

ERVANDIL CORRÉA COSTA

ARTRÓPODES ASSOCIADOS À BRACATINGA
(*Mimosa scabrella* BENTH.)

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências Florestais, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA
1986



COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

P A R E C E R

Os membros da Comissão Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal para realizar a arguição da Tese de Doutorado apresentada pelo candidato ERVANDIL CORREA COSTA, sob o título "ARTRÓPODES ASSOCIADOS À BRACATINGA (*Mimosa scabrella* Benth)" para obtenção do grau de Doutor 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 Tese, completando assim os requisitos necessários para receber o grau e o Diploma de Doutor em Ciências Florestais.

Curitiba, 28 de agosto de 1986

Professor Sinval Silveira Neto, DR.
Primeiro Examinador

Professora Jocelia Grazia, DRA.
Segunda Examinadora

Professor Dionísio Link, DR.
Terceiro Examinador

Professor Honório Roberto dos Santos, DR.
Quarto Examinador

Professor José Henrique Pedrosa-Macedo, DR.
Presidente



À minha esposa,
Terezinha,
OFEREÇO.

Aos meus filhos,
Marcus Antonio e Luciana,
DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Aos especialistas:

- A. A. Patricio Fidalgo, Maria del V. Ajmat de Toledo e Rodolfo Golbach, do Instituto Miguel Lillo, Sán Migual de Tucumán, República Argentina;

- Claudio José de Barros Carvalho, Lúcia Massutti de Almeida, Zundir José Buzzi, Germano Henrique Rosado Neto, Olaf Hermann Hendriek Mielke, Renato Contin Marinoni e Rodney Ramiro Cavichioli, do Centro de Identificação de Insetos Fitófagos da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR;

- Dionisio Link e Magda Creidy Satt Arioli, do Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS;

- R. A. Zucchi, do Departamento de Entomologia, e Carlos H. W. Flechtmann e S. de Toledo Piza Junior, do Departamento de Zoologia, USP, Piracicaba, SP;

- Sérgio A. Vanin, do Instituto de Biologia, USP, São Paulo, SP;

- Sônia A. Casari Chen e Ubirajara Ribeiro Martins, do Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;

- Benedito A. M. Soares⁺, Helia M. Soares e Maria José Bauab, Vianna, do Departamento de Zoologia, UNESP, Botucatu, SP;

- José Inácio Lacerda Moura, Milgard C. Loureiro e Paulo Sérgio Fiuza Ferreira, do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG;

- José Candido de Melo Carvalho e Cincinnato R. Gonçalves⁺, do Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;

- Acelino Couto Alfenas, do Departamento de Fitopatologia, UFV, Viçosa, MG;

- Érica Helena Buckup, da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS;

- Jocelia Grazia, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS;

- Max Menezes, CEPLAC, Itabuna, BA;

- Vitor O. Becker, do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, EMBRAPA, Planaltina, DF;

- Vinalto Graf, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR;

- Eli Nunes Marques, do Laboratório de Proteção Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR;

- R. E. White - USDA, Beltsville, Maryland, USA;

- Lloyd Knutson - USDA, Beltsville, Maryland, USA;

- Robert D. Gordon - USDA, Washington, USA;

- Luis de Santis - Faculdade de Ciências Naturais e Museu, La Plata, República Argentina.

Desejo expressar, também, o meu reconhecimento e gratidão a todos aqueles que, de uma ou outra forma, colaboraram para que este trabalho fosse realizado e alcançasse seus objetivos:

- aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, Dr. José Henrique Pedrosa-Macedo (Orientador), Dr. Arthur Santos Filho, Dr. Honorio Roberto dos Santos, Dr. Rudi Arno Seitz e Dr. Sylvio Péllico Netto;

- aos Professores do Departamento de Defesa Fitossani-
tária, Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de San-
ta Maria, Santa Maria, RS;

- aos Professores Valduino Estefanel e Claudio Lovato,
do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais da
Universidade Federal de Santa Maria;

- Edmilson Luiz Quadros, Ricardo Pedrosa-Macedo, Marli
Fellipe, Raimundo Nonato do Nascimento, Cleiton K. Miura e Jo-
sé Brandão de Moura - Laboratório de Proteção Florestal, Uni-
versidade Federal do Paraná;

- Edson Possedonio Teixeira, do Instituto Florestal de
São Paulo, São Paulo, SP;

- Srª Maria de Lourdes Silva Wos, Secretária do Curso
de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Fede-
ral do Paraná;

- Sr. José Poncheski, proprietário da área onde reali-
zou-se a pesquisa;

- ao PICD-CAPES;

- à FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos;

- Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universida-
de Federal de Santa Maria;

- Centro de Processamento de Dados da Universidade Fe-
deral de Santa Maria.

SUMÁRIO

<u>LISTA DE TABELAS</u>	xiv
<u>LISTA DE FIGURAS</u>	xvii
<u>RESUMO</u>	xix
1. <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2. <u>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</u>	5
2.1. POSIÇÃO SISTEMÁTICA DA BRACATINGA	5
2.2. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	6
2.3. COMPOSIÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA	6
2.4. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	8
2.5. COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA	9
2.6. ASPECTOS ETOLÓGICOS DO <i>Oncideres impluviata</i> ...	13
2.7. MÉTODOS DE COLETA DE ARTRÓPODES EM COPAS	15
2.8. AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE COLETA	19
2.9. AMOSTRAGEM DA FAUNA DO SOLO	22
2.9.1. <u>Relação entre solo e fauna</u>	22
2.9.2. <u>Coleta e extração da fauna</u>	23
2.10. EFEITO DE BROCAS E DE OUTROS ORGANISMOS NA DE- TERIORAÇÃO DA MADEIRA	25
3. <u>MATERIAL E MÉTODOS</u>	28
3.1. LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO	28
3.2. SOLO	28
3.3. CLIMA	30

3.4. ETOLOGIA DO <i>Oncideres impluviata</i>	30
3.4.1. <u>Emergência dos adultos e período pupal</u> .	30
3.4.2. <u>Preferência de corte e distribuição dos galhos cortados em relação à idade da planta hospedeira</u>	31
3.4.3. <u>Idade dos galhos cortados</u>	31
3.4.4. <u>Observações sobre o diâmetro, o comprimento, o volume e a superfície de casca dos galhos cortados</u>	32
3.4.5. <u>Posturas e larvas ao longo do galho</u>	33
3.4.6. <u>Inimigos naturais</u>	34
3.5. AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE COLETA DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS À COPA DA BRACATINGA	35
3.5.1. <u>Métodos empregados</u>	35
3.5.1.1. Unidade amostral	40
3.5.1.2. Determinação da eficiência dos métodos	43
3.5.1.3. Calibração de métodos	44
3.6. AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DOS ARTRÓPODES NAS COPAS E NOS SUB-BOSQUES	45
3.6.1. <u>Coletas nos sub-bosques</u>	45
3.6.2. <u>Coletas nas copas</u>	45
3.6.3. <u>Flutuação populacional e influência dos elementos meteorológicos</u>	46
3.7. AVALIAÇÃO DA FAUNA	48
3.7.1. <u>Caracterização das comunidades</u>	48
3.7.2. <u>Delimitação das comunidades</u>	50
3.8. AVALIAÇÃO DOS ARTRÓPODES DO SOLO	51
3.8.1. <u>Avaliação da unidade amostral</u>	51

3.8.2.	<u>Distribuição horizontal</u>	53
3.8.3.	<u>Distribuição vertical</u>	53
3.8.4.	<u>Abundância e comportamento estacional</u> ..	54
3.9.	EFEITO DE BROCAS E DE OUTROS ORGANISMOS NA DETE- RIORAÇÃO DA MADEIRA	55
3.10.	IDENTIFICAÇÃO DOS ARTRÓPODES COLETADOS	57
4.	<u>RESULTADOS</u>	58
4.1.	ASPECTOS ETOLÓGICOS DO <i>Oncideres impluviata</i> ...	58
4.1.1.	<u>Emergência dos adultos e período pupal</u> .	58
4.1.2.	<u>Preferência de corte e de postura em fun- ção da idade da planta hospedeira e do galho</u>	58
4.1.3.	<u>Distribuição dos galhos cortados nos ta- lhões</u>	62
4.1.4.	<u>Observações sobre o diâmetro, o compri- mento, o volume e a superfície de casca dos galhos cortados</u>	63
4.1.5.	<u>Distribuição de posturas, larvas e inimi- gos naturais ao longo do galho</u>	70
	4.1.5.1. Eficiência e período de ativida- de dos inimigos naturais	70
4.2.	MÉTODOS DE COLETA DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS COPAS	74
4.2.1.	<u>Eficiência dos métodos</u>	74
4.2.2.	<u>Calibração de método</u>	75
4.3.	AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE ARTRÓPODES DAS COPAS E DOS SUB-BOSQUES	76
4.3.1.	<u>Análise qualitativa e quantitativa</u>	76
	4.3.1.1. Classe Arachnida	81

4.3.1.2. Classe Insecta	87
4.3.2. <u>Flutuação populacional e influência dos elementos meteorológicos</u>	103
4.4. MEDIDA DA FAUNA	111
4.4.1. <u>Caracterização das comunidades</u>	111
4.4.1.1. Freqüência, Constância, Abundância e Dominância	111
4.4.1.1.1. Nas copas	111
4.4.1.1.2. Nos sub-bosques	111
4.4.1.2. Índice de diversidade	127
4.4.2. <u>Delimitação das comunidades</u>	127
4.4.2.1. Índice de similaridade	127
4.4.2.2. Percentagem de similaridade ...	132
4.5. AVALIAÇÃO DE ARTRÓPODES DO SOLO	132
4.5.1. <u>Composição químico-física do solo</u>	132
4.5.2. <u>Composição qualitativa e quantitativa dos artrópodes</u>	135
4.5.3. <u>Abundância e comportamento estacional</u> ..	140
4.5.4. <u>Avaliação da unidade amostral e distribuição horizontal</u>	140
4.5.5. <u>Distribuição vertical</u>	142
4.6. OBSERVAÇÃO DE MADEIRA CORTADA E MANTIDA NO ECOSISTEMA FLORESTAL	142
4.6.1. <u>Índices de infestação</u>	142
4.6.2. <u>Insetos encontrados</u>	145
4.6.3. <u>Deterioração da madeira em função do tempo de exposição ao ambiente</u>	145
5. <u>DISCUSSÃO</u>	146
5.1. ASPECTOS ETOLÓGICOS DO <i>Oncideres impluviata</i> ...	146

5.1.1.	<u>Emergência de adultos e período pupal</u>	..	146
5.1.2.	<u>Preferência de corte e de postura em função da idade do galho e da planta hospedeira</u>	.....	148
5.1.3.	<u>Distribuição dos galhos cortados em ta- lhões de diferentes idades</u>	.....	151
5.1.4.	<u>Observações sobre o diâmetro, o comprimento, o volume e a superfície de casca dos galhos cortados</u>	.....	153
5.1.5.	<u>Distribuição das posturas, larvas e inimigos naturais ao longo do galho</u>	.....	155
	5.1.5.1. Eficiência e período de atividade dos inimigos naturais	.....	157
5.2.	MÉTODOS DE COLETA DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS COPAS	.....	160
5.2.1.	<u>Eficiência dos métodos</u>	.....	160
5.2.2.	<u>Calibração de métodos</u>	.....	164
5.3.	AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE ARTRÓPODES DAS COPAS E DOS SUB-BOSQUES	.....	166
5.3.1.	<u>Avaliação qualitativa e quantitativa de artrópodes</u>	.....	166
	5.3.1.1. Classe Arachnida	.....	166
	5.3.1.1.1. Acarina	.....	166
	5.3.1.1.2. Opiliones	.....	167
	5.3.1.1.3. Araneae	.....	168
	5.3.1.2. Classe Insecta	.....	172
	5.3.1.2.1. Ordem Coleoptera	...	172
	5.3.1.2.2. Ordem Hemiptera	....	174
	5.3.1.2.3. Ordem Homoptera	....	175

