens. Referem-se também a métodos mecânicos e químicos de tratar plantas florestais, infestadas por pragas.

2.9 TESTE SOROLÓGICO

BOREHAM & OHIAGU⁷ apresentam a teoria que justifica o método sorológico e o regime mais satisfatório de inoculação do antígeno em coelho. Credenciam a técnica como um efetivo instrumento para avaliar a predação.

OUCHTERLONY³² apresenta ampla explanação sobre a técnica da dupla difusão em agar e a respectiva análise do fenômeno.

WEST⁴⁸ acentua a importância do teste de precipitina em estudos entomológicos, principalmente na determinação da relação presa-predador, sistemática e fontes sanguíneas para insetos hematófagos.

DEMPSTER¹⁶ vem estudando, desde 1956 os predadores do besouro *Phytodecta olivacea* Forster por meio de teste de precipitina. Dentre 11.286 predadores testados, cinco espécies de mirídeos e duas de anthocorídeos mostraram alimentarem-se regularmente do besouro. O antígeno permaneceu detectável por 24 horas após ter sido comido por um mirídeo e um anthocorídeo. Concluiu ainda que o número de besouros comidos por cada predador depende do sincronismo das populações da presa e do predador.

TITOVA⁴⁴ pesquisando sobre o uso do teste de precipitina no estudo das interações entre *Eurygaster integriceps* Put. (Heteroptera, Scutelleridae) e arthópodos predadores apresenta um roteiro para a técnica da pesquisa sorológica.

Comentando sobre o fundamento, validade e dificuldade do teste sorológico o autor descreve:

"The precipitin test is based on the capacity of antibodies present in the blood serum of an animal immunized with the substance under investigation (antigen) to form a visually observable precipitate on mixing with this method are that it is specific and highly sensitive and also that is possible to fix the material and preserve it for a long time. The precipitin test may be used to detect an insignificant amount of antigen (as little as 10^{-6} g in 1 ml of fluid. The possibility of cross-reactions with the antigens of closely related species may be eliminated by special techniques (absorption). In the de-

termination of food relations between predators and prey by this method the basis is the capacity of the antigenic material of prey (traces of the animal consumed) extracted from the gut of the predator to enter into an interaction with antibodies obtained to this antigen in the blood serum of an immunized animal. The precipitin test may be used to establish which predator species regularly feed on a given species, to estimate the comparative efficiency of different taxonomic groups of predators, the relative portion of the predator population destroying a given species, the functional dependence of predation on the abundance of the prey, the seasonal dynamics of predation and other factors. Immunological methods therefore make it possible to relate the population dynamics of individual photophagous species to the activity of predatory arthropods and to evaluate the quantitative effect of each predator. The main difficulty with which investigators are faced in the evaluation of predation by means of the precipitin test is the impossibility of establishing the quantity of prey consumed on a single occasion."

SOUZA e SILVA⁴⁰ realizou estudos com P³² como radio-traçador e com testes sorológicos para detectar os predadores artrópodes da *Diatraea saccharalis*, broca da cana-de-açúcar.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 AMOSTRAGEM

3.1.1 Local de pesquisas

Foi escolhido o distrito de Tanguá, município Almirante Tamandaré, Estado do Paraná, distante de 13 km a noroeste de Curitiba.

Numa área de 12 hectares com povoamentos naturais de bracatinga foram feitas observações, instalação das armadilhas adesivas e coleta de material entomológico.

O local tem como coordenadas geográficas 25°21' de latitude sul e 49° de longitude, no meridiano de Greenwich. Está situado entre 850 a 900 m de altitude.

A região é descrita por FASOLO¹⁹ com as seguintes características para o solo: solo do tipo cambisol álico, com horizonte A proeminente, textura argilosa, fase campestre subtropical, relevo fortemente ondulado e montanhoso (substrato filito). Fertilidade natural baixa, ácido, com bases muito baixas e com elevada saturação de alumínio. Quanto ao perfil descreve-o com seqüência de horizonte A, B, C e com profundidade em torno de 80 cm. Não há problemas quanto à disponibilidade hídrica. Ainda, conforme o autor citado acima, de acordo com dados extraídos das Cartas Climáticas Básicas

do Estado do Paraná, para o ano de 1978, a região apresentou precipitação média anual de 1400 mm, temperatura média anual de 17°C e umidade relativa do ar média de 85%.

3.1.2 Idade do povoamento de bracatinga

Dentro da área há 7 talhões de diferentes tamanhos, delimitados por caminhos de acesso, com plantas de 1 a 8 anos de idade. A ação "serradora" de *O. impluviata* é observada nas plantas do segundo ano em diante. As amostragens se realizaram em talhões de 7 e 8 anos de idade.

3.1.3 Laboratório

Foi usado o laboratório de Proteção Florestal do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná e o de Microbiologia do Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR.

3.2 COLETA E ACONDICIONAMENTO, EM GAIOLAS ENTOMOLÓGICAS, DE GALHOS CORTADOS POR *O. impluviata*

3.2.1 Coleta nos dias 14 e 17 de novembro de 1980

Nos dias 14 e 17 de novembro de 1980 foram coletados 120 galhos cortados por *O. impluviata* com sinais de oviposição, em toda área de observação, conforme o seguinte esquema:

a) na periferia do maciço bracatingal:

- sobre a superfície do solo: na sombra = 15 galhos
na luz = 15 galhos
- ± a 1 m de altura do solo, sobre a vegetação
arbustiva: na sombra = 15 galhos
na luz = 15 galhos

b) no interior do maciço bracatingal:

- sobre a superfície do solo: na sombra = 15 galhos
na luz = 15 galhos
- ± a 1 m de altura do solo, sobre a vegetação
arbustiva: na sombra = 15 galhos
na luz = 15 galhos

Em cada gaiola entomológica de 30 cm x 30 cm x 60 cm, foram acondicionados 15 galhos.

3.2.2 Coleta nos meses de maio, junho e setembro de 1981

Nos meses de maio, junho e setembro foram coletados 120 galhos ao acaso nos talhões da área de pesquisa: 30 em cada um dos dois primeiros meses e 60 no último.

3.3 CAPTURA DA ENTOMOFAUNA COM ARMADILHAS ADESIVAS

Foram usadas 20 armadilhas adesivas de vidro transparente, de confecção própria, conforme modelo de SOUTHWOOD⁴¹, Fig. 2.

O adesivo usado, denominado "arvocol" é uma cola da Jimo Química Industrial Ltda, cuja consistência adesiva permanece constante por várias semanas, independente das condições do tempo. A cola foi passada em todas as faces das armadilhas que foram instaladas pelo período de uma semana na área de pesquisa, segundo os pontos do mapa da Fig. 3.

Em cada ponto foram colocadas duas armadilhas: uma a altura do solo e outra a mais ou menos 2 m de altura do solo.

No dia da instalação como no dia da recolhida foram tomadas as temperaturas do ambiente, a altura do solo e a mais ou menos 2 m de altura do solo com termômetros comuns, Também foi registrada, na ocasião a umidade relativa do ar pelo psicrômetro de Assmann, nos três pontos acima mencionados.

O experimento foi realizado em duas épocas diferentes, isto é, no dia 6 a 13 de maio de 1981 e no dia 14 a 21 de setembro do mesmo ano.

3.4 TESTES SOROLÓGICOS

Baseado em BOREHAM & OHIAGU⁷, OUCHTERLONY³², TITOVA⁴⁴, WEST⁴⁸, foi realizado um roteiro para a preparação do antígeno e antissoro a partir das larvas de *O. impluviata*.

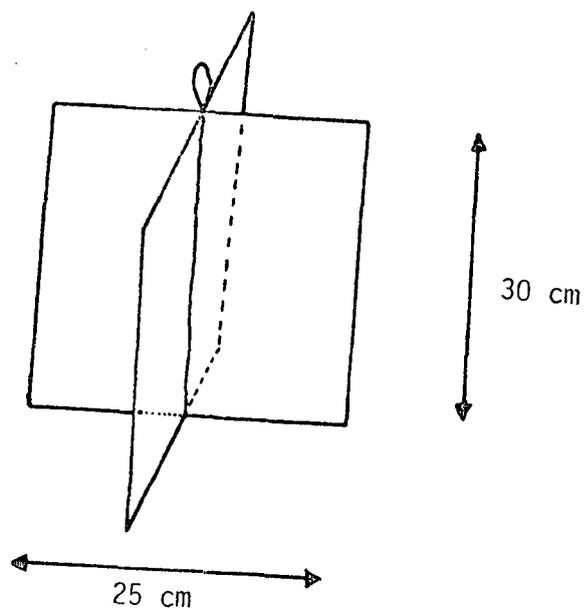


Fig. 2 - Tipo de armadilha adesiva, empregada na coleta da entomofauna de sub-bosques de bracatinga.

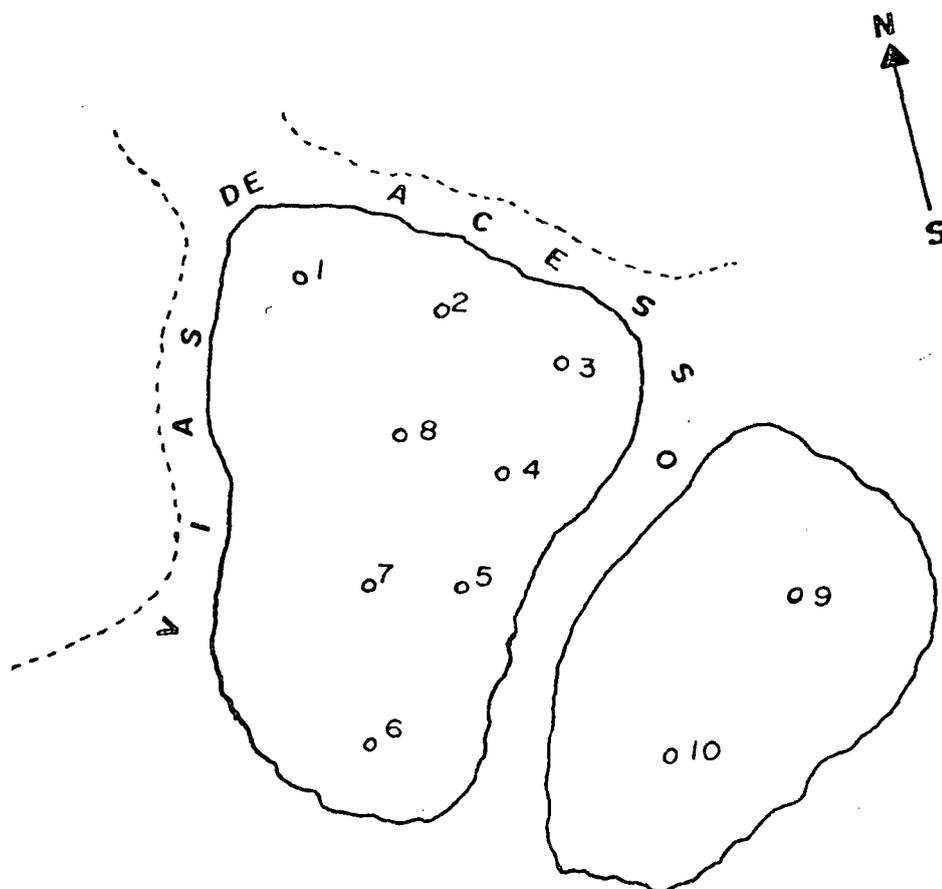


Fig. 3 - Mapa dos talhões de bracatinga com os pontos, onde foram instaladas as armadilhas adesivas.

3.4.1 Preparação do antígeno

Foram coletados 40 g de larvas de *O. impluviata* do 3º ao 5º ínstaes. Deixadas em jejum por 48 horas e armazenadas a -10°C até o momento de usá-las. Foram maceradas em cadinho de porcelana em presença de tampão fósforo de pH 7,4, usando-se 5 ml de solução por 1 g de larva. O macerado foi filtrado através de algodão de vidro e deixado em repouso por 24 horas numa temperatura de 4°C . Em seguida foi centrifugado em centrífuga (International Portable Refrigerated Centrifuge) durante uma hora a 3000 RPM numa temperatura de -4°C . Descartou-se o precipitado (p) da parte líquida sobrenadante (ls). A parte líquida (ls) foi dividida em duas porções iguais: uma parte pura (lsp), o antígeno homólogo, e outra parte (la) para a preparação do antissoro a qual foi adicionado o adjuvante de Freund Completo em volumes iguais v/v. Adicionou-se merthiolate (1:10000) às duas partes (lsp e la) como preservativo.

3.4.2 Preparo do antissoro

De um coelho, com 3,2 kg, retiram-se 3 ml de sangue para o soro normal (sn). No mesmo animal foi inoculado o antígeno (la) em duas porções de 0,5 ml cada uma, com o intervalo de 7 dias. Quinze dias após a segunda inoculação foi feita a sangria, retirando-se 15 ml de sangue. Este foi deixado em temperatura ambiente por três horas. Deslocou-se o coágulo formado das paredes do frasco que o continha, colo-

cando-o no refrigerador por 24 horas numa temperatura de 4°C. O coágulo formado foi descartado e o soro obtido (s-1) foi centrifugado a 7000 RPM por 30 minutos. O precipitado foi descartado, ficando o antissoro (s-2).

3.4.3 Titulação do antissoro (s-2)

O antissoro (s-2) foi diluído com solução salina 0,85%, seguindo-se uma progressão geométrica de razão 2. O teste sobre o antígeno homólogo (lsp) foi realizado por dupla difusão em agar nobre 1%, segundo OUCHTERLONY³², em lâminas de 75 mm x 50 mm.

4 RESULTADOS

4.1 A ENTOMOFAUNA EMERGIDA DOS GALHOS CORTADOS POR *O. impluviata*, COLETADOS NOS DIAS 14 E 17 DE NOVEMBRO DE 1980

Dos 120 galhos coletados nos dias 14 e 17 de novembro de 1980 na periferia e interior de maciços de bracatingal, à altura do solo e mais ou menos a 1 m de altura, na sombra e luz, observou-se a emergência de *O. impluviata*, juntamente com Hymenopteros e diversas outras ordens de insetos (tabelas 1 e 2).

TABELA 1 - Totais de insetos emergidos dos galhos cortados por *O. impluviata* e coletados nos dias 14 e 17 de novembro de 1980, Almirante Tamandaré, PR.

		<i>O. impluviata</i>	Hym.	Outros insetos
NA PERIFERIA DO MACIÇO DE BRACATINGAL:				
- sobre a superfície do solo:	sombra	13	9	3
	luz	8	5	4
- ± a 1 m de altura do solo:	sombra	13	7	7
	luz	9	2	7
NO INTERIOR DO MACIÇO DE BRACATINGAL:				
- sobre a superfície do solo:	sombra	4	4	6
	luz	7	4	5
- ± a 1 m de altura do solo:	sombra	11	4	7
	luz	4	7	7

TABELA 2 - Total de insetos emergidos dos 120 galhos de braca-
tinga cortados por *O. impluviata*, Alm. Tamandaré, PR.

<i>O. impluviata</i>	69
Hymenopteros	42
Outros insetos	46

Da ordem Hymenoptera, emergidos com *O. impluviata*, fo-
ram identificados duas famílias com espécies parasitos e pre-
dadores respectivamente:

família Braconidae:

- *Cenocoelius* sp. (Fig. 4 e Fig.5)
- *Iphiaulax* sp. (Fig.6)
- *Helcon williamsi* (n. sp.) (Fig.7)

família Formicidae:

- *Neoponera* sp. (Fig.8)

Entre os outros insetos, emergidos com *O. impluviata*,
foram identificadas as seguintes espécies da ordem Coleoptera,
família Cerambycidae:

- *Leiopus convexus* (Melzer, 1834)
- *Cacostola brasiliensis* (Auriv., 1817)
- *Thyrsia lateralis* (Dalman, 1819)
- *Engium quadronotatum* (Thomson, 1834)
- *Ommata thoracica* (Bates, 1826)

e da família Cleridae:

- *Cregya difformis* (Gorh., 1877) (Fig.9)

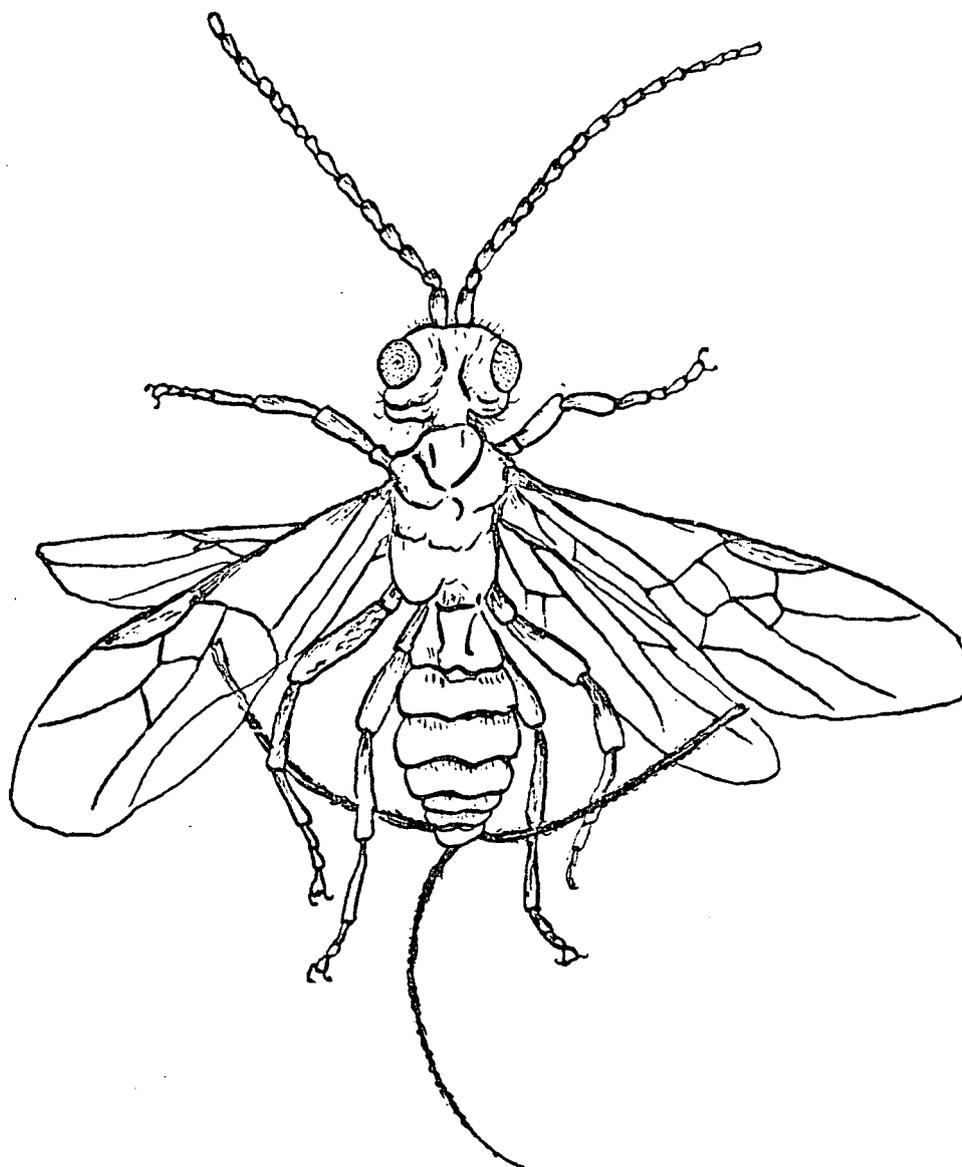


Fig. 4 - Gênero *Cenocoelius* sp., da família Braconidae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de *O. impluviata*. Tamanho: 8 mm x 2 mm. (aumento: 7 x)