5.3.2.	<u>Flutuação populacional e influência dos elementos meteorológicos sobre a coleta de artrópodes</u>	176
5.3.2.1.	Total de artrópodes	176
5.3.2.2.	Curculionidae	178
5.3.2.3.	Chrysomelidae	180
5.3.2.4.	Miridae	183
5.3.2.5.	Psyllidae	185
5.3.2.6.	Cicadellidae	185
5.3.2.7.	Pentatomidae	186
5.4.	AVALIAÇÃO DA FAUNA	188
5.4.1.	<u>Caracterização das comunidades</u>	188
5.4.1.1.	Freqüência, Constância, Abundância e Dominância	188
5.4.1.1.1.	Nas copas	188
5.4.1.1.2.	Nos sub-bosques	190
5.4.1.2.	Índice de diversidade	193
5.4.2.	<u>Delimitação das comunidades</u>	197
5.4.2.1.	Índice de Similaridade	197
5.4.2.2.	Porcentagem de similaridade	199
5.5.	AVALIAÇÃO DOS ARTRÓPODES DO SOLO	201
5.5.1.	<u>Composição qualitativa e quantitativa de artrópodes</u>	201
5.5.2.	<u>Abundância e comportamento estacional</u>	202
5.5.3.	<u>Unidade amostral e distribuição horizontal</u>	205
5.5.4.	<u>Distribuição vertical</u>	207
5.6.	OBSERVAÇÃO DA MADEIRA MANTIDA NO ECOSISTEMA FLORESTAL	209

5.6.1.	<u>Índice de infestação</u>	209
5.6.2.	<u>Insetos encontrados</u>	211
5.6.3.	<u>Deterioração da madeira em função do tempo de exposição ao ambiente</u>	212
6.	<u>CONCLUSÕES</u>	214
7.	<u>A P Ê N D I C E S</u>	218
8.	<u>SUMMARY</u>	261
9.	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	262

LISTA DE TABELAS

1.	Período de emergência de <i>O. impluviata</i> , temperaturas médias (°C) e umidade relativa do ar (%) em laboratório (L) e talhões (T).	59
2.	Número de observações e período pupal de <i>O. impluviata</i> em laboratório. Curitiba, PR - 1983/85.	61
3.	Número de galhos cortados por <i>O. impluviata</i> por idade da planta e suas respectivas frequências. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	61
4.	Número de posturas em galhos de <i>M. scabrella</i> com casca lisa e com casca rugosa. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	62
5.	Qui-quadrado calculado e níveis de significância para o ajustamento do número de galhos cortados por <i>O. impluviata</i> às distribuições de Poisson e binomial negativa. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	63
6.	Número de larvas, predadores, parasitos e seus respectivos percentuais para 100 galhos com observações a intervalos de 10 cm ao longo de galhos de <i>M. scabrella</i> cortados por <i>O. impluviata</i> . Almirante Tamandaré, PR - 1982/83.	71
7.	Média (\bar{m}), variação relativa (VR), precisão relativa líquida (PRL) e tempo médio (Tm) em segundos, por amostra, para sete métodos de coleta de artrópodes em copas de bracatinga. Almirante Tamandaré, PR - 1983.	74
8.	Coefficientes de correlação simples, entre métodos, para o total de artrópodes, por amostra, coletados em copas de bracatinga. Almirante Tamandaré, PR - 1983.	75
9.	Número total e respectivos percentuais de diferentes grupos de artrópodes coletados em sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) no período de abril de 1983 a setembro de 1984. Almirante Tamandaré, PR.	79
10.	Número total e respectivos percentuais de diferentes grupos de artrópodes coletados em copas de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) no período de abril/1983 a setembro/1984. Almirante Tamandaré, PR.	80

11.	Número total, total geral e respectivos percentuais de diferentes grupos de artrópodes coletados do conjunto de copas e sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) no período de abril/1983 a setembro/1984. Almirante Tamandaré, PR.	82
12.	Total de espécimens de diferentes famílias da ordem Acarinae coletados em comunidades de copas e sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	83
13.	Total de espécies de ácaros da família Erythraeidae coletado nas comunidades de copas e sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	84
14.	Número de aranhas e seus respectivos percentuais sobre o total coletado em diferentes famílias sobre comunidades constituídas pelas copas. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	88
15.	Número de aranhas e seus respectivos percentuais sobre o total coletado em diferentes famílias sobre comunidades constituídas pelos sub-bosques. Almirante Tamandaré, PR - 1973/84.	89
16.	Análise faunística em copas de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) em relação às espécies e gêneros da ordem Coleoptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	112
17.	Análise faunística em copas de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) em relação às espécies e gêneros da ordem Hemiptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	115
18.	Análise faunística em copas de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) em relação às espécies e gêneros da ordem Homoptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	116
19.	Análise faunística em sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) em relação às espécies e gêneros da ordem Coleoptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84. .	117
20.	Análise faunística em sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) em relação às espécies e gêneros da ordem Hemiptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84. .	122
21.	Análise faunística em sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) em relação às espécies e gêneros da ordem Homoptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	124
22.	Índice de diversidade, intra-comunidades, para grupos de insetos coletados em copas de bracatinga. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	128
23.	Índice de diversidade, intra-comunidades, para grupos de insetos coletados em sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	129

24.	Índice de diversidade, intra-comunidades, para grupos de insetos coletados em copas e sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	130
25.	Porcentagem de similaridade para gêneros e espécies de insetos, de diferentes ordens, coletados em copas e sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	133
26.	Valores correspondentes aos elementos químicos do solo, para profundidade de 0-4 cm, em diferentes talhões de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	134
27.	Resultados da análise física do solo, obtidos de amostras retiradas de uma profundidade de 0-4 cm, em três talhões de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	134
28.	Número total de diferentes classes de animais e seus respectivos percentuais, coletados em sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	138
29.	Coefficientes de correlação simples obtidos para grupos de espécimens em função de alguns elementos químicos estudados em solos de diferentes talhões de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	139
30.	Número médio, variância, frequência/m ² e área amostrada obtidas com diferentes tamanhos de amostrador.	141

LISTA DE FIGURAS

1.	Área de distribuição natural de <i>Mimosa scabrella</i> (bracatinga) na Região Sul do Brasil.	7
2.	Croqui da área onde se desenvolveu a pesquisa no distrito de Tanguá, Almirante Tamandaré - PR.	29
3.	Instrumento de coleta - Guarda-sol de praia.	36
4.	Instrumento de coleta - Funil.	37
5.	Instrumento de coleta - Rede de copa.	38
6.	Instrumentos de coleta - Rede de varredura (A) e Guarda-chuva entomológico (B).	39
7.	Método do ensacamento da copa.	41
8.	Instrumento de coleta - Lona sobre o solo.	42
9.	Cilindro utilizado para extração de amostras de solo.	52
10.	Emergência de <i>O. impluviata</i> em laboratório e em talhões de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) em função da umidade relativa do ar (média) e temperatura (média) obtidos nos locais de observação. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	60
11.	Observações sobre diâmetro de galhos de <i>M. scabrella</i> , cortados por <i>O. impluviata</i> em 1982/83 e 1983/84. Almirante Tamandaré, PR.	64
12.	Freqüências observadas dos diâmetros de galhos de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) cortados por <i>O. impluviata</i> em talhões de 4 (A), 6 (B) e 7 (C) anos de idade. Almirante Tamandaré, PR - 1984/85.	65
13.	Curva representativa obtida pela equação para diâmetro, observações feitas em talhões de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84. ...	67
14.	Curva representativa obtida pela equação para posturas, observações feitas em talhões de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84. ...	68

15.	Curva representativa obtida pela equação para larvas, observações feitas em talhões de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	69
16.	Número de larvas, larvas parasitadas, predadas ou predadores encontrados ao longo do galho cortado por <i>O. impluviata</i> para cada intervalo de 10 cm. Almirante Tamandaré, PR - 1982/83.	72
17.	Número de larvas parasitadas e predadas relacionadas com o tempo de desenvolvimento inicial das larvas de <i>O. impluviata</i> segundo as respectivas equações de regressão. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	73
18.	Curva representativa da equação obtida para o número absoluto de artrópodes em função do número relativo de artrópodes, por amostra, coletados em copas de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1984.	77
19.	Curvas representativas pela equação para o número absoluto de artrópodes (N) em função da biomassa da copa (folhas) e altura da árvore (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1984.	78
20.	Flutuação populacional de diferentes espécies de insetos em copas de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) e os coeficientes de determinação para os elementos meteorológicos estudados. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	104
21.	Flutuação populacional de diferentes espécies de insetos em sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) e os coeficientes de determinação para os elementos meteorológicos estudados. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	105
22.	Agrupamento final segundo o índice de similaridade para as espécies das famílias Coleoptera (A), Hemiptera (B) e Homoptera (C), em três diferentes comunidades de copas e sub-bosques de <i>M. scabrella</i> (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	131
23.	Número médio de espécimens de artrópodes do solo nas áreas 3 e 1, relacionados com diversas profundidades. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	143
24.	Porcentagem de infestação (A) e número médio de furros (B), para cada 10 cm ² , observados em toletes de <i>M. scabrella</i> (bracatinga) tratados e não tratados pelo período de 360 dias. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.	144

RESUMO

O trabalho proposto teve como objetivo o estudo do interrelacionamento de artrópodes num ecossistema de *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), incluindo os artrópodes do solo em três comunidades de bracatinga, métodos de coleta, aspectos etológicos de *Oncideres impluviata* e conservação de madeira de bracatinga dentro do ecossistema florestal. Fez-se o levantamento, caracterização, delimitação e flutuação dos artrópodes associados aos estratos de três comunidades florestais de bracatinga de diferentes idades, com levantamentos quinzenais no período de abril de 1983 a setembro de 1984 no município de Almirante Tamandaré, Paraná. A melhor unidade amostral para a coleta dos artrópodes do solo foi a de 5 cm de diâmetro x 5 cm de profundidade. Para copas, a rede de varredura, modificada, apresentou os melhores resultados quanto à eficiência e praticabilidade, permitindo a determinação de uma equação de regressão para calibração do método. O comportamento de corte de *O. impluviata* foi dependente da idade da planta, alcançando um máximo em plantas de seis anos de idade. Inicialmente a intensidade de corte seguiu uma distribuição segundo o modelo de Poisson, passando, com a idade da planta, à binomial negativa. O diâmetro e o comprimento dos galhos cortados aumentaram com a idade da planta. A postura está em função do volume do galho e o número de incisões depende da sua idade. Em laboratório o período pupal foi de $21,43 \pm 0,54$ dias. O nível de parasitismo das larvas foi inferior a 10% no material coletado, enquanto que a predação foi superior a 25%. *O. impluviata* apresentou duas gerações anuais. A madeira com casca favoreceu o ataque de insetos e sofreu interferência nas suas propriedades físicas, prejudicando o seu armazenamento. Os artrópodes de copa foram semelhantes nas três comunidades, variando com as estações do ano. A espécie *Sibinia vatricosa*, além dos gêneros *Colaspis*, *Lactica*, *Apion*, *Promecops*, *Phytocoris*, *Proba* e *Heterospsylla*, foi a mais freqüente, constante, abundante e dominante nas três comunidades. Os artrópodes dos sub-bosques foram qualitativamente diferenciados, destacando-se como as espécies mais freqüentes, constantes, abundantes e dominantes, *Collaria oleosa*, *Versigonalia ruficauda*, *Macugonalia tribunicia* e *Balduta robusta*, além dos gêneros *Altica* e *Colaspis*. Houve um decréscimo do número de artrópodes em relação à idade das comunidades de copas e de sub-bosques, predominando maior número nas copas. O número de artrópodes do solo cresce em função da idade da cobertura vegetal e em relação inversa ao aumento da profundidade. A fauna de artrópodes nas três comunidades mostrou um comportamento dependente de alguns fatores meteorológicos e sua ação está interrelacionada com as características das copas e dos sub-bosques.

1. INTRODUÇÃO

A bracatinga, *Mimosa scabrella* Benth., é uma essência florestal que tem sua distribuição geográfica destacadamente nos estados da Região Sul do país (ROTTA & OLIVEIRA, 1981).

É uma espécie que apresenta rápido crescimento e se desenvolve bem em climas com invernos rigorosos e úmidos (MATTOS & MATTOS, 1980). Além disso, é pouco exigente com relação aos aspectos físicos do solo (REITZ *et alii*, 1978; CARDOSO, 1979) e, conseqüentemente, uma de suas finalidades é a proteção de solos erodidos (HUECK, 1972).

A bracatinga desempenha uma função bastante importante no campo sócio-econômico, destacando-se o emprego de sua produção como lenha, carvão, escoras para construção civil e reflorestamentos com outros objetivos.

Entre os silvicultores é comum utilizarem, no primeiro ano, a área recém plantada com bracatinga para a semeadura de milho e de feijão (MATTOS & MATTOS, 1980). Este tipo de consorciação também é constatado em Tanguá, distrito de Almirante Tamandaré (PR), região onde foi desenvolvida a presente pesquisa.

A demanda energética que atinge grande parte dos diferentes segmentos da sociedade brasileira fez com que, cada vez mais, os silvicultores se voltassem para a exploração de espécies de alto potencial energético. A bracatinga tem condições

de contribuir com uma parcela apreciável na economia do óleo combustível, haja visto sua importância como fonte alternativa energética. Este aspecto prende-se ao fato de que sua madeira possui elevada densidade básica, elevados teores de lignina e de carbono fixo (LISBÃO JÚNIOR, 1981).

Partindo desta premissa, que já é do conhecimento dos silvicultores, a implantação de novas áreas com bracatingais tenderá, inevitavelmente, a um aumento gradativo nos próximos anos.

Com o desenvolvimento deste processo surgirão muitas espécies de artrópodes, principalmente do grupo dos insetos que poderão trazer perigo para grandes áreas contínuas e homogêneas desta espécie florestal. Exemplo desta natureza tem-se nos povoamentos de *Eucalyptus* spp. em Minas Gerais, onde existe um foco de *Thyrinteina arnobia* (Lep.; Geometridae) provocando um desfolhamento em uma área de 15.000 km² (ANJOS *et alii*, 1981).

Propõe-se, portanto, a condução de uma pesquisa no sentido de estudar alguns aspectos faunísticas de um povoamento de bracatinga originária de regeneração natural, tendo como objetivos específicos os seguintes tópicos:

- a) verificar a movimentação de *O. impluviata* nos bosques homogêneos e sua relação com a idade da planta;
- b) determinar o potencial dos principais grupos de predadores e parasitos sobre a população de *O. impluviata*;
- c) determinar um método eficiente na coleta de artrópodes associados à copa das formações em estudo;
- d) determinar os grupos de espécies e espécies de artrópodes que compõem a fauna da copa dos povoamentos

com um, três e cinco anos de idade;

- e) verificar o efeito da idade dos povoamentos estudados na composição da fauna da copa, sub-bosque e solo;
- f) determinar as espécies e grupos de espécies de artrópodes presentes no solo, em diferentes profundidades, nas formações em estudo;
- g) avaliar tamanhos de unidades amostrais, distribuição horizontal e vertical de espécies ou grupos no solo;
- h) verificar e estudar a existência de insetos-brocas e outros organismos e sua ação na deterioração da madeira;
- i) verificar as melhores condições de conservação da madeira no próprio ambiente ecológico.

Acredita-se que a bracatinga, devido às suas qualidades intrínsecas, tais como: espécie de fácil manejo, crescimento rápido, não exigente a solos e aliada, ainda, às necessidades crescentes de novas fontes alternativas de energia, tenderá a ocupar novos espaços.

Partindo desta perspectiva, provavelmente poderá ocorrer um aumento progressivo da população de insetos que fará da bracatinga seu hospedeiro esporádico ou até mesmo preferencial.

À medida que a área de plantio da bracatinga for aumentando, em decorrência da expansão desta leguminosa pela ocupação de novas áreas, poderá haver uma pressão de seleção nos insetos, fazendo-os se adaptarem a novos nichos ecológicos. Na agricultura, onde as experiências neste sentido já são centenárias, este fato pode ser comprovado (JACKSON, 1966).

A composição da população dos artrópodes na bracatinga, tanto da copa ou sub-bosque como também do solo, ainda não foi estudada convenientemente e pouco se sabe do potencial e do comportamento de cada grupo de espécies. De outro lado, até o momento não existem estudos sobre métodos de levantamento da fauna desta leguminosa objetivando a escolha daqueles que sejam seguros, eficientes e práticos.

Procurou-se, em função do exposto, estabelecer um plano de estudo sobre as diferentes espécies ou grupos de espécies que compõem a população de artrópodes desta leguminosa, cuja área é deficiente de pesquisa básica.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. POSIÇÃO SISTEMÁTICA DA BRACATINGA

REITZ *et alii* (1978) procederam uma descrição dos aspectos morfológicos e de sua posição sistemática na qual colocaram a bracatinga na seguinte classificação botânica:

Família Leguminosae

Subfamília ... Mimosoideae

Gênero *Mimosa*

Espécie *Mimosa scabrella* Benth.

Sinonímia *Mimosa bracaatinga* Hoehne (REITZ *et alii*,
1983).

REITZ *et alii* (1978) mencionam também alguns nomes populares como: abracatinga, abracaatinga e paracaatinga.

ROTTA & OLIVEIRA (1981) acrescentaram, ainda: bracaatinga, abaracaatinga e bracatinho.

Segundo HOEHNE (1930), o nome vulgar de abaracaatinga tem origem indígena, do guarani, onde: aba = muitos, ra = penas ou plumas, caa = árvore ou mata e tinga = branco, significando, portanto, árvore ou mata de muitas plumas brancas.

2.2. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A área de abrangência é desde a latitude de 23°50'S até 29°40' S e longitude 48°30' W até 53°50' W (Figura 1). A predominância climática é do tipo Cfb, segundo a classificação de Köppen, sendo que a altitude está dentro dos extremos de 500 a 1500 metros (ROTTA & OLIVEIRA, 1981), podendo a área de distribuição da bracatinga ir do norte do Rio Grande do Sul até o sul de Minas Gerais (MATTOS & MATTOS, 1980).

2.3. COMPOSIÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA

Uma população de insetos está relacionada com a espécie e frequência da planta hospedeira onde encontra alimentação adequada e abrigo seguro. É natural, portanto, que cada espécie vegetal tenha sua própria fauna. Partindo-se desta premissa, julgou-se importante rever as principais espécies vegetais que são referidas em associação com a bracatinga, caracterizando uma vegetação essencialmente secundária e que certamente abriga uma fauna específica de artrópodes.

KLEIN (1981) verificou a ocorrência de oito espécies botânicas que ocorrem associadas à bracatinga. Comenta ainda o autor que em estágios mais evoluídos dos bracatingais observa-se a predominância de *Ocotea puberula* (canela-guaiacá). É referida ainda a existência de *Merostachys multiramea* (taquaralissa) no sub-bosque da bracatinga.

Posteriormente, ROTTA & OLIVEIRA (1981) e CARVALHO (1981) adicionaram, a estas informações, outras 33 espécies botânicas

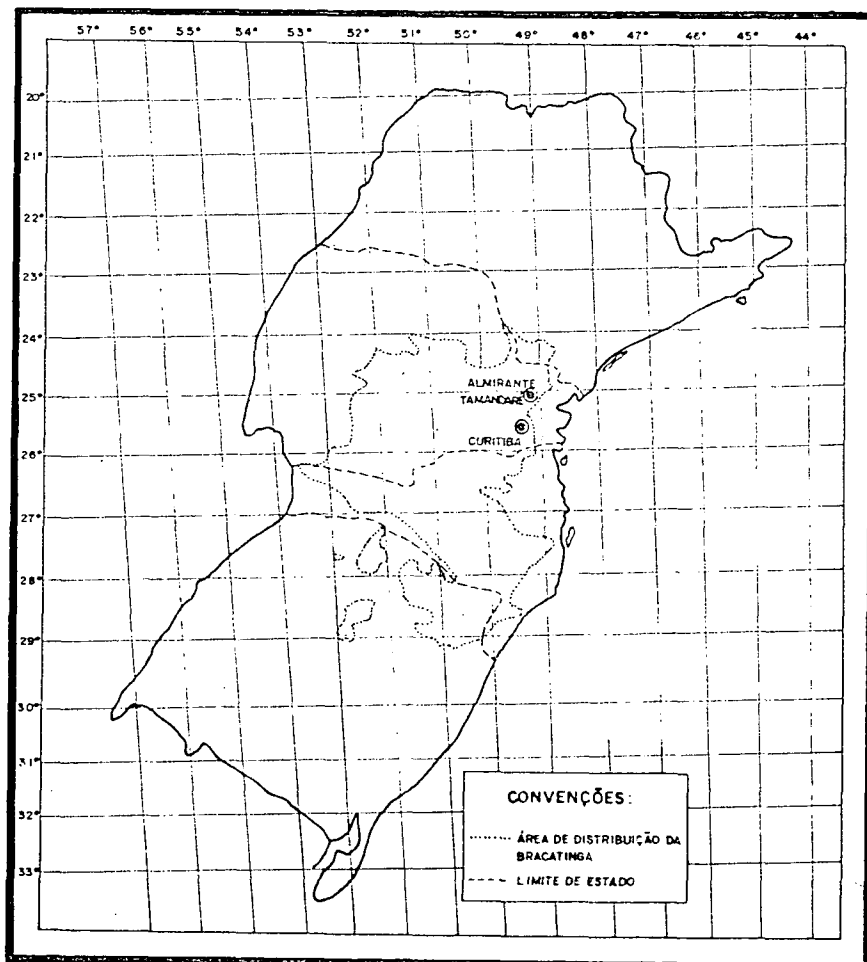


FIGURA 1. Área de distribuição natural de *Mimosa scabrella* (bracatinga) na Região Sul do Brasil.

(FONTE: ROTTA & OLIVEIRA, 1981)

que podem participar, também, da composição florística de um bracatingal.

2.4. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

HUECK (1972) e CARVALHO & COSTA (1981) destacam a bracatinga como sendo uma espécie resistente às condições adversas do meio, principalmente no que se refere à geada. MATTOS & MATTOS (1980) mencionam também que a bracatinga pode suportar temperaturas até -10°C , fato este ocorrido em Santa Catarina sem, contudo, ter causado problemas de qualquer natureza à espécie. Os mesmos autores salientam que a planta é altamente resistente à seca, sugerindo seu plantio em área de fronteira do Rio Grande do Sul.

CARDOSO (1979) e MATTOS & MATTOS (1980) relatam as diferentes finalidades a que é destinada a madeira, destacando o seu emprego na indústria madeireira, na forma de lenha, palanques, escoras para construção civil, armação de telhados e ainda é usada na fabricação de carvão. HUECK (1972) assinala que de sua casca poderá ser extraído tanino.

ASSIS *et alii* (1971) desenvolveram intenso trabalho de pesquisa objetivando o aproveitamento da bracatinga na indústria papeleira e concluíram que existem boas perspectivas para o aproveitamento industrial da espécie.

TOMASELLI (1979) estudou vários aspectos da bracatinga, destacando seu uso em assoalhos e pisos em geral, madeira serrada para uso interno e embalagens de um modo geral. Na forma de compensado o autor sugere seu uso em construção externa,

formas de concreto e miolo de compensado do tipo miscelânea.

A bracatinga ocupa um espaço amplo no contexto da política sócio-econômica devido exatamente a seus múltiplos fins a que é destinada. Dentro deste enfoque é que surge a bracatinga como uma espécie promissora na revegetação e aproveitamento de áreas marginais de reservatórios de hidrelétricas, tendo como objetivo fundamental evitar a erosão e o assoreamento de barragens (REICHMANN NETO, 1981; REICHMANN NETO & SILVA, 1981).

RAVAZZANI JUNIOR *et alii* (1981) concluíram que florestas energéticas devem ser implantadas, após considerarem o crescente interesse pela madeira destinada a diferentes aplicações. A partir da definição do mercado, procuraram dimensionar as áreas de plantio e estimar os recursos necessários para a implantação de florestas destinadas a fornecerem matéria prima em substituição ao óleo combustível e ao óleo diesel.