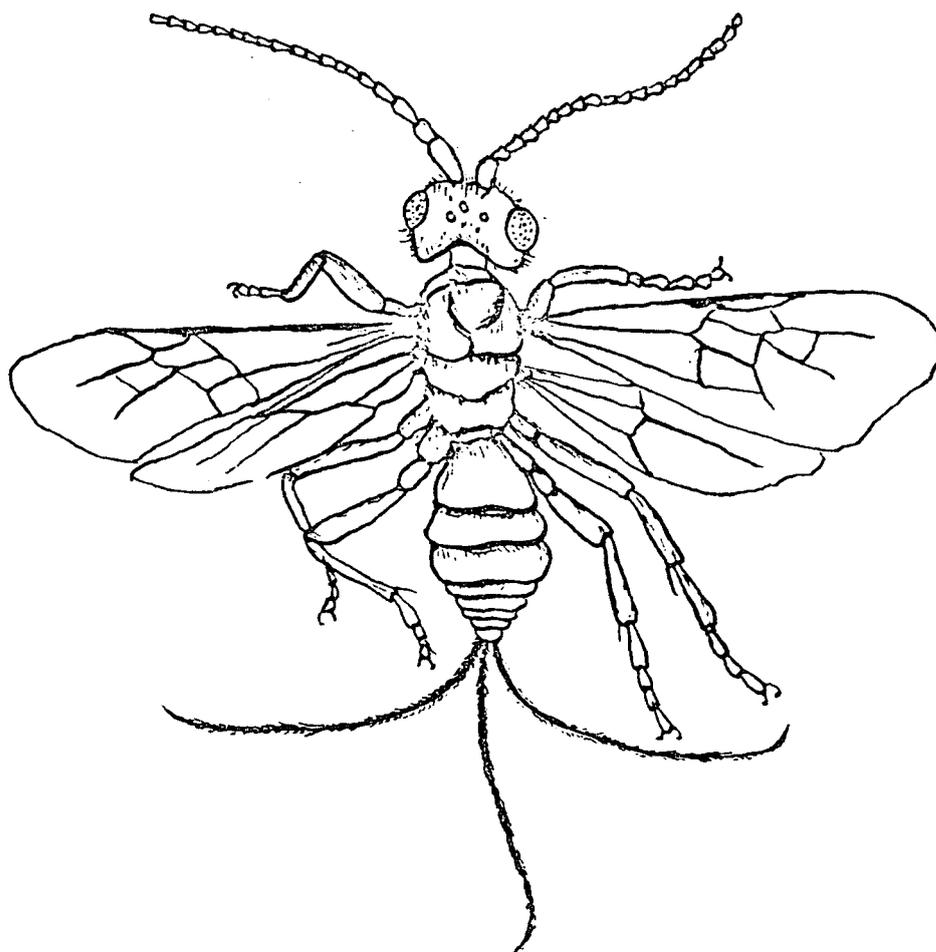


Fig. 5 - Gênero *Cenocoelius* sp., da família Braconidae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de *O. impluviata*. Tamanho: 6 mm x 1,5mm. (aumento: 7 x)

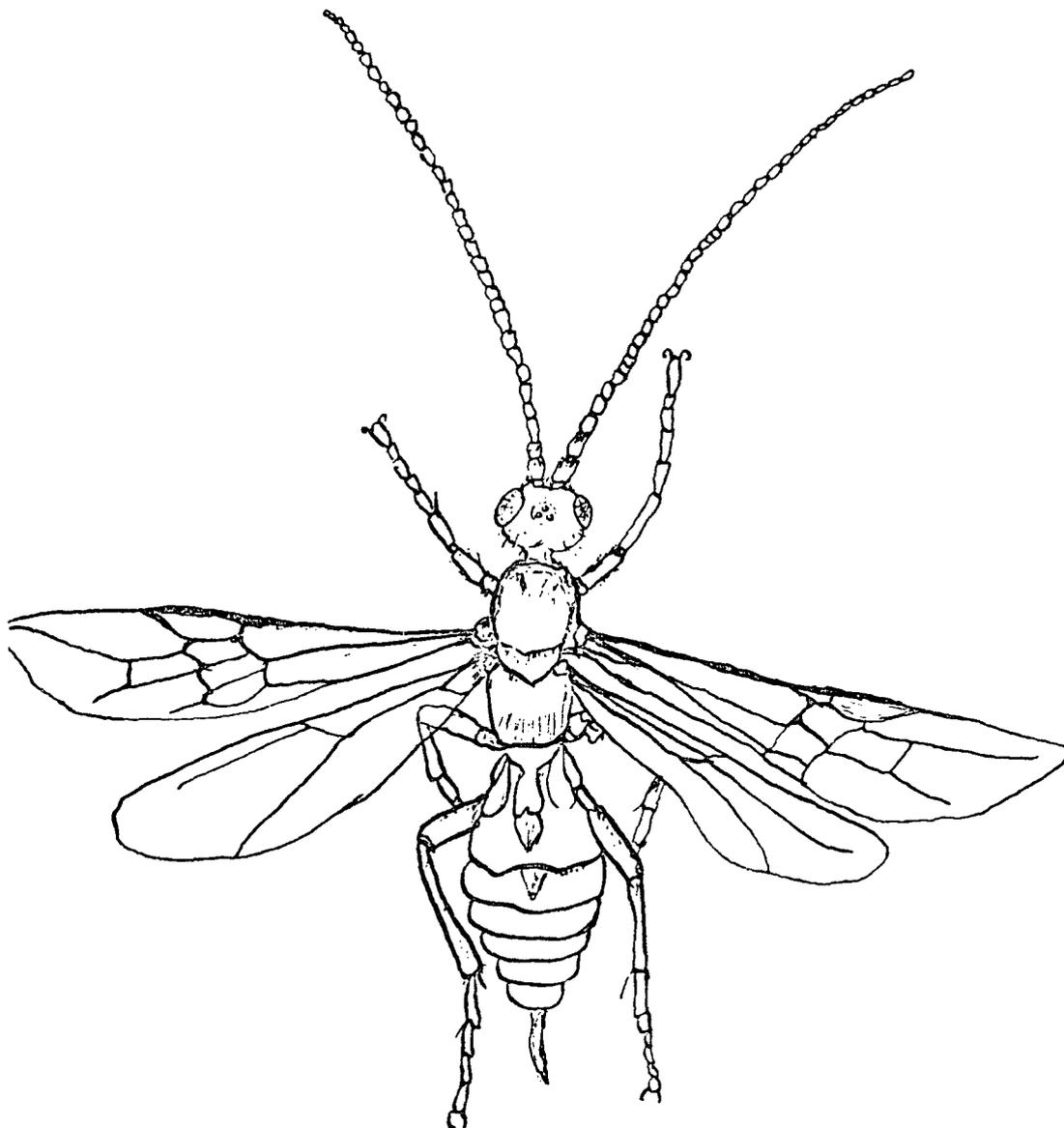


Fig. 6 - Gênero *Iphiaulax* sp., da família Braconidae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de *O. impluviata*: Tamanho: 8 mm x 3 mm. (aumento: 7 x).



Fig. 7 - *H. williamsi* (n. sp.), desenvolve seu ciclo biológico junto com o *O. impluviata*.
Tamanho: 7 mm x 1,5 mm - (aumento: 7 x)

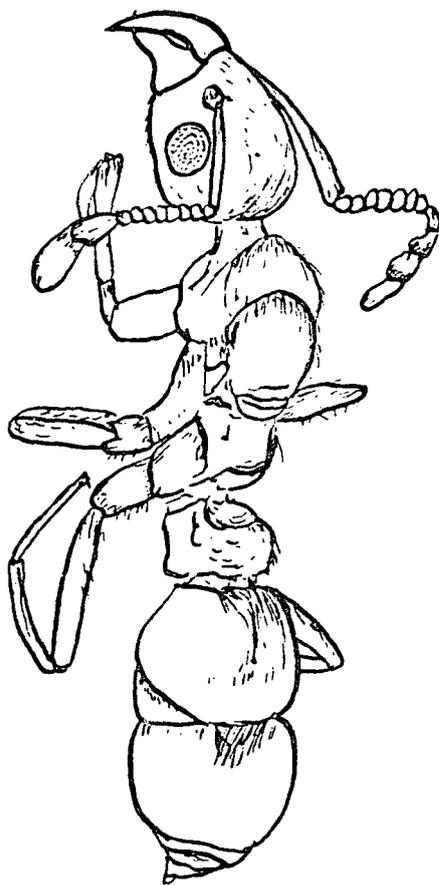


Fig. 8 - Gênero *Neoponera* sp., da subfamília Ponerinae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de *O. impluviata*. Tamanho: 11 mm x 3 mm (aumento 7 x).

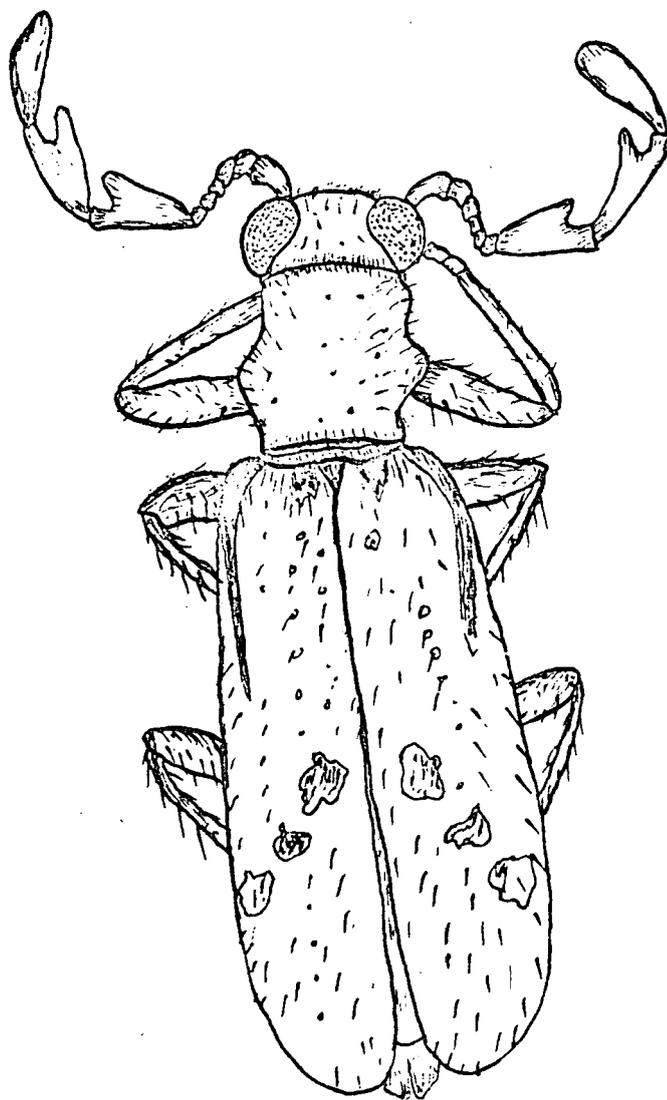


Fig. 9 - *C. difformis*, emergido com o *O. impluviata*.

Tamanho: 11 mm x 3 mm - (aumento 7 x)

As larvas de *C. difformis* (Fig. 10) foram observadas alimentando-se das larvas de *O. impluviata*. A preferência é pelas larvas dos últimos instares. A predação se inicia pela parte posterior das larvas do cerambicídeo. Após perfurá-la penetra nela para se alimentar do conteúdo interno da mesma.

4.2 A ENTOMOFAUNA EMERGIDA DOS GALHOS CORTADOS POR *O. impluviata* COLETADOS NOS MESES DE MAIO, JUNHO E SETEMBRO DE 1981

4.2.1 Mês de maio

Dos insetos emergidos dos galhos cortados no mês de maio foram identificados as seguintes espécies da família Cerambycidae, além de *O. impluviata*:

- *L. convexus*
- *C. brasiliensis*
- *T. lateralis*
- *E. quadrinotatum*
- *O. thoracica*

e da família Cleridae:

- C. difformis*
- Epiphloeus* sp. (Fig. 11)

Da ordem Hymenoptera foram identificados indivíduos das seguintes espécies:

- *Cenocoelius* sp. (Fig. 4 e Fig. 5)
- *Distictus tibialis* (Brullé, 1846).....(Fig. 12)
- *Aulacus* sp.(Fig. 13)

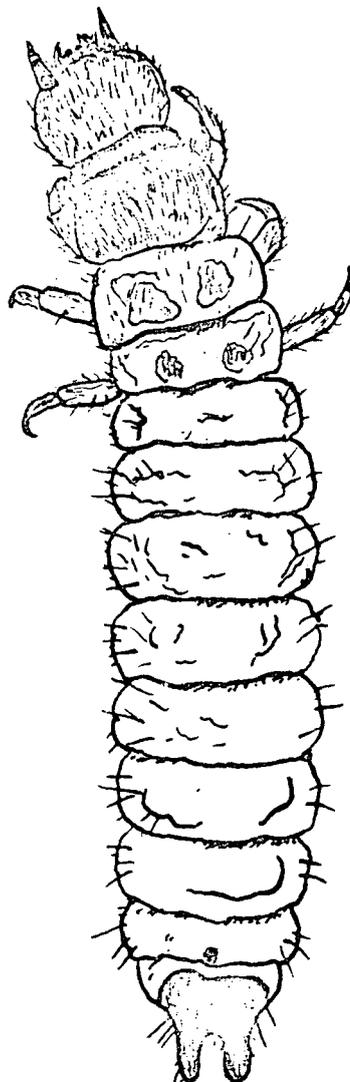


Fig. 10 - Larva de *C. difformis*, encontrada nas galerias das larvas de *O. impluviata*.

Tamanho adulto: 12 mm x 2 mm - (aumento 12 x)

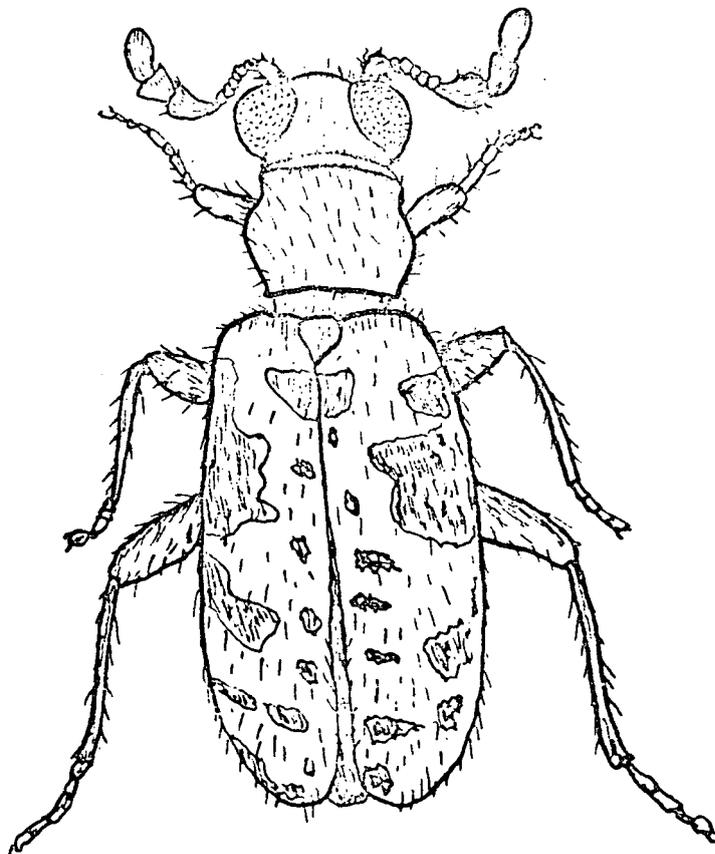


Fig. 11 - Gênero *Epiphloeus* sp., da família Cleridae, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias de *O. impluviata*. Tamanho: 6 mm x 2 mm . (aumento: 7 x)

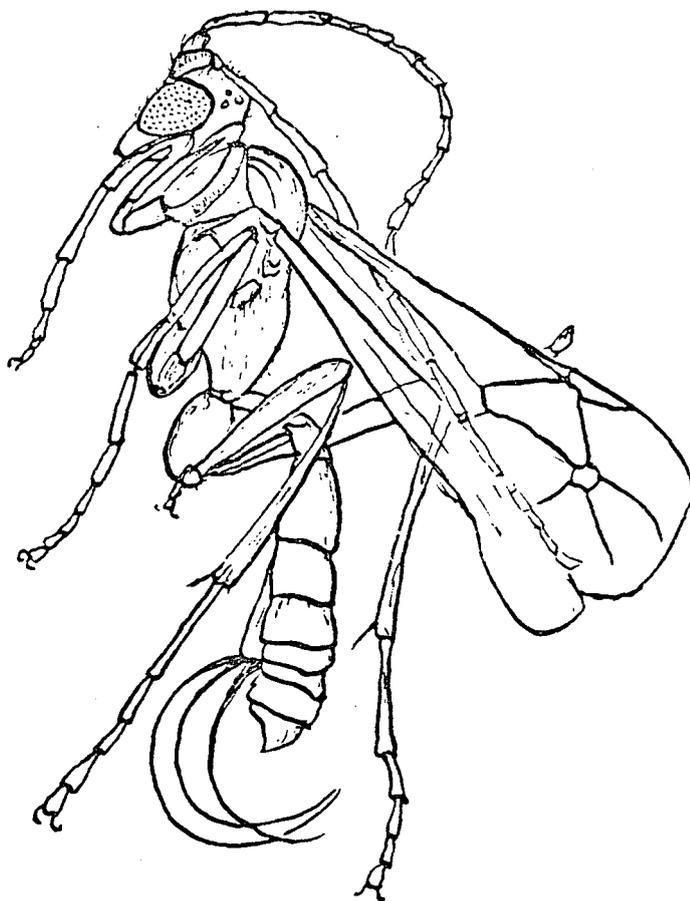


Fig. 12 - *D. tibialis* desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de *O. impluviata*.
Tamanho: 8 mm x 2 mm. - (aumento: 7 x)

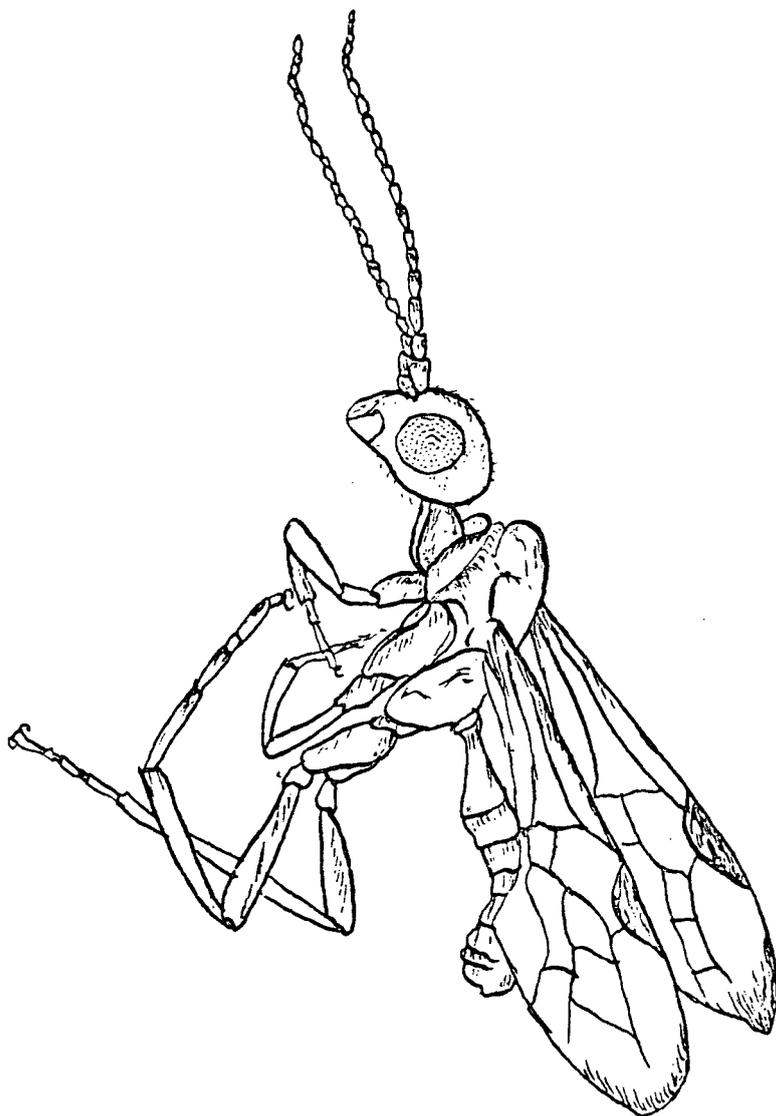


Fig. 13 - Gênero *Aulacus* sp., da família Aulacidae,
emergido com o *O. impluviata*.