Tendo em vista as qualidades promissoras quanto às potencialidades energéticas da bracatinga, LISBÃO JUNIOR (1981) desenvolveu pesquisas concluindo que a bracatinga é uma espécie que dispõe de alta potencialidade para utilização energética devido à sua madeira possuir propriedades características.

2.5. COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA

Existe, na literatura, a menção de algumas espécies que fizeram da bracatinga seu hospedeiro ocasional ou, em alguns casos, preferencial. Dos trabalhos que tratam das espécies de insetos em bracatinga, alguns são frutos de pesquisas desenvolvidas sobre a cultura e outros simplesmente são meras

listagens de espécies já referidas por diferentes autores. Destacam-se neste contexto os trabalhos de: COSTA (1941), SILVA *et alii* (1968), SAKAKIBARA & LAROCA (1975), MATTOS & MATTOS (1980), IEDE (1981), IEDE *et alii* (1983a,b) e KIRCH (1983). Foram relacionadas por estes autores 35 espécies, distribuídas em 13 famílias e cinco ordens a seguir relacionadas:

Ordem Hemiptera

Família Pentatomidae

Cyrtocoris gibbus (Fabricius, 1803)

Ordem Homoptera

Família Flattidae

Poekilloptera phalaenoides (Linné, 1758)

Família Aethalionidae

Aethalion reticulatum (Linné, 1767)

Família Coccidae

Ceroplastes confluens (Cockerell & Tinsly, 1897)

Ceroplastes grandis (Hempel, 1900)

Ceroplastes iheringi (Cockerell, 1895)

Coccus hesperidum (Linné, 1758)

Pseudokermes nitens (Cockerell, 1895)

Família Diaspididae

Melanaspis arnaldoi (Lima, 1924)

Dactylaspis lobata (Ferris, 1937)

Família Membracidae

Smiliarachis bracatinga Sakakibara & Laroca, 1975

Família Lacciferidae

Tachardiella artocarpi (Hempel, 1921)*Tachardiella ingae* (Hempel, 1900)

Família Margarodidae

Stigmacoccus asper (Hempel, 1900)

Ordem Lepidoptera

Família Zeuzeridae

Xyleutes pyraemon (Cramer, 1780)*Xyleutes xylotribus* (Herrich-Schaeffer, 1853)*Zeuzera* sp.

Família Hemeleucidae

Hilesia sp.

Ordem Coleoptera

Família Cerambycidae

Callychroma equestre Gounelle, 1911*Compsibidium sommeri* (Thomson, 1865)*Compsocerus barbicornis* (Fabricius, 1792)*Eburodacrys sexmaculata* (Olivier, 1790)*Megacylene acuta* (Germar, 1821)*Trachyderes succinctus* (Linné, 1758)*Astyochus dorsalis* (Germar, 1824)*Oncideres impluviata* (Germar, 1824)*Oncideres dejeani* Thomson, 1868*Oncideres saga* (Dalman, 1823)*Cascostola braziliensis* Thomson, 1868*Thyrsia lateralis* (Dalman, 1819)*Engyum quadrinotatum* Thomson, 1864

Omnata thoracica (Bates, 1826)

Leiopus convexus Melzer, 1934

Família Tenebrionidae

Blapida okeni (Perty, 1830)

Ordem Diptera

Família Pantophthalmidae

Rhaphiorhynchus pictus (Wiedemann, 1821)

IEDE *et alii* (1983a), avaliando os danos causados por *Sibinia* spp. (Col.; Curculionidae) em sementes de bracatinga, concluiu que estas espécies, em conjunto, provocaram um prejuízo na ordem de 28% com relação à perda na produção de sementes.

A biologia de *Hylesia* sp. (Lep.; Hemileucidae) foi estudada por IEDE *et alii* (1983b). Concluíram, estes autores, que a duração do período larval é de 64 dias e que esta espécie tem condições de tornar-se uma praga em potencial da bracatinga devido ao longo período larval, necessitando, portanto, de grande quantidade de folhas.

PEDROZO (1980), além de estudar a bioecologia de *O. impluviata* em bracatinga, estimou também os danos causados por esta espécie-praga. Foi calculada em 34% a perda das folhas da copa para um ataque de 33% num bosque de três anos de idade. O controle, através da catação dos galhos, é viável, porém de custos elevados, devendo outras formas de combate a esta espécie serem estudadas.

O controle biológico do *O. impluviata* foi estudado por KIRCH (1983), que destacou como predadores importantes algumas

espécies da família Cleridae e da ordem Hymenoptera. Espécies da família Braconidae surgiram com maior abundância como parasitos. O autor sugeriu, como medida integrada de controle, a coleta e o depósito dos galhos em valas, cobrindo-as posteriormente com tela milimetrada para possibilitar-se desta forma a saída dos inimigos naturais, ficando retidas as espécies-pragas.

Como se pode perceber, os trabalhos desenvolvidos sobre espécies colonizadoras de bracatinga, com relação à bioecologia e sua adaptação ou relacionamento com seu nicho ecológico, são ainda restritos.

2.6. ASPECTOS ETOLÓGICOS DO *Oncideres impluviata*

BONDAR (1956), ao referir-se ao gênero *Oncideres*, diz que seu ciclo evolutivo é de 6 meses, podendo ser até anual. PEDROZO (1980), entretanto, constatou em bracatinga um ciclo de 405 dias.

Para o período de pupa, BAUCKE (1958) obteve de 17 a 21 dias. Resultado similar foi obtido por PEDROZO (1980).

Com relação à emergência, BAUCKE (1958) registrou um período com início na primeira quinzena de novembro e com um final dois a três meses após, apresentando um máximo de emergência em fins de dezembro, podendo ir até início ou final de janeiro. AMANTE *et alii* (1976), entretanto, observaram em acácia negra uma emergência inicial em fins de setembro e início de outubro, com um final no último decênio de novembro, dando um período médio de emergência de 55 dias para

três anos de observações. Em bracatinga, PEDROZO (1980) registrou apenas o período inicial de emergência como sendo 27 de setembro.

No aspecto que se refere a galhos cortados por *O. impluviata*, BONDAR (1921) menciona um diâmetro de 5 a 20 mm. BAUCKE (1958) relata que esta espécie prefere galhos mais novos e um diâmetro de 2,0 cm para corte. Comenta ainda o autor que o diâmetro destes galhos poderá diminuir ou aumentar, dependendo da densidade populacional da espécie infestante. À medida que aumenta a densidade da população, num dado povoamento, diminui o diâmetro de corte dos galhos, podendo ocorrer também o inverso. Este fato é atribuído unicamente à disponibilidade de galhos ideais para corte. AMANTE *et alii* (1976), no entanto, alcançaram resultado discordante com relação ao diâmetro, obtendo 1,79 cm. Para o comprimento de galho, contudo, observou uma média de 100 cm, bem como uma média de postura de 14,6 por galho. Estes autores comentam também que o número de incisões ocorre próximo à área de corte, diminuindo no sentido apical. O resultado obtido por PEDROZO (1980) em bracatinga também é discordante em relação aos dados registrados pelos autores anteriores, pois este autor registrou um diâmetro de 1,45 cm. Foi constatado também que, em galhos com diâmetro superior a 1,45 cm e com 100 cm de comprimento, o número de ovos encontrados foi superior ao da média e que galhos com casca fina, provenientes de árvores novas, apresentaram-se com elevado número de ovos. De outro lado, galhos com casca grossa poderão, inclusive, não apresentar postura.

2.7. MÉTODOS DE COLETA DE ARTRÓPODES EM COPAS

Até o presente não se tem conhecimento de estudos relacionados com métodos de amostragem que objetivem a coleta de artrópodes em bracinga. Para avaliar a fauna existente na copa de qualquer espécie florestal é importante o conhecimento de algum método que seja eficiente e se ajuste tanto às espécies de inseto em estudo como também à planta em questão.

No Brasil, as referências relacionadas com o estudo de metodologias empregadas em amostragens de artrópodes sobre copas de árvores são inexpressivas. Existem apenas trabalhos onde relacionam o uso de "choques" com produtos químicos para desalojar lagartas, principalmente em cacau e seringueira. O princípio básico deste método é a colocação de um anteparo sobre o solo e sob a projeção da copa e, posteriormente, fazer a aplicação de um produto químico de efeito rápido devido à alta concentração. Os insetos atingidos pelo produto se despreendem da planta hospedeira e caem sobre o anteparo, onde são contados ou recolhidos e contados posteriormente.

O choque com BHC a 12% de i.a. (Knock-down) sobre a copa do cacaueiro foi empregado por MENDES & GARCIA (1984) para amostragem de coleópteros fitófagos, hemípteros e homópteros. Este processo foi utilizado também por RODRIGUES *et alii* (1984) para coleta de lagartas *Erinnyis ello* (L., 1758) (Lep.; Sphingidae) em copas de seringueira.

SOUTHWOOD (1975) menciona um método de medida relativa para coletar animais que habitam as copas das árvores e arbustos. O processo está constituído do emprego de um guarda-sol colocado sob a projeção da copa, que é batida com uma vara. Os artrópodes caídos sobre o guarda-sol são recolhidos rapidamente.

O autor sugere que a cor do material de que é feito o instrumento deve contrastar de preferência com o material que está sendo coletado.

DAJÓZ (1973) menciona que os insetos das árvores podem ser extraídos mediante varredura dos ramos sobre uma rede colocada sobre o solo. Desta maneira, entretanto, pode-se capturar apenas espécies que não voam imediatamente após a perturbação provocada pelo operador. Acrescenta, ainda, o autor que o número de galhos a serem inspecionados é um dado desconhecido.

BORROR & DeLONG (1969) sugerem para a coleta de insetos em árvores o guarda-chuva entomológico. O mesmo procedimento é adotado pelo DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA (1967), que acrescenta também descrições de diferentes formas de guarda-chuva entomológico. CARRERA (1973) menciona este método como guarda-chuva-de-coleta.

Alguns autores referem-se a métodos como o guarda-sol ou guarda-chuva como instrumentos de medida absoluta para certas espécies de insetos, tais como: larvas de lepidópteros, algumas de crisomelídeos e gorgulhos (RICHARDS & WALOFF, 1961; LEGNER & OATMAN, 1962).

RICHARDS & WALOFF (1961) empregaram como método de coleta um guarda-sol para captura de *Phytodecta olivacea* (Forster) (Col.; Chrysomelidae). Este método foi também empregado por LEGNER & OATMAN (1962), na coleta de larvas de lepidópteros em macieira. O método foi considerado eficiente, pois extraiu 33 diferentes espécies em 19 famílias.

Alguns pesquisadores usaram, em trabalhos de pesquisa, métodos similares ao descrito por SOUTHWOOD (1975), todos,

porém, fundamentados no mesmo princípio básico, isto é, a utilização de um pano ou material similar colocado sobre o solo e sob a projeção da copa, ao redor do tronco, com as bordas elevadas em forma de funil, ou simplesmente colocado sobre o solo. Num segundo momento, por meio de uma vara, os artrópodes foram desalojados das copas (COINEAU, 1962; WILSON, 1962).

As técnicas empregadas na execução das coletas pelo guarda-sol ou métodos similares variam de autor para autor. SOUTHWOOD (1975) sugere desalojar a população das copas através de batidas com uma vara. LEGNER & OATMAN (1962) recomendam o uso de um malho de borracha e com este procedimento obtiveram uma eficiência aproximada de 95% na extração de larvas e de pupas de lepidópteros em macieira. Já RICHARDS & WALLOFF (1961) mencionam o processo de sacudir a árvore violentamente, evitando desta forma possíveis injúrias aos indivíduos.

WILSON (1962) comparou dois métodos para extração massal de larvas e de pupas de *Choristoneura fumiferana* (Clemens) (Lep.; Tortricidae). Os métodos comparados entre si foram um funil feito de tecido capaz de abranger a área da projeção da copa e colocado na extremidade um recipiente para facilitar a coleta do material caído no funil. O outro método constitui-se apenas de um tecido colocado sobre o solo e sob a abrangência da copa. A partir deste momento a técnica empregada foi igual para ambos os métodos. A planta foi sacudida ou vibrada intensamente para desalojar o material infestante. Concluiu o autor que o primeiro método coletou cinco vezes mais insetos em relação ao segundo, no mesmo período de tempo.

Dois métodos de coleta para hemípteros predadores foram estudados por LORD (1965). Foram comparados entre si o método da sucção dos insetos e o da "amostragem por sacudidas". Pelos resultados obtidos, o autor concluiu que o método da sucção não deu bons resultados quantitativos na coleta de insetos predadores na macieira, porém o da "amostragem por sacudidas", que equivale à sacudida de um galho, mostrou-se amplamente promissor. Este método apresenta, no entanto, uma contra-indicação, que é a necessidade do corte dos galhos a serem amostrados.

Métodos adequados e específicos para determinadas espécies têm sido desenvolvidos. LORD (1965) estudou a aplicação de métodos para a coleta de mirídeos predadores em macieira. A técnica empregada na execução do método foi o corte de determinado número de galhos de macieira, deixando-os cair sobre uma caixa retangular após ter sido subdividida em amostras menores. A seguir a caixa foi revolvida no sentido de seu eixo longitudinal. A eficiência deste método foi estimada em 60 a 100%.

BOUDREAUX (1953) descreveu um método para a coleta de ácaros que tem seu nicho ecológico em árvores. A coleta é feita com um aparelho constituído por um anteparo fixado sobre um funil coletor que captura as espécies que incidem sobre o anteparo. O autor assegura que o método é rápido, simples e que permite amostrar grande número de plantas a curto espaço de tempo.

Larvas de lepidópteros foram extraídas de copas de árvores florestais através da aplicação de um produto químico à base de Mevinfós (fosforado). Desta maneira houve uma extração na ordem de 70 a 95%, segundo resultados de SATCHELL & MOUNTFORD (1962).

COLLYER (1951) estimou o número total de insetos em árvores frutíferas pelo uso de uma cobertura e aplicação posterior de um produto químico, à base de Piretro, no caso.

2.8. AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE COLETA

A avaliação de eficiência de métodos que são empregados na coleta de artrópodes sobre plantas é feita de diferentes maneiras, variando entre os pesquisadores e está na dependência da abordagem de que cada um pretende fazer.

Diferentes aspectos da eficiência de métodos de coleta foram parcialmente discutidos por MORRIS (1960), LORD (1965), PIETERS & STERLING (1973), SOUTHWOOD (1975), SILVEIRA NETO *et alii* (1976), SMITH *et alii* (1976) e PIETERS (1978).

KRETZSCHMAR (1948), comparando a eficiência na captura de insetos, de uma medida absoluta (cilindro) e uma relativa (rede de varredura), fez avaliações de sua eficiência através da proporção de insetos capturados pelos métodos. WILSON (1962) avaliou a eficiência de coleta entre dois métodos através do número de insetos capturados por unidade de tempo. BLICKENSTAFF & HUGGANS (1960) e COTRHAN & SUMMERS (1972) empregaram como procedimento de avaliação o intervalo de confiança.

A precisão relativa líquida (PRL) é um procedimento que está sendo muito usado em avaliação de eficiência e sua fórmula foi sugerida inicialmente por Southwood em 1966 (SOUTHWOOD, 1975) e aplicada a seguir por PEDIGO *et alii* (1972), HILLHOUSE & PITRE (1974), HAMMOND & PEDIGO (1976) e COSTA & CORSEUIL (1979), entre outros.

A variância foi usada por SHEPARD *et alii* (1974) e a correlação por KOGAN *et alii* (1974), COSTA & CORSEUIL (1979) e TURNIPSEED (1974), que incluiu, por sua vez, o tempo requerido nas coletas. RUDD & JENSEN (1977), além da correlação, adicionam também como procedimento a análise de regressão.

A variação relativa tem sido outro procedimento capaz de medir a eficiência de métodos de coleta e está mais relacionada com uma precisão estatística, pois está fundamentada na variação das amostras.

A variação relativa é um procedimento que poderá ser influenciado pelas características intrínsecas de cada método, distribuição e densidade das espécies, tamanho da unidade amostral e também da amostra (COSTA, 1980).

O procedimento da variação relativa foi usado por PEDIGO *et alii* (1972), HILLHOUSE & PITRE (1974), TURNIPSEED (1974), MARSTON *et alii* (1976) e COSTA & CORSEUIL (1979) para avaliação da eficiência de métodos na coleta de diferentes espécies de artrópodes.

A avaliação da eficiência ou precisão dos métodos de coleta foi discutida por MORRIS (1960) e posteriormente por SOUTHWOOD (1975), porém não houve uma abordagem sobre a especificidade destes métodos para amostragem de insetos em floresta.

Procedimentos de avaliação sobre os quais se basearam diferentes pesquisadores para determinar a eficiência ou adequação dos métodos de coleta foram discutidos por COSTA & CORSEUIL (1979), onde comentam que o importante é verificar e determinar aqueles fatores que estão diretamente correlacionados com a eficiência do método empregado no processo de amostragem. Estes fatores estão relacionados com as características

de cada procedimento de avaliação. Diferentes autores exemplificam este aspecto através da precisão relativa líquida (PRL), cujo procedimento de avaliação assume papel importante, pois inclui na sua estrutura a variável custo, que é determinado pelo tempo consumido na tomada de cada amostra, além de considerar as variações que ocorrem entre amostra (HILLHOUSE & PITRE, 1974; SOUTHWOOD, 1975; HAMMOND & PEDIGO, 1976).

O próprio método e o seu procedimento de avaliação têm papel destacado na eleição do método eficiente, segundo COSTA & CORSEUIL (1979) e COSTA (1980).

Outro aspecto importante que deve ser considerado neste contexto é a interferência diferenciada dos fatores físicos nas tomadas de amostra (CARPENTER & FORD, 1936; ROMNEY, 1945).

A arquitetura da planta, através de seu crescimento contínuo, tomando formas diferentes ao longo do período de amostragem (MARSTON *et alii*, 1976), e os problemas decorrentes das variações amostrais em função do amostrador (GRAY & TRELOAR, 1933) são fatores que devem ser considerados nas tomadas de decisões da escolha do melhor método para um determinado estudo.

DeLONG (1932) refere-se a outros fatores considerados importantes que poderão afetar a eficiência de captura, destacando-se entre eles: velocidade do vento, temperatura, umidade do ar, posição do sol, tamanho e condições da planta e variabilidade da infestação.

2.9. AMOSTRAGEM DA FAUNA DO SOLO

2.9.1. Relação entre solo e fauna

WALLACE (1962) estudou a influência das propriedades físicas do solo sobre o deslocamento dos nematóides de solo e concluiu haver uma relação direta com o tamanho das partículas e o número de nematóides existentes.

A tipificação da fauna do solo é influenciada diretamente pelas propriedades físicas e químicas do solo e, entre os fatores físicos do solo, o regime hídrico é um dos mais importantes para a composição da biocenose (FRANZ, 1962; PRIMAVESI, 1982).

LOUB (1962) verificou que em tipos de solos geneticamente diferentes os organismos diferem qualitativa e quantitativamente, modificando-se a distribuição das espécies dominantes através das estações do ano e acrescenta, ainda, o autor que existe uma estreita correlação entre o progresso da decomposição do liter e a flutuação do número de organismos. Entretanto, GILYAROV*, citado por FRANZ (1962), afirma que existe uma correlação bem clara entre a composição faunística do solo e o grupo genético do solo da Rússia, fato este não confirmado por FRANZ (1962), pois não encontrou uma correlação evidente para a região Central e Sudoeste da Europa; porém, ao analisar este resultado, o autor comenta que provavelmente o clima seja o fator dominante na distribuição do grupo de solos na Rússia e que

* GILYAROV, M.S. Analyse del'entomofaune du sol comme méthode de diagnostic des types du sol. Proc. Coth Congr. Ent., 2:725-30, 1956.

este fator deve exercer uma grande influência na distribuição dos animais no solo.

Determinados elementos são importantes na manutenção das espécies do solo, pois alguns animais são sensíveis a solos muito ácidos e a vegetais pobres em cálcio e nitrogênio. De outro lado, determinadas espécies de animais, como minhocas, centopéias e larvas de dípteros, possuem glândulas calcíferas para enriquecer sua alimentação em cálcio. Outras espécies, além de cálcio, necessitam de um mínimo de fósforo no solo (PRIMAVESI, 1982).

PRIMAVESI (1982) demonstrou, também, a influência que alguns animais do solo exercem sobre os nutrientes disponíveis. A autora refere-se sobre os efeitos produzidos por cupins, formigas e minhocas no solo. É enfatizado que em solos intensamente habitados a produção do húmus é de boa qualidade, aumentando a sua capacidade de troca de cátions (CTC). Solos fracos e arenosos são preferidos por nematóides; já os cupins precisam de solos que possuam de 20 a 30% de argila na sua constituição. Certos solos compactados podem servir de habitat para animais de patas escavadoras, o que não acontece com espécimens delicados.

2.9.2. Coleta e extração da fauna

As amostras de solo, para estudo de artrópodes, são, via de regra, retiradas através de instrumentos de formato circular, como os descritos ou referidos por O'CONNOR (1962) e SALT & HOLLICK (1944). Instrumentos de formato quadrado também

foram usados, conforme indicações de SALT & HOLLICK (1944) e GUERRA *et alii* (1976).

A área amostrada é variável, bem como sua profundidade. Estes procedimentos estão em função das espécies a serem amostradas ou mesmo das condições do solo (PARIS & PITELKA, 1962; FORD & THOMPSON, 1967).

NEF (1962) verificou que a população de ácaros no solo está distribuída segundo a Distribuição binomial negativa e, conforme os resultados obtidos, sugere que podem ser generalizados também para outras espécies.

DEBAUCHE (1962) comenta que a população é geralmente estimada como sendo o número de indivíduos por unidade de área ou volume. Foi estimada, ainda, pelo autor a densidade e agregação de *P. peltifer* (Acarina; Oribatei) no liter. Neste estudo foram usados nove conjuntos de amostras com 25 unidades cada uma. Foi verificada uma Distribuição binomial negativa para *P. ardua* (Acarina; Oribatei).

Segundo HAIRSTON *et alii**, citado por MURPHY (1962), o tamanho da unidade e o número de animais por unidade amostral são importantes fatores na determinação da eficiência de um método. São sugeridas pequenas unidades amostrais por conseguir resultados mais precisos e que podem, inclusive, ser examinadas num curto espaço de tempo. Da mesma forma, HEALY (1962) demonstrou matematicamente que pequenas unidades de solo (com 5 cm de diâmetro) foram mais eficientes que unidades maiores (10 cm de diâmetro) na coleta de larvas de elaterídeos (besouros).

* HAIRSTON, N.G.; HUBENDICK, B.; WATSON, J.M. & OLIVER, L.J.
An evaluation of techniques used in estimating snail populations. Bull. World Hlth. Org., 19:661-72, 1958.

Para SOUTHWOOD (1975), a eficiência da extração não só varia com a espécie animal estudada, mas também com o solo, sua natureza, quantidade de água e matéria orgânica.

MACFADYEN (1955) afirma não haver um só método capaz de extrair quantitativamente todos os animais de todos os tipos de solo; comenta, ainda, o autor que vários problemas devem ser equacionados antes de qualquer início de levantamento: muitas espécies ou somente uma espécie, um ou vários grupos, números absolutos das diferentes espécies ou somente o tamanho relativo da população, uma flutuação anual ou de vários anos e o estudo em um só lugar ou vários locais.

GUERRA *et alii* (1976), na amostragem de pragas do solo, empregaram o método do quadrado 25 x 40 cm e 12 cm de profundidade. A macro-fauna foi extraída através da lavagem do solo que passava por um sistema de peneiras com malhas de 1,0, 1,5 e 2,0 mm. As amostras examinadas foram 288.