Tamanho: 7 mm x 1,5 mm. (aumento: 7 x)

4.2.2 Mês de junho

Dos insetos emergidos dos galhos coletados no mês de junho foram identificados as seguintes espécies:

- *O. impluviata*
- *L. convexus*
- *C. brasiliensis*
- *T. lateralis*
- *E. quadrinotatum*
- *O. thoracica*
- *Neoponera* sp. (Fig. 8)
- *C. difformis* (Fig. 9)
- *Epiphloeus* sp. (Fig. 11)
- *D. tibialis* (Fig. 12)
- *Aulacus* sp. (Fig. 13)

Também foram observados indivíduos da família Buprestidae.

4.2.3 Mês de setembro

Dos insetos emergidos dos galhos coletados no mês de setembro foram identificados as seguintes espécies:

- *O. impluviata*
- *L. convexus*
- *C. brasiliensis*
- *T. lateralis*
- *E. quadrinotatum*
- *O. thoracica*

- *H. williamsi* (Fig. 7)
- *Neoponera* (Fig. 8)
- *C. difformis* (Fig. 9)
- *Epiphloeus* sp. (Fig. 11)
- *Aulacus* sp. (Fig. 13)

Foram observados indivíduos, em grande número, da família Trogositidae (Fig. 14).

4.3 ENTOMOFAUNA DO POVOAMENTO DE BRACATINGA, NO MÊS DE MAIO E SETEMBRO DE 1981

Com as armadilhas adesivas foram capturadas diversas ordens de insetos (Fig. 15 e 16), excetuando-se *O. impluviata* e as espécies que emergiram com ele no experimento da coleta e acondicionamento de galhos cortados pelo mesmo.

4.3.1 A captura de 6 a 13 de maio de 1981

As condições climáticas médias registradas nesse período foram de acordo com a tabela 3.

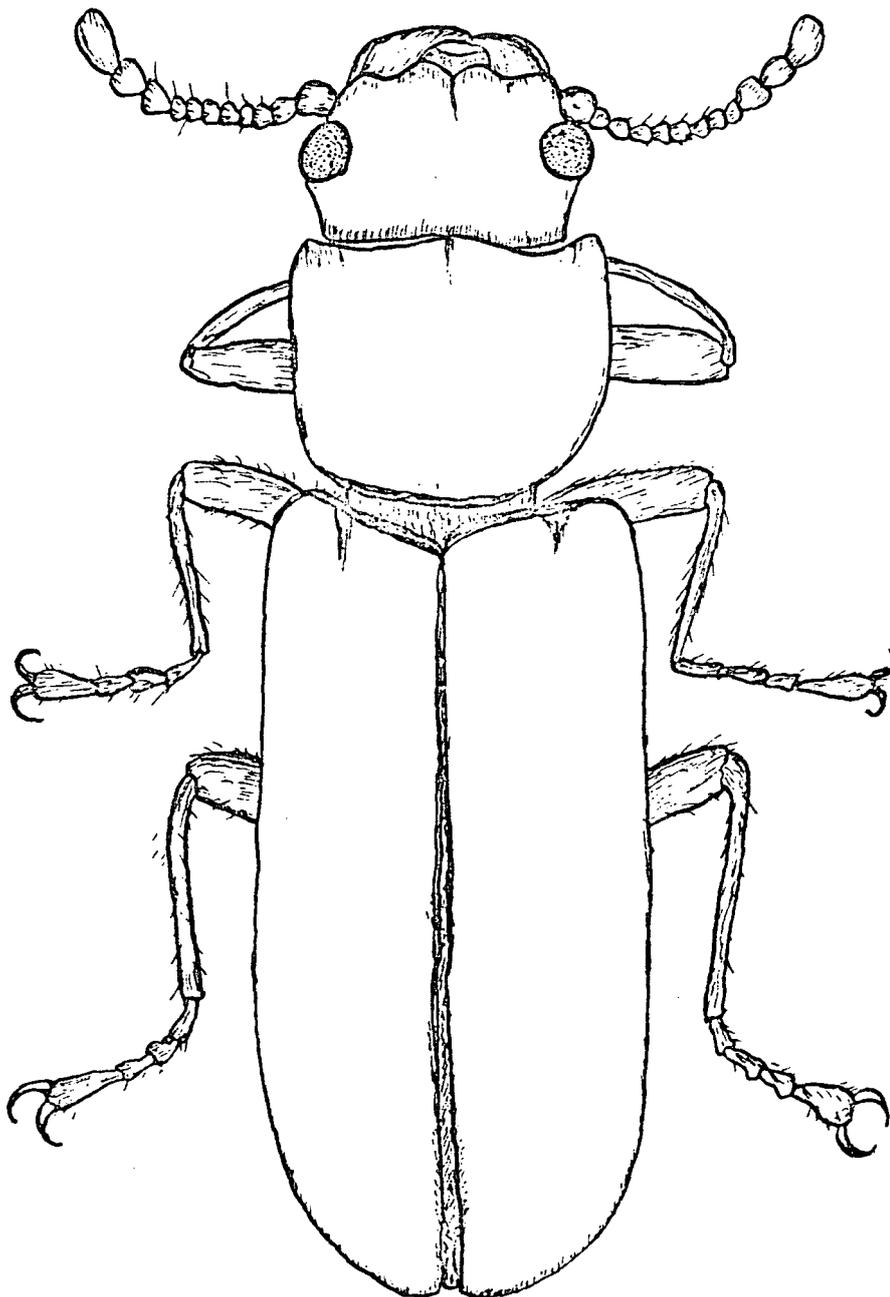


Fig. 14 - Espécie da família Trogozítidae, não identificada, desenvolve seu ciclo biológico nas galerias das larvas de *O. impluviata*. Tamanho: 10 mm x 3 mm. (aumento: 16 x)

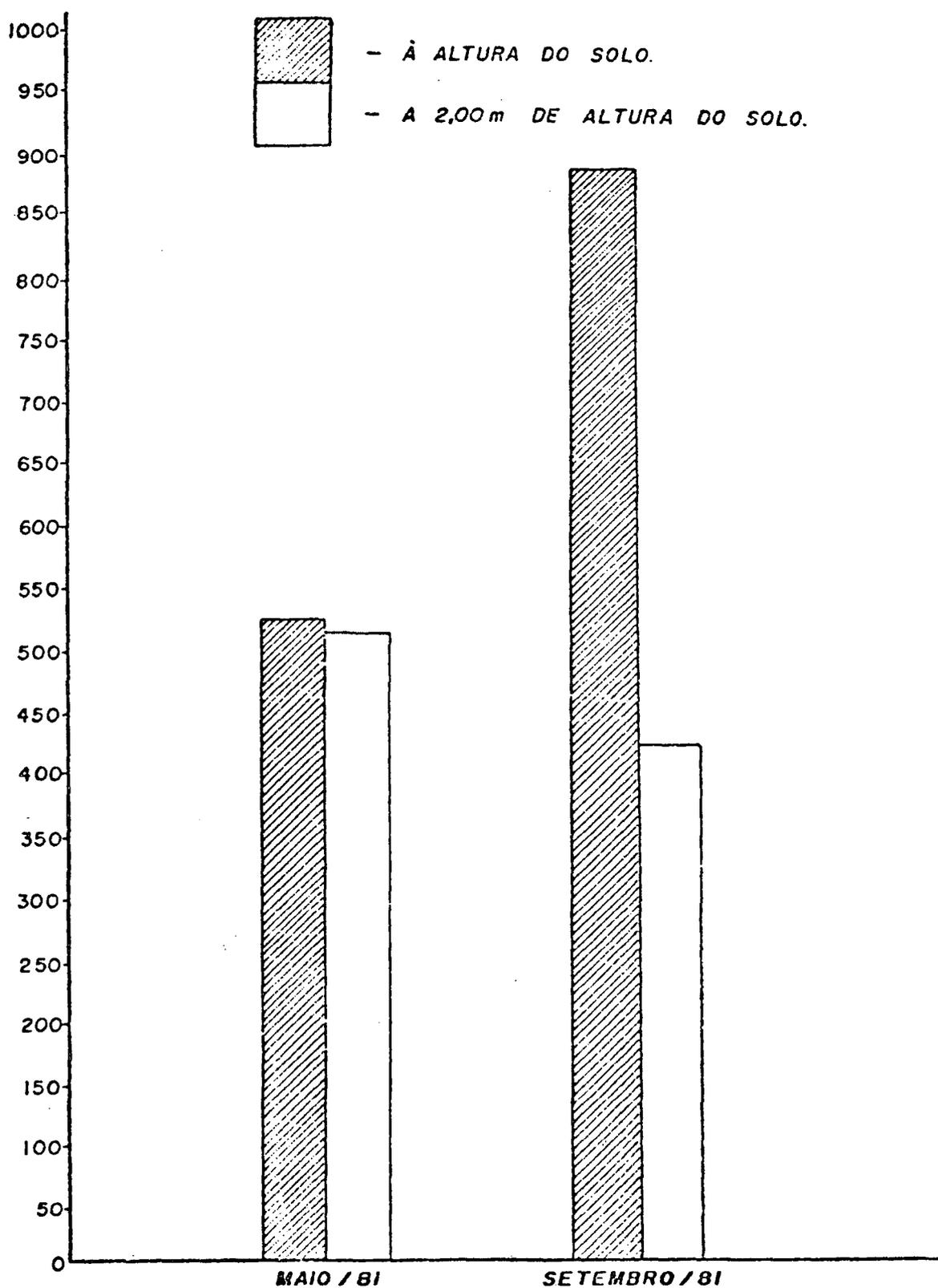
Nº. de
Insetos

Fig. 15 - Número de insetos, capturados com armadilhas adesivas em maio e setembro de 1981, no povoamento de bracatinga.