EDWARDS (1955) estudou a população do gênero *Symphyla* (Miriapode), retirando amostras de solo com dimensões de 6,5 cm de diâmetro e 6,5 cm de profundidade, e determinou que 20 amostras expressa um número confiável para cada 480 m².

MURPHY (1962) sugere que o exame direto do solo é o principal método usado para separar artrópodes do solo.

2.10. EFEITO DE BROCAS E DE OUTROS ORGANISMOS NA DETERIORAÇÃO DA MADEIRA

A madeira, por ser matéria orgânica, possui uma gama muito grande de insetos e outros organismos que a utilizam

como fonte de alimento ou meio de desenvolvimento e abrigo (RESTREPO, 1978).

SCHMUTZENHOFER (1978) relata que foram encontradas diferentes espécies de besouros danificando a madeira de *Pinus oocarpa* Schiede, estocada com casca. Salienta ainda, o autor, a importância da estocagem correta da madeira destinada à construção para evitar-se, desta forma, infestação de espécies danosas; sugere, também, a queima das cascas e o tratamento da madeira com preservativos.

Quando se faz uma abordagem sobre brocas de madeira, tanto adultos como formas jovens, o mais comum é encontrar-se na literatura referências sobre aquelas espécies que danificam o tronco das árvores (SILVA *et alii*, 1968) e os galhos cortados ou quebrados pela ação do vento (SILVA *et alii*, 1968; KIRCH, 1983).

BERTI FILHO (1982), estudando os feitos e o grau de intensidade de brocas (larvas e adultos) e de fatores de deteriorização em seis espécies de madeira, tanto nativas como exóticas, deixadas no próprio local de corte, constatou a presença especialmente de escolitídeos e cerambicídeos como agentes fundamentais propiciadores do início de deteriorização da madeira cortada e estocada no seu ecossistema natural.

COSTA & LINK (1982a) estimaram os danos causados por brocas de madeira para algumas espécies nativas. Foi observado que em 40% das toras de madeira destinadas à serraria havia, a cada 3,0 metros, pelo menos um orifício causado especialmente por cerambicídeos.

Para avaliação da intensidade de infestação, SHAVLIASHVILI *et alii* (1976) desenvolveram uma fórmula onde consideraram

três classes de ataque de besouro *Dendroctonus micans* (Col.; Scolytidae):

Classe 1 = 1 a 5 orifícios de entrada por planta;

Classe 2 = 6 a 15 orifícios de entrada por planta;

Classe 3 = mais do que 15 orifícios de entrada por planta.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LOCALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

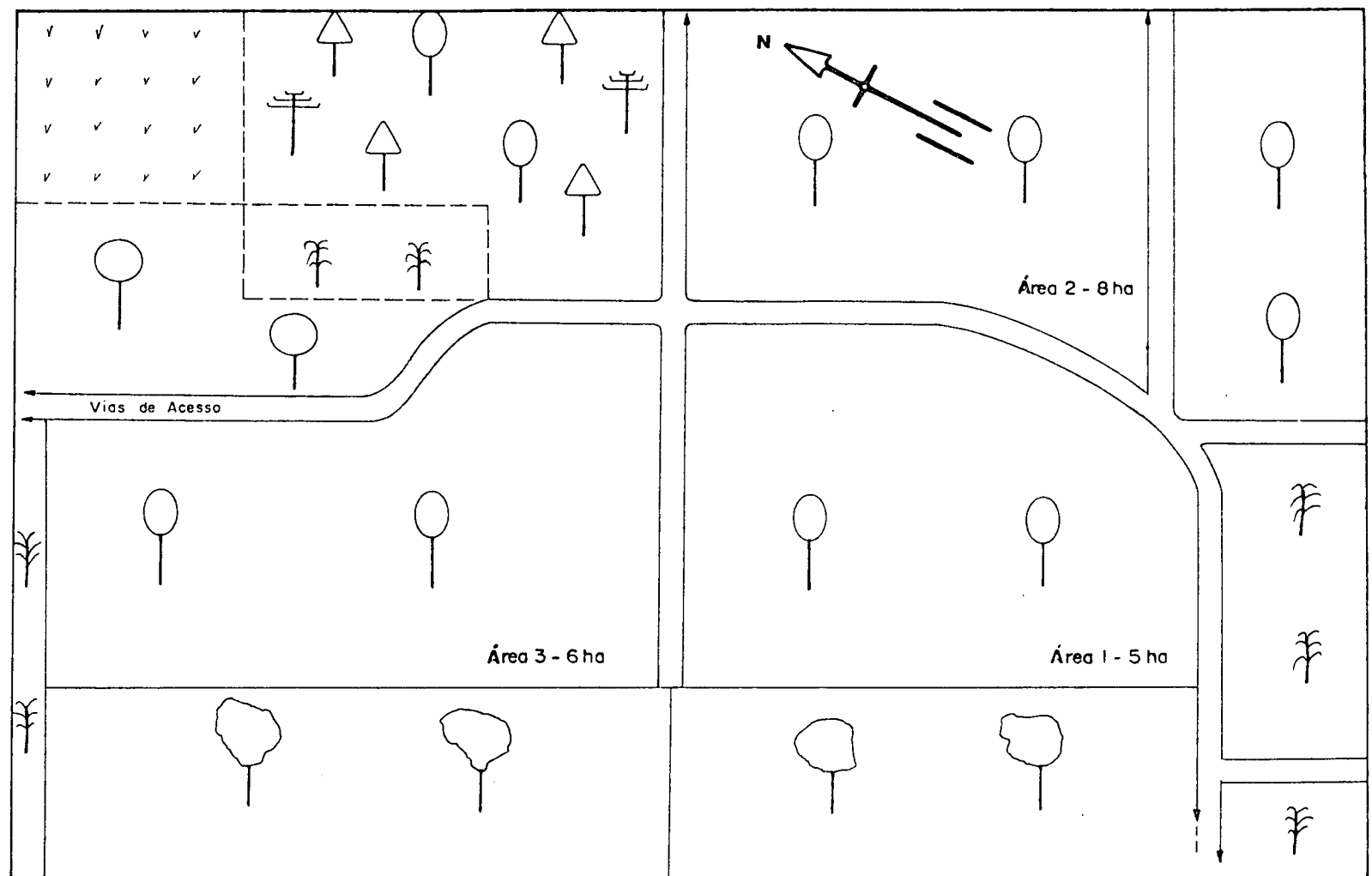
As pesquisas foram realizadas no Distrito de Tanguá, município de Almirante Tamandaré (PR), no primeiro planalto paranaense, a 13 km e a noroeste de Curitiba, tendo como coordenadas 25°21' de latitude sul e 49° de longitude, no meridiano de Greenwich, e a uma altitude compreendida entre 850 e 900 m (Figura 1).

Na Figura 2 se observa o croqui da área onde foi estabelecido o ensaio com vegetação característica da área.

A área total do estudo constou de 19 ha de bracatinga oriunda de regeneração natural. A área denominada A1 abrangia 5 ha, a A2, 8 ha e a A3, 6 ha, com 8, 42 e 60 meses de idade quando teve início este estudo.

3.2. SOLO

Segundo BRASIL (1974), predomina na área o solo do tipo Cambissolo Álico com horizonte A proeminente, textura argilosa, fase campestre sub-tropical, relevo fortemente ondulado e montanhoso (substrato filito). A fertilidade natural baixa, solo ácido com saturação de bases muito baixa e com elevada



LEGENDA:  - Culturas anuais  - Bracatinga  - Pomar  - Capoeirão  - Campo nativo  - Reforest. com Pinus e Nativas

FIGURA 2. Croqui da área onde se desenvolveu a pesquisa no distrito de Tanguá, Almirante Tamandaré - PR.

saturação de alumínio. Quanto ao perfil do solo, este apresenta seqüência de horizonte A, (B), C e profundidade de 80 cm. Quanto à disponibilidade de água, não apresenta problemas de déficit ou excesso. No que diz respeito à erosão, o solo é de natureza susceptível por ter um relevo fortemente ondulado e montanhoso.

3.3. CLIMA

Segundo MAACK (1968), o clima desta região é do tipo Cfb, pela classificação de Köppen. A temperatura média anual está em torno de 16°C, com mais de cinco geadas por ano e uma precipitação entre 1.100 e 1.600 mm por ano, com uma umidade relativa do ar ao redor de 85%.

3.4. ETOLOGIA DO *Oncideres impluviata*

3.4.1. Emergência dos adultos e período pupal

Observou-se a emergência dos adultos de *O. impluviata* no período de 1983/84 em laboratório e nos talhões. No laboratório a emergência foi verificada através de vistorias periódicas dos galhos contendo larvas trazidas dos povoamentos e colocados em caixas de papelão de 35 x 35 x 5 cm. Nos talhões observou-se os orifícios de saída deixados pelos adultos em galhos previamente marcados. O período pupal foi avaliado em laboratório, anotando-se o início e o final do estágio de pupa

de 100 das larvas que se encontravam nos tubos de ensaio.

3.4.2. Preferência de corte e distribuição dos galhos cortados em relação à idade da planta hospedeira

Escolheram-se talhões de bracatinga de dois a oito anos de idade e verificou-se o número de galhos cortados pelo serrador em 100 diferentes pontos; cada ponto amostrado abrangia 25 m². Com os valores obtidos determinou-se o percentual de galhos cortados em cada talhão. Estes dados foram também utilizados com a finalidade de estudar o modelo de distribuição a que se ajustam os galhos cortados. Estudou-se os modelos das Distribuições binomial negativa, Poisson e normal.

3.4.3. Idade dos galhos cortados

Coletou-se 150 galhos em diferentes talhões e verificou-se a idade dos galhos cortados, classificando-se como galhos do ano e de casca lisa aqueles que apresentavam lenticelas pequenas, em formato de 0,5 x 1,0-2,0 mm, individualizadas e de coloração ferrugínea sobre a casca marrom-acastanhada. Da mesma forma, classificou-se como galhos de mais de 1 ano e de casca rugosa aqueles que apresentavam lenticelas aproximadamente 1,0 x 2,0-5,0 mm ligadas às vezes, formando linhas longitudinais de coloração ferrugínea sobre a casca marrom-acastanhada. Verificou-se a preferência de corte pela frequência dos galhos encontrados e para a preferência de oviposição em relação à idade do galho aplicou-se a tabela de contingência 2 x 2 com a aplicação posterior do teste do qui-quadrado, segundo

indicações de SOUTHWOOD (1975).

3.4.4. Observações sobre o diâmetro, o comprimento, o volume e a superfície de casca dos galhos cortados

Conforme se observou na literatura, o diâmetro dos galhos cortados é bastante variável e tudo indica que deve estar em função de algum fator que orienta o inseto no momento do corte. Esta indicação também é feita para o número de ovos e de larvas desenvolvidas para os galhos. Partindo deste questionamento, resolveu-se analisar as variáveis:

Diâmetro: inicialmente coletou-se galhos do mesmo talhão nos períodos de 1982/83 e 1983/84. O total de galhos cortados em cada período foi de 250. Para avaliação desta variável empregou-se a Distribuição de frequências observadas.

Como observou-se que havia uma tendência de aumentar o diâmetro com a idade da bracatinga, coletou-se 125 galhos de cada talhão com quatro, seis e sete anos de idade, cuja avaliação foi efetuada através da Distribuição de frequências observadas.

Comprimento: com uma fita métrica, mediu-se o comprimento do galho a partir da base, onde sofreu o corte até a extremidade no ponto onde media 2,0 mm de diâmetro aproximadamente. Foi anotado o comprimento total e marcado a intervalos de 10 cm cada galho.

Volume: foi calculado o volume do galho por secção, a cada 10 cm de comprimento, através de fórmula para cálculo de volume.

Superfície de casca: foi estimada, em função da fórmula para área do cone para cada secção de 10 cm de comprimento, a superfície de casca de cada galho cortado.

Como medida inicial aplicou-se uma análise de correlação observando-se os valores de cada coeficiente. Posteriormente, empregou-se a análise de regressão tomando-se como variável dependente o diâmetro e independentes o comprimento, o volume e seus quadrados e verificou-se quais destas variáveis interferem no diâmetro. Da mesma forma, tomou-se como variáveis independentes o diâmetro, o comprimento, o volume, a superfície de casca e seus quadrados e como variável dependente as incisões de posturas para verificar qual destas variáveis independentes está associada à postura. A presença de larvas nos galhos foi avaliada em função do diâmetro, comprimento, volume e seus quadrados. Tabularam-se 375 galhos procedentes de três talhões de bracatinga de idades diferentes, porém as coletas foram efetuadas no mesmo período.

3.4.5. Posturas e larvas ao longo do galho

Contou-se as posturas em galhos recém caídos ao solo ou encontrados pendurados. A anotação foi feita por secção de 10 cm de comprimento. As larvas encontradas foram anotadas a partir da primeira quinzena de março de 1983 e este procedimento

foi repetido no mesmo período em 1984. Tanto as larvas como as posturas foram analisadas em relação à sua distribuição ao longo do galho. Para tal, foi medida a distância da base do galho até o ponto onde encontrava-se cada larva, galeria vazia e predador. Para as galerias já desenvolvidas tomou-se como base o ponto central das mesmas, no sentido longitudinal. Os dados assim obtidos foram projetados num gradiente de distribuição de larvas predadoras, parasitos e galerias por secção e ao longo do galho.

3.4.6. Inimigos naturais

Para estudar os inimigos naturais do *O. impluviata* coletou-se, no período de 1984/85, 80 galhos cortados por data de coleta. Os galhos foram retirados de talhões de diferentes idades e levados para laboratório, sendo aí processados. Coletou-se tanto galhos que estavam pendurados nas árvores como aqueles que se encontravam sobre o solo. As larvas foram retiradas de suas galerias e anotada sua localização, ao longo do galho, seu ínstar e posteriormente colocadas em tubo de ensaio de 120 x 12 mm contendo serragem de bracatinga comprimida. Cada tubo de ensaio foi devidamente etiquetado com um número de referência. Este procedimento serviu para detectar a progressão parasítica ao longo do tempo e sua distribuição ao longo do galho. A progressão predatória foi avaliada concomitantemente com o procedimento anterior. Considerou-se como predatismo larvas parcialmente predadas, predador com larva, na mesma galeria, somente o predador na galeria ou galeria vazia com indicativo de ter sido ocupada por larva, como excremento e/ou

cápsula cefálica presente.

3.5. AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE COLETA DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS À COPA DA BRACATINGA

3.5.1. Métodos empregados

Empregou-se sete métodos de coleta, os quais foram comparados entre si na extração dos artrópodes da copa e que a seguir são descritos:

- guarda-sol de praia: com uma abertura de 1,0 m de diâmetro, foi colocado sob a projeção da copa, a qual foi sacudida violentamente. Os artrópodes caídos no seu interior foram passados para um funil que trazia na parte inferior um recipiente coletor (Figuras 3 e 4, a e b);

- funil: este método constitui-se de um funil de 70 cm de diâmetro na sua parte superior, com um recipiente coletor na extremidade e 63 cm de altura (Figura 4b). O instrumento fundamentou-se na armadilha de impacto com funil tipo ROECHLING, porém modificada em função do processo de coleta empregado;

- rede de copa: é a rede de varredura descrita por BEALL (1935), porém modificada passando a ser denominada de "rede de copa". Usou-se um aro de ferro de construção, com 80 cm de diâmetro e um saco de 1,3 m (Figura 5). O tecido do saco foi de cetim italiano, conforme o indicado por COSTA & LINK (1982b) para melhorar a eficiência do método de coleta;

- rede de varredura: para este método foi usada uma rede conforme o modelo descrito por BEALL (1935) (Figura 6a);

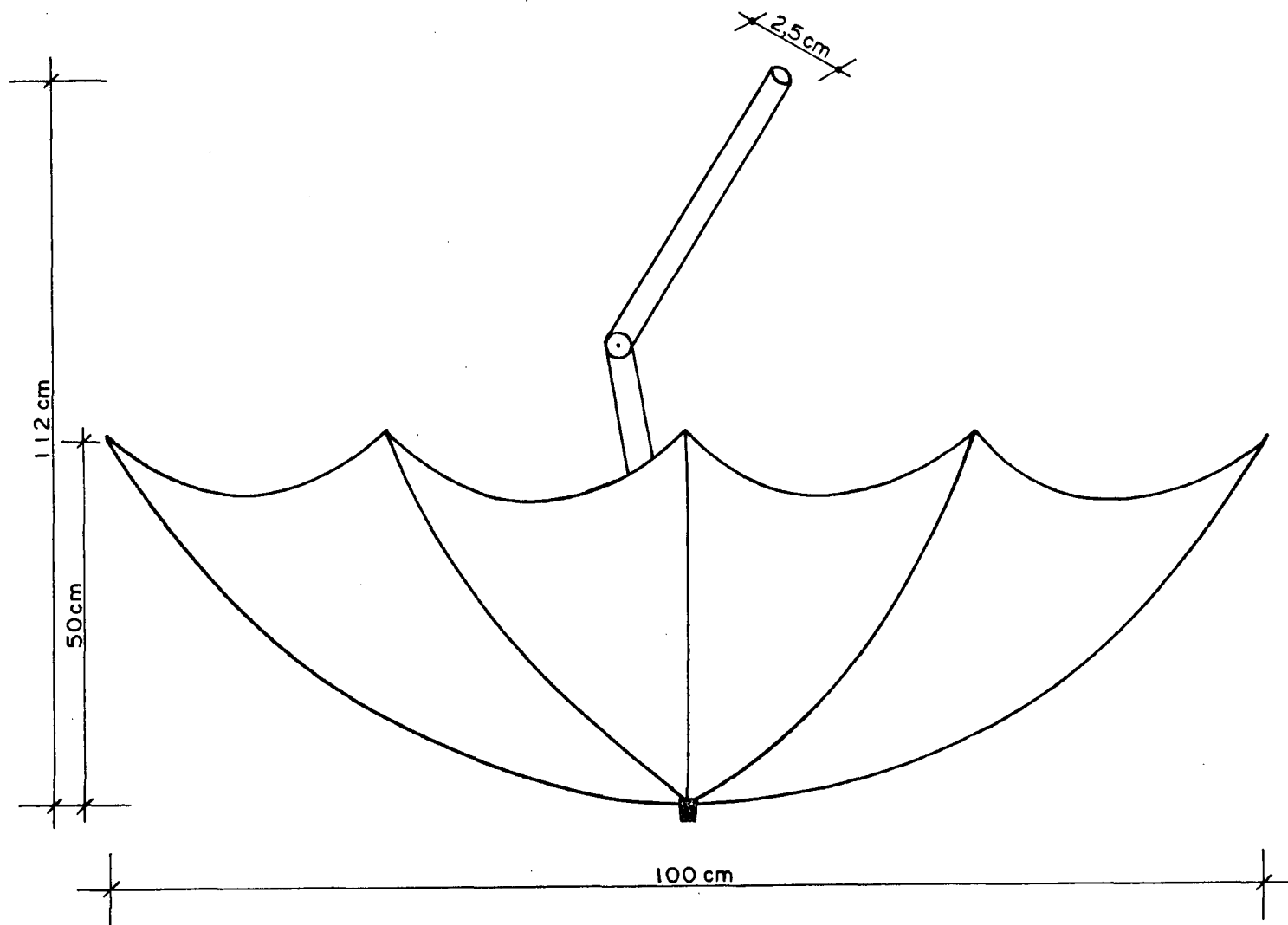


FIGURA 3. Instrumento de coleta - Guarda-sol de praia.

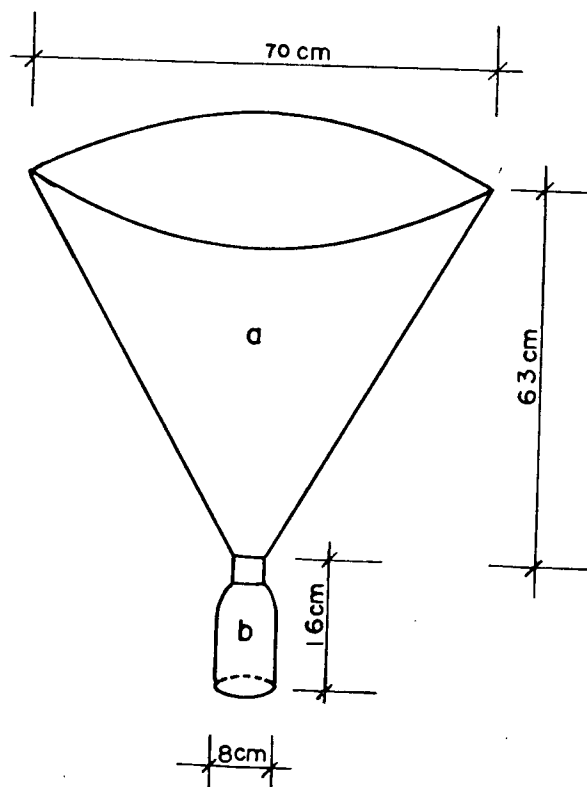


FIGURA 4. Instrumento de coleta - Funil.

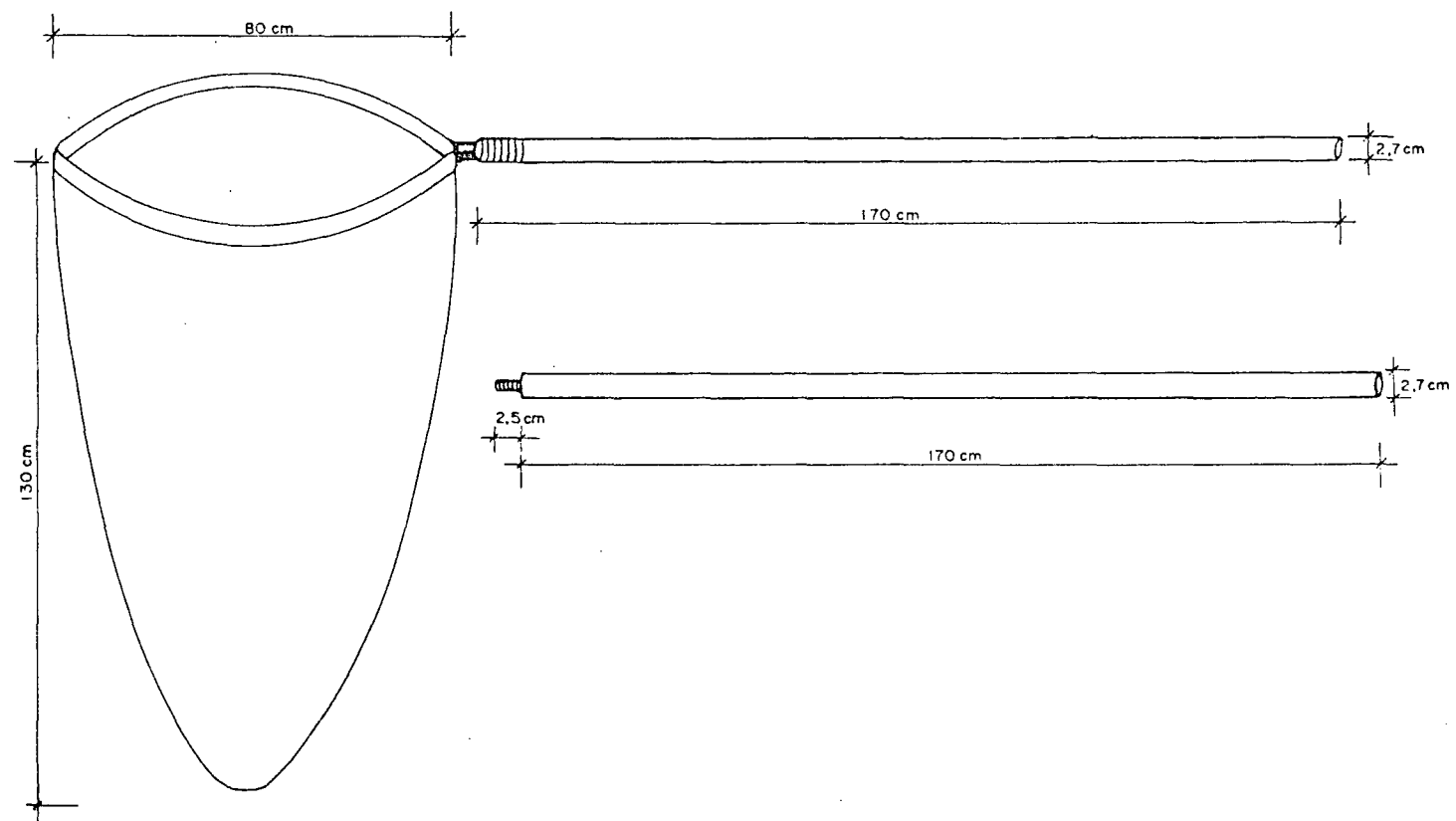


FIGURA 5. Instrumento de coleta - Rede de copa.