Nº. de
Insetos

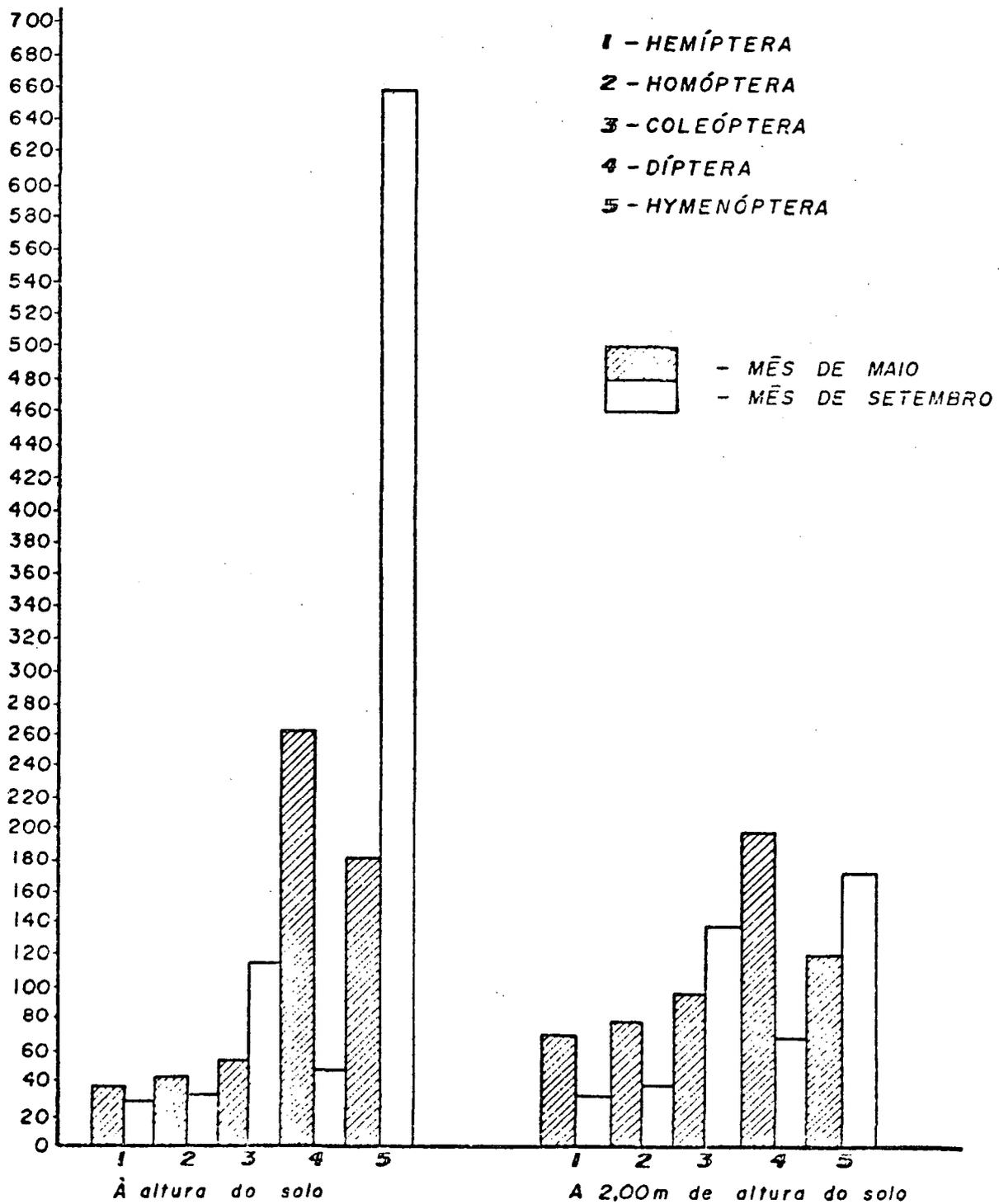


Fig. 16 - Distribuição das ordens de insetos capturados com armadilhas adesivas em maio e setembro de 1981, no povoamento de bracatinga, Almirante Tamandaré, PR.

TABELA 3 - Médias dos parâmetros climáticos no povoamento de
bracatinga, no período de 6 a 13 de maio de 1981,
Almirante Tamandaré, PR.

Temperatura ambiente	21 ^o ,2'C
Temperatura à altura do solo	20 ^o ,1'C
Temperatura a 2 m de altura do solo	21 ^o ,7'C
Umidade relativa do ar ambiente	70,5%
Umidade relativa do ar à altura do solo	84%
Umidade relativa do ar à altura de 2 m do solo	77%

O total e as ordens de insetos capturados à altura do solo e a 2 m de altura do solo, no período de 6 a 13 de maio de 1981 no povoamento de bracatinga em Almirante Tamandaré, PR, estão nas tabelas 4, 5 e 6 respectivamente.

TABELA 4 - Total de insetos capturados, no período de 6 a 13
de maio de 1981, no povoamento de bracatinga,
Almirante Tamandaré, PR.

À altura do solo	545
A 2 m de altura do solo	535

TABELA 5 - Número de insetos capturados por ordem a altura do solo, no período de 6 a 13 de maio de 1981, no povoamento de bracatinga, Almirante Tamandaré, PR.

Hemiptera	36
Homoptera	39
Coleoptera	54
Diptera	251
Hymenoptera	165

TABELA 6 - Número de insetos capturados por ordem a 2 m de altura do solo, no período de 6 a 13 de maio de 1981, no povoamento de bracatinga, Almirante Tamandaré, PR.

Hemiptera	63
Homoptera	68
Coleoptera	95
Diptera	189
Hymenoptera	120

4.3.2 A captura de 14 a 21 de setembro de 1981

As condições climáticas médias registradas nesse período no povoamento de bracatinga estão na tabela 7.

TABELA 7 - Médias dos parâmetros climáticos no povoamento de bracatinga, no período de 14 a 21 de setembro de 1981, Almirante Tamandaré, PR.

Temperatura ambiente	23 ^o ,2'C
Temperatura à altura do solo	22 ^o ,1'C
Temperatura a 2 m de altura do solo	23 ^o C
Umidade relativa do ar do ambiente	69%
Umidade relativa do ar à altura do solo	70%
Umidade relativa do ar a 2 m de altura do solo	69%

O total e as ordens de insetos capturados à altura do solo e a 2 m de altura do solo, no período de 14 a 21 de setembro de 1981, no povoamento de bracatinga em Almirante Tamandaré, PR, estão nas tabelas 8, 9 e 10 respectivamente.

TABELA 8 - Total de insetos capturados no período de 14 a 21 de setembro de 1981, no povoamento de bracatinga, Almirante Tamandaré, PR.

À altura do solo	861
A 2 m de altura do solo	440

TABELA 9 - Número de insetos capturados por ordem a 2 m de altura do solo, no período de 14 a 21 de setembro de 1981, no povoamento de bracatinga, Almirante Tamandaré, PR.

Hemiptera	22
Homoptera	28
Coleoptera	114
Diptera	45
Hymenoptera	652

TABELA 10 - Número de insetos capturados por ordem a 2 m de altura do solo, no período de 14 a 21 de setembro de 1981, no povoamento de bracatinga, Almirante Tamandaré, PR.

Hemiptera	31
Homoptera	37
Coleoptera	133
Diptera	62
Hymenoptera	177

4.4 TESTES SOROLÓGICOS

Nas reações sorológicas de dupla difusão, realizadas entre o antissoro (s-2) e o antígeno homólogo (lsp) observou-se três linhas de precipitação.

O antissoro (s-2), sendo diluído em presença de solução salina 0,85%, numa progressão geométrica de razão 2, foi testado contra o antígeno homólogo (lsp), por dupla difusão. Obteve-se um valor máximo de titulação de 1:128.

5 DISCUSSÃO

A coleta e acondicionamento dos galhos cortados por *O. impluviata* teve a finalidade de detectar a presença ou não de inimigos naturais com o cerambicídeo e a época aproximada em que ovipositam junto às galerias dessa praga.

Para obter dados de tendência estatística nesse trabalho se deveria executar, segundo DeBACH¹⁵ o mesmo experimento pelo mínimo durante três anos consecutivos.

Foram detectados *Cenocoelius* sp., *Iphiaulax* sp. e *H. williamsi* pertencentes à família Braconidae cujas espécies são referidas como parasitos de cerambicídeos (CLAUSEN¹¹, DeSANTIS¹⁷, SCHWERDTFEGER³⁸, SWEETMAN⁴²). A família Braconidae, segundo CLAUSEN¹¹ é um dos maiores grupos que possuem insetos parasitos e muitas espécies têm tido considerável valor no controle biológico de pragas. O autor chama atenção sobre a excepcional uniformidade de hábito entre esses grupos, não somente na escolha do hospedeiro, mas também na maneira do desenvolvimento. Entre as subfamílias que parasitam espécies da ordem Coleoptera CLAUSEN¹¹ refere a Vipioninae (gênero *Microbracon*), Spathiinae e Doryctinae (gênero *Spathius*, *Doryctes* e *Dendrosoter*), Braconinae (gênero *Bassus*), Blacinae (gênero *Syrrhizus*), Euphorinae (gênero *Perilitus*, *Microctonus*) e Meteorinae (gênero *Meteorus*).

O parasitismo por Braconidae e mesmo outros parasitos

é muitas vezes relacionado com a planta hospedeira (CLAUSEN¹¹, LARA²⁸). CLAUSEN¹¹ exemplifica com *Sycosoter lavagnei* P. & L. que é atraído primeiramente pela planta e mais tarde pela espécie particular de um coleóptero que ele parasita.

Ao abrir os galhos encontrou-se muitos casulos vazios de Braconidae junto às galerias das larvas de *O. impluviata*. CLAUSEN¹¹ se refere à subfamília Vipioninae como parasitos externos de besouros da casca e perfuradores de madeira. Afirma que o parasitismo externo entre os Braconidae usualmente ataca a larva hospedeira meio desenvolvida ou já maiores.

O ciclo de vida da maioria dos Braconidae é relativamente curto. Segundo CLAUSEN¹¹ Vipioninae, Euphorinae têm várias gerações por ano, enquanto Meteorinae tem somente uma geração anual.

A maior parte das espécies de Braconidae endoparasitos passa o inverno como larvas do primeiro ínstar dentro do hospedeiro vivo (CLAUSEN¹¹). Ainda o mesmo autor refere que a temperatura de 27°C eleva a 90% o potencial reprodutivo, no caso de *Microbacon hebetor*.

Espécies da subfamília Cenocoeliinae, segundo COSTA LIMA¹² parasitam larvas da superfamília Cerambycoidea.

Da família Ichneumonidae, cujas espécies são referidas como parasitos de cerambicídeos, (CLAUSEN¹¹, SCHWERTFEGER³⁸, TOWNES⁴⁵, ASKEW³, De SANTIS¹⁷, SWEETMAN⁴²) foi identificada a espécie *D. tibialis* (Fig. 12).

As espécies da subfamília Cryptinae atacam larvas em túneis paralisando o hospedeiro durante a oviposição. Muitas espécies têm somente uma geração por ano, o ciclo é geral-

mente sincronizado com o do hospedeiro e grande parte do ano é passado como larva inativa (CLAUSEN¹¹).

Não há referência na literatura disponível de caso específico de parasitismo de *O. impluviata* pelas espécies de Braconidae e Ichneumonidae detectadas. Necessita-se um estudo bio-ecológico de *Cenocoelius* sp., *Iphiaulax* sp., *H. williamsi* e *D. tibialis* para saber da eficiência ou não como inimigos naturais de *O. impluviata*.

Foram detectados diversos indivíduos de *Aulacus* sp. (Fig. 13), emergidos dos galhos coletados nos meses de maio, junho e setembro.

Pouco se sabe quanto ao hábito das espécies de Aulacidae, exceto, segundo CLAUSEN¹¹, que eles parasitam larvas de coleópteros perfuradoras de madeira.

Foram identificados, emergidos com o *O. impluviata*, indivíduos de *Neoponera* sp., cuja subfamília Ponerinae é referida por BORROR & DeLONG⁸ como carnívora.

Da família Cleridae foram detectadas duas espécies: *C. difformis* e *Epiphloeus* sp. *C. difformis* foi encontrada sob a forma adulta e larva (Fig. 9 e 10). A larva dessa espécie apresenta características de excelente predadora. Mandíbulas potentes e agilidade de movimentos, além de grande capacidade de procura da presa, conforme pode-se observar ao mantê-la em cativeiro.

As espécies de Cleridae que têm sido estudadas, segundo COSTA LIMA¹² vivem em galerias abertas por besouros xilófagos das famílias Anobiidae, Lyctidae, Bostrichidae e Scolytidae cujas larvas depredam. Das 1200 espécies, cerca de 750 são da região Neotropical, segundo o mesmo autor.

Na América do Norte a família Cleridae (Barr, 1962), conforme FURNISS & CAROLIN²⁰ compreende 300 espécies, distribuídas em 35 gêneros. Sobre essa família FURNISS & CAROLIN²⁰ comenta o seguinte: "Os clerídeos são predominantemente predadores, tanto o adulto como as larvas. O gênero *Enoclerus* e *Thanasimus* contêm alguns dos mais importantes predadores de besouros dacasca e brocas damadeira. Eles hibernam como larva, pupa e adultos. Na operação de controle direto, tem sido prática deixar troncos sem tratá-los para proteger os clerídeos e aumentar sua abundância relativa com o hospedeiro. A eficiência dessa operação não tem sido avaliada quantitativamente.

BRAUNS⁹ afirma sobre os clerídeos: "a oviposição é feita em março e maio sob a casca. O início da alimentação das larvas são detritos e migalhas produzidas por outros insetos. As larvas crescem muito devagar. Em geral empupam no outono."

BORROR & DeLONG⁸, BRAUNS⁹, FURNISS & CAROLIN²⁰, COSTA LIMA¹² se referem aos clerídeos como ótimos predadores e de significado econômico importante como exterminadores de muitos insetos florestais nocivos, confirmando as observações deste trabalho.

PEDROZO³³ faz referência à família Ostomatidae (Trogositidae) cujas larvas foram observadas alimentando-se de larvas de *O. impluviata* de 3º, 4º e 5º instares. A ocorrência de indivíduos dessa família foi detectada em todos os talhões, emergidos junto com o *O. impluviata*.

Na América do Norte, segundo FURNISS & CAROLIN²⁰ a família Ostomatidae tem 57 espécies de pequeno e médio tamanho. A espécie *Temnochila chlorodia* (Mannerheim), conforme o autor é a mais conhecida e as larvas dessa família assemelham-se,

na aparência, às larvas dos clerídeos, incluindo dois ganchos no fim do abdômen.

BRAUNS⁹ e FURNISS & CAROLIN²⁰, citando STRUBLE* fazem menção do insucesso nos esforços feitos para desenvolver um método de criar em massa clerídeos e estomatídeos em laboratório para o controle biológico. Porém, FURNISS & CAROLIN²⁰ mencionam o processo do controle direto pela permanência de troncos sem tratamento. Baseado nessa idéia pode-se utilizar um processo semelhante ao controle biológico de *O. impluviata*, empregando o seguinte processo cultural: fazer a coleta nos meses de agosto e setembro dos galhos cortados por *O. impluviata* e acondicioná-los em covas adequadas dentro do próprio povoamento de bracinga, cobrindo-as com telas de arame galvanizado de malhas de 3,2 mm. A distribuição das covas poderá obedecer a distribuição dos pontos das armadilhas adesivas. Desta maneira, por ocasião da emergência da entomofauna nos meses de outubro, novembro e dezembro os inimigos naturais de *O. impluviata* atravessarão a malha da tela de arame e a praga ficará retida. Como a duração de vida da praga, segundo AMANTE *et alii*¹ pode ser de 90 dias após a emergência deve-se ter o cuidado em deixar as covas guarnecidas com a tela por esse período.

Com esse processo se estará incrementando a população de inimigos naturais em relação a do *O. impluviata*.

O processo é viável teoricamente, considerando-se o tamanho dos inimigos naturais adultos detectados em relação

*STRUBLE, G.R. Laboratory propagation of two predators of the mountain pine beetle. J. Econ. Entomol., 35(6): 841-844.

ao tamanho de *O. impluviata* que é de 12 a 20 mm de comprimento e 4 a 6 mm de largura.

As variações notadas na temperatura e umidade relativa do ar com as respectivas variações no número total da entomofauna é atribuída à influência climática sobre a população de insetos. SWEETMAN⁴² diz que as condições climáticas usualmente afetam o hospedeiro e seus inimigos naturais diferentemente e é assim que ocorrem grandes flutuações desses organismos de tempo em tempo. A falta de umidade pode eliminar certos parasitos como é o caso dos ichneumonídeos que segundo TOWNES⁴⁵ é o fator dominante na ecologia dos indivíduos adultos dessa família e é por isso um fator muito importante na sua relação com o hospedeiro e eficiência como parasitos.

O resultado do teste sorológico foi obtido por precipitação. Não foram tentados reações por aglutinação. BOREHAM & OHIAGU⁷ chamam atenção sobre a diferença entre esses dois processos, recomendando que o teste a ser empregado ao testar predadores deve ser o mesmo usado para testar o antissoro.

Com a técnica usada no presente trabalho, BOREHAM & OHIAGU⁷ obtiveram antissoros com a titulação de 1:500 e 1:20000.

A limitação que esse teste sorológico apresenta, conforme BOREHAM & OHIAGU⁷ é que ele não pode ser usado satisfatoriamente para diferenciar espécies de presas que são taxonomicamente muito relacionadas, pois, a tendência é de ocorrer reações cruzadas. Por isso, conforme esses autores, deve-se ter como pré-requisito determinar o espectro de reações do antissoro e isso envolve o conhecimento da fauna na área de estudo, de modo que o antissoro possa ser testado contra

essas espécies.

Um outro problema referido por BOREHAM & OHIAGU⁷, citando TELFER & WILLIAMS*, SMITH & SILVERMAN**, é que o anti-soro pode não reagir contra todos os estágios de desenvolvimento do inseto, pois, há diferenças nas proteínas de instares diferentes.

Há duas variáveis que são difíceis de serem controladas para avaliar quantitativamente a predação, conforme BOREHAM & OHIAGU⁷ o tempo da digestão da presa e o número de presas comidas em cada refeição. Contudo, há a possibilidade de se estimar o número de presas consumidas, se o tempo de digestão for determinado em laboratório. BOREHAM & OHIAGU⁷ desenvolveram a fórmula seguinte para essa estimativa:

$$E = \frac{PmT}{t}$$

onde: E = o número mínimo de presas consumidas;

P = tamanho da população de predadores;

m = proporção de reações sorológicas positivas;

T = o tamanho da população de presas;

t = o tempo de digestão detectado por testes sorológicos.

Conforme WEST⁴⁸ o teste sorológico oferece um significado mais exato para se conhecer a taxa de eficiência de um predador.

*TELFER, W.H. & WILLIAMS, C.M. Immunological studies of insect metamorphism. I. Qualitative and quantitative description of the blood antigens of the cecropia silkworm. J. Gen. Physiol., 36, 389-413, 1953.

**SMITH, S. & SILVERMAN, P.H. Metamorphic antigens of mosquitoes. Mosquito News, 26: 544-551, 1966.

6 CONCLUSÕES

- O processo manual de controle de *O. impluviata* pela coleta e queima dos galhos por ele cortados queima junto os inimigos naturais que se encontram parasitando ou predando suas larvas.
- A larva de *Gregya difformis* (Gorh., 1877) foi observada alimentando-se ativamente das larvas de *O. impluviata*.
- As espécies parasíticas *Cenocoelius* sp., *Iphiaulax* sp., *Helcon williamsi*, *Distictus tibialis* (Brullé, 1846), *Aulacus* sp. desenvolvem seu ciclo biológico nas galerias das larvas de *O. impluviata*, emergindo junto com ele nos meses de outubro e novembro.
- As espécies predadoras *Gregya difformis* (Gorh., 1877), *Epiphoeus* sp., *Neoponera* sp. desenvolvem seu ciclo biológico junto com *O. impluviata*, emergindo com ele nos meses de outubro e novembro.
- A entomofauna no povoamento de bracatinga em Almirante Tamandaré, PR, concentrou-se mais na menor temperatura do ar e maior umidade relativa do ar no mês de setembro.
- É possível obter-se um antissoro a partir das larvas de *O. impluviata* para ser testado sobre os seus possíveis

predadores.

- O título máximo do antissoro obtido das larvas de *O. impluviata* é 1:128.
- Todos os predadores e parasitos adultos detectados possuem tamanho (comprimento e largura) menor do que o de *O. impluviata* adulto.