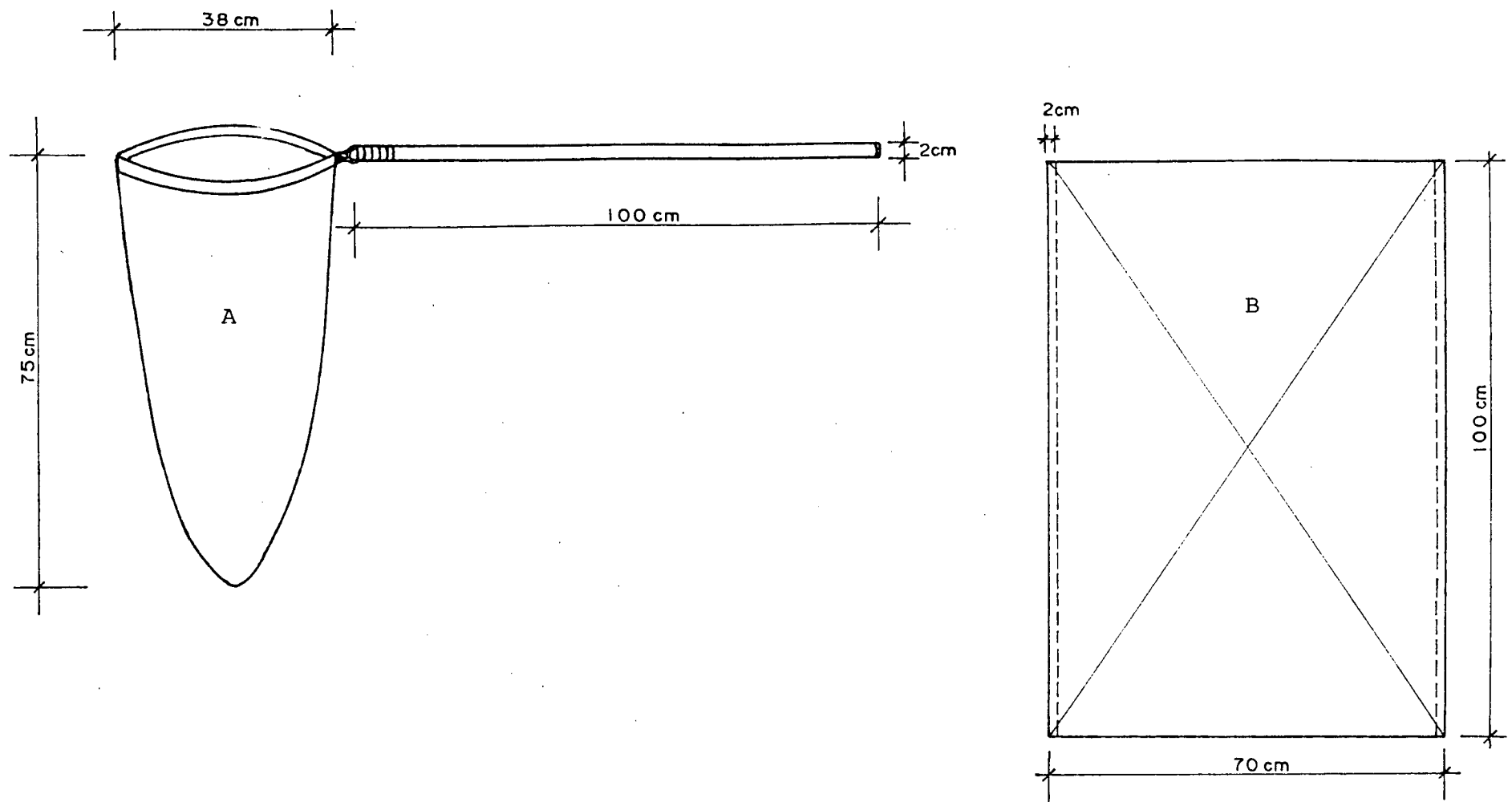


FIGURA 6. Instrumentos de coleta - Rede de varredura (A) e Guarda-chuva entomológico (B).

- guarda-chuva entomológico: foi usado o modelo descrito por BORROR & DeLONG (1969). Entretanto, modificou-se o formato, passando a retangular e sua dimensão constou de 100 x 40 cm (Figura 6b);

- ensacamento da copa: a copa foi protegida com um saco de polietileno e aplicado no seu interior 300 ml de éter etílico, ficando os artrópodes retidos na base do saco. Este método foi usado como medida padrão de avaliação (Figura 7);

- lona sobre o solo, com 1,0 m de diâmetro, colocada na projeção da copa sobre o solo. Os artrópodes desalojados da copa, por meio de vibrações bruscas (sacudidas), e que caíam na lona foram coletados com pinças e aspirador e colocados em sacos plásticos. Este método segue a descrição feita por WILSON (1962) (Figura 8).

Para todos os métodos, exceto para a rede de varredura e rede de copa, a árvore foi vibrada violentamente 10 vezes.

3.5.1.1. Unidade amostral

A unidade amostral para o método da rede de varredura foi de quatro redadas de 0,50 m cada uma sobre a superfície da copa, perfazendo 0,76 m².

A unidade amostral do guarda-sol de praia constituiu-se de uma tomada com 0,78 m².

O método do funil teve uma unidade amostral de 0,38 m², equivalente a uma tomada sob a projeção da copa.

O método da lona sobre o solo, colocada sobre a projeção da copa, teve como unidade amostral uma tomada de 0,78 m².

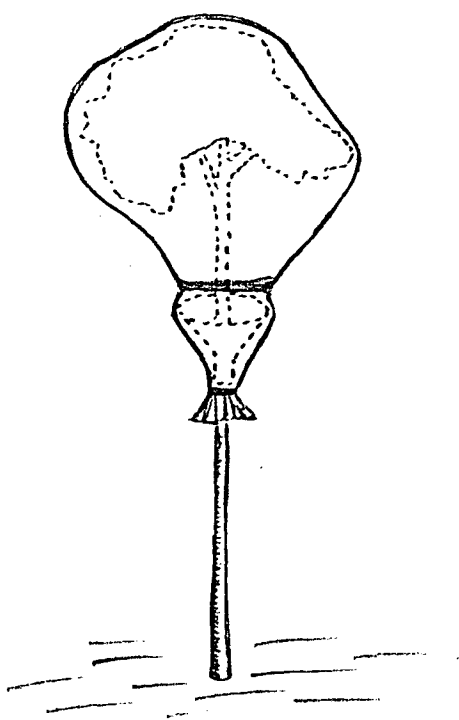


FIGURA 7. Método do ensacamento da copa.

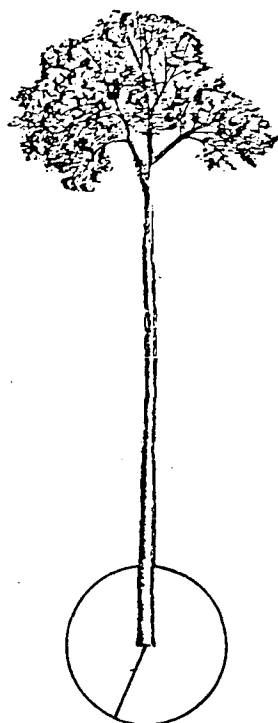


FIGURA 8. Instrumento de coleta - Lona sobre o solo.

Para o método da rede de copa a unidade amostral consistiu de uma tomada de 0,5 m².

Para o ensacamento da copa a unidade amostral foi de uma copa inteira.

O guarda-chuva-entomológico teve uma unidade amostral de 0,7 m².

Para cada método empregou-se sempre árvores diferentes nas tomadas da unidade amostral.

O tamanho da amostra para todos os métodos foi de 60 unidades amostrais, exceto para o método de ensacamento da copa, que foi de 30.

3.5.1.2. Determinação da eficiência dos métodos

A determinação da eficiência dos métodos de amostragem foi feita através dos seguintes procedimentos:

- variância relativa (VR), que é obtida pela fórmula:

$$VR = (EM/M).100$$

onde: EM = erro padrão da média e

M = média aritmética;

- precisão relativa líquida (PRL), que é dada pela fórmula:

$$PRL = [1/(C.VR)].100$$

onde: C = custo/hora/homem/amostra e

VR = valores da variação relativa;

- correlação simples feita entre os métodos empregados e o total de artrópodes obtidos em cada método.

A contagem de tempo gasto na tomada das amostras foi efetuada através de um cronômetro marca Heuer com precisão de

décimos de segundos. Para o cálculo do custo por amostra foi tomado por base o salário mínimo vigente por ocasião da execução da pesquisa.

3.5.1.3. Calibração de métodos

Calibrou-se primeiro o método de coleta relativa em função do método de ensacamento da planta (absoluto), empregando-se 60 amostras para rede de copa e 30 para o ensacamento da copa. Porém, como o coeficiente de determinação fosse relativamente baixo, julgou-se necessário o acréscimo de mais uma variável no estudo de calibração.

Para a execução deste novo procedimento contou-se o número total de artrópodes da copa como medida absoluta de avaliação, pelo método do ensacamento da copa. Para cada árvore amostrada anotou-se a altura até a copa e a biomassa das folhas, que foi calculada segundo o modelo matemático sugerido pelo INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL (1982):

$$\log P_s = -1,8869 + 2,7953 \log D$$

sendo D = diâmetro do fuste à altura do peito (DAP).

A determinação do número mínimo das amostras foi efetuada com base na variância diamétrica segundo o método seqüencial de Stein a 90% de probabilidade (STEEL & TORRIE, 1960).

Concomitantemente com a retirada das amostras de medida absoluta, retirou-se amostras com o método mais adequado para coleta de artrópodes de copa, determinado dentro deste estudo.

Com os valores obtidos procurou-se uma equação que melhor estimasse o número absoluto de artrópodes de copa em função das variáveis altura e biomassa das folhas.

3.6. AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DOS ARTRÓPODES NAS COPAS E NOS SUB-BOSQUES

3.6.1. Coletas nos sub-bosques

As coletas foram feitas em sub-bosques de diferentes idades, denominados e codificados como SB1 para o sub-bosque do talhão com 8 meses de idade, SB2 para o sub-bosque do talhão com 42 meses de idade e SB3 corresponde ao talhão com 60 meses de idade. A idade referida é aquela em que se encontravam os talhões no início do período das coletas.

As amostragens nos sub-bosques foram feitas através do uso de uma rede de varredura, conforme modelo da Figura 6.

A técnica empregada foi a descrita por TURNIPSEED (1974), que constitui-se em passar o aro da rede de varredura com 0,38 cm de diâmetro sobre a parte superior das plantas, considerando cada golpe uma redada.

Cada unidade amostral constou de seis redadas de aproximadamente 1,0 m linear cada uma e retiraram-se 10 unidades amostrais de cada talhão em estudo. As coletas foram efetuadas quinzenalmente e por um período de 18 meses, perfazendo um total de 37 coletas.

3.6.2. Coletas nas copas

As coletas foram feitas em copas de talhões com diferentes idades, denominadas e codificadas