SUMMARY

This study attempt to describe the natural enemies of *O. impluviata* in a natural stand of *M. scabrella*. *M. scabrella* had been harmed by *O. impluviata* at Tanguá, district of Almirante Tamandaré in the State of Paraná, Brazil.

Branches "chopped off" by *O. impluviata* were selected in a area (2 ha) of 7 spots with plants of *M. scabrella* with an age between one and eight years. These branches were placed inside entomological jail-traps. We obtained an emerging of species of predator insects such as: *Cregya difformis* (Gorh., 1877), *Epiphloeus* sp., *Neoponera* sp., individuals of Trogositidae family and parasitics insects such as: *Cenocoelius* sp., *Iphiaulax* sp., *Helcon williamsi* (n. sp.), *Distictus tibialis* (Brullé, 1846) and *Aulacus* sp., along with some *O. impluviata*'s individuals, as well as others belonging to Cerambycidae family.

In the same stand during May and September, we prepared an inventory of the entomofauna using sticky-traps. Among the insects we captured there was neither evident of the presence of *O. impluviata* nor of the other species which imerged from the collected branches, accommodated inside entomological jail-traps.

To detach possible evidences of invertebrate predators we prepared an anti-serum from *O. impluviata*'s larvae, getting

to a maximum value of 1:128, tested later on over a similar antigen.

We also observed the length and width of the identified predators and parasites which had their evolutive cycles together with the *O. impluviata* and we suggested a cultural process to increase the population of these insects related with *O. impluviata*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AMANTE, E.; BERLATO, M.A.; GESSINGER, G.L.; DIDONÉ, I.A.; RODRIGUES, I.C. Bio-ecologia do serrador da acácia-negra. *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) (Coleoptera, Cerambycidae) no Rio Grande do Sul, I. Etologia. Agro-nomia Sulriograndense, 12(1): 1-56, 1976.
- 2 ARAÚJO e SILVA, A.G.d'; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; NASCIMENTO SILVA, M. do.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores. Rio de Janeiro, GB, Parte II, 1ª tomo, 1968.
- 3 ASKEW, R.R. Parasitic Insects. Reprinted, London, Heinemann Educational Books Ltd., 1973. 316 p.
- 4 BALCH, R.E. The approach to Biological Control in Forest Entomology. Canad. Entom., 92(4): 297-310, 1960
- 5 BAUCKE, O. Biologia e controle do serrador da acácia-negra. Porto Alegre, 1958. 59 p. (Tese de Doutorado).
- 6 BONDAR, G. Insetos nocivos dos pomares. "O Serrador" praga da mangueira (*Mangifera indica*) e abacateiro (*Persea gratissima*). Fazenda, 2(31): 2-3. 1912
- 7 BOREHAM, P.F.L. & OHIAGU, C.E. The use of serology in evaluating invertebrate prey-predator relationship. Bull. Entomol. Res., 68(2): 171-194. 1978.
- 8 BORROR, D.J. & DeLONG, D.M. Introdução ao Estudo dos Insetos. São Paulo, Edgard Blücher, 1969. 653 p.
- 9 BRAUNS, A. Taschenbuch der Waldinsekten. Band 1, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag, 1970. 443 p.
- 10 CARDOSO, J. Bracatinga. In: Brasil Madeira, 3(33): 10-11, 1979.
- 11 CLAUSEN, C.P. Entomophagous insects. New York, Reprint Edition, Hafner Pub. Co., 1962. 688 p.
- 12 COSTA LIMA, A. da. Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, Tomo 8, 2ª parte, Coleópteros, 1953. 323 p. Série 10.

- 13 COSTA LIMA, A. da. Insetos do Brasil. Rio de Janeiro, 12º tomo, Himenópteros, 2ª parte, Escola Nacional de Agronomia, 1962. 393 p. (série 14)
- 14 DeBACH, P. Biological control by natural enemies. London, Cambridge University Press, 1974. 298 p.
- 15 ———. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. 2ª ed., Mexico, Compañia Editorial Continental S.A., 1969. 949 p.
- 16 DEMPSTER, J.P. A quantitative study of the predators on the eggs and larvae of the broom beetle *Phytodecta olivacea* Forster, using the pricipitin test. Jour. Anim. Ecol., 29: 149-167, 1960.
- 17 De SANTIS, L. Catálogo de los himenópteros brasileños de la série parasítica: incluyendo Bethyloidea. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 1980. 395 p.
- 18 DIDONÉ, I.A. Efeito da temperatura no desenvolvimento larval do *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) Col. Cerambycidae "Serrador da acácia-negra". Porto Alegre, Faculdade de Agronomia da URS, 1978. (Tese de Mestrado). 67 p.
- 19 FASOLO, P.J. Centro de Pesquisas Pedológicas. EMBRAPA. Levantamento de reconhecimento dos solos do sudoeste do Estado do Paraná. 1ª parte: Informe preliminar. Curitiba, 1974. 150 p. (Boletim Técnico, 40).
- 20 FURNISS, R.L. & CAROLIN, V.M. Westren Forest Insects. Washington, Miscellaneous Publication nº 1339, nov., 1977. U.S. Department of Agriculture - Forest Service. 654 p.
- 21 GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P. L.; BATISTA, G.O.; BERTI Fº, E.; PARRA, J.R.; ZUCCHI, R.A.; BATISTA, S. Manual de entomologia agrícola. São Paulo, Ceres, 1978. 532 p.
- 22 HASSEL, M.P. A population model for the interaction between *Cyzenis albicans* (FALL) (Tachnidae) and *Operophtera brumata* (L.) (Geometridae) at Wytham, Berkshire. Jour. Anim. Ecol., 38: 567-576. 1969.
- 23 HAWLEY, R.C. & STICKEL, P.W. Forest protection. New York, John Wiley & Sons, Inc., 2 ed., 1959. 355 p.
- 24 HUECK, K. As florestas da América do Sul. São Paulo, USP, 1972. 466 p.
- 25 KLEIN, R.M. Aspectos fitossociológicos da Bracatinga (*Mimosa scabrella*). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4. Curitiba, jul., 1981. 198 p.

- 26 KLIMETZEK, D. Bildschlüssel der Ameisenfauna Badens. In: NATURKUNDE und NATURSCHUTZ. Freiburg, Forst-zoologischen Institut der Universität Freiburg, F. 11 p. 345-577, August, 1976.
- 27 HUFFAKER, C.B. & KENNETT, C.E. Some aspects of assessing efficiency of natural enemies. Can. Ent., 101: 425-477, 1969.
- 28 LARA, F.M. Princípio de resistência de plantas a insetos. Piracicaba-SP, Livrocere Ltda, 1979. 207 p.
- 29 MATTOS, J.R. & MATTOS, N.F. A Bracatinga. Porto Alegre, Publicação IPRNR nº 5, 1980. 40 p.
- 30 NOWACKI, M.J. A bracatinga e os fungos apodrecedores de sua madeira. In: ANUÁRIO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL, Rio de Janeiro, 6, 1953, p. 227-82.
- 31 ODUM, E.P. Fundamentals of ecology. Philadelphia. W.B. Saunders Company, 3 ed., 1970. 574 p.
- 32 OUCHTERLONY, O. Diffusion in gel methods for immunological analysis. In: Progress in Allergy, S. Karger, Basel, New York, 5: 1-78, 1958.
- 33 PEDROZO, D.J. Contribuição ao estudo do *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) e seus danos na bracatinga (*Mimosa scabrella*, Benth). Curitiba, UFPR, 1980. Tese de Mestrado.
- 34 PSCHÖRN-WALCHER, H. La lucha biológica contra los insectos florestales. In: UNASYLVA, Revista de Silvicultura y Productos Florestales, Roma, FAO, 1961, v. 15, n. 2, p. 70-74.
- 35 REICHHOLF, H. & REICHHOLF, J. "Honigttau" der Bracatinga-Schildlaus als Winternahrung von Kolibris (Trochilidae) in Sud-Brasilien. Bonn, Zool. Beitr., 24: 7-14, 1973.
- 36 REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. Itajaí-SC, Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 320 p.
- 37 ROTTA, E. & OLIVEIRA, Y.M.M. de. Área de distribuição natural da bracatinga (*Mimosa scabrella*). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, jul. 1981. 198 p.
- 38 SCHWERDTFEGGER, F. Die Waldkranheiten. Hamburg, Verlag Paul Parey, 1970. 509 p.
- 39 SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILA NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba-SP, Edit. Agron. Ceres Ltda, 1976. 419 p.

- 40 SOUZA e SILVA, C.R. Uso de radiotraçador e serologia no estudo das relações alimentares entre a broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (FABR. 1974) e artópodes predadores. Piracicaba-SP, Escola Superior "Luiz de Queiróz", 1980. 63 p. (Tese de Mestrado).
- 41 SOUTHWOOD, T.R.E. Ecological methods. London, Chapman and Hall, Reprinted, 1975. 391 p.
- 42 SWEETMAN, H.L. The biological control of insects. Ithaca, New York, Comstock Publ. Co., Inc., 1936, 461 p.
- 43 THOMPSON, W.R. The fundamental theory of natural and biological control. Ann. Rev. Entomol., 1: 379-402, 1956.
- 44 TITOVA, E.V. Use of the pricipitin test in a study of interrelationships between *Eurygaster integriceps* Put (Hemiptera: Scutelleridae) and predatory arthropods. Entomological Review, 49(2): 155-162, 1970.
- 45 TOWNES, H. Some biological characteristics of the Ichneumonidae (Hymenoptera) in relation to biological control. Jour. Econ. Entom., 51: 650-2, 1958.
- 46 VARLEY, G.C.; GRADWELL, G.R.; HASSEL, M.P. Insect population ecology: an analytical approach. 2 ed., Oxford, Blackwell Scientific Publications, 1975. 212 p.
- 47 VIANNA, E.J. Breves instruções sobre a cultura da braca-tinga. Rio de Janeiro, Serv. de Informações Agrícolas, 1942. 41 p.
- 48 WEST, A.S. The pricipitin test as an entomological tool. Canadian Entom., 82(12): 241-244. 1950
- 49 ZAJCIW, D. Observações sobre os insetos nocivos das plantas florestais do Instituto Nacional do Pinho, nos anos de 1961 e 1962. Anu. Bras. Flor., 14(14): 67-76, 1962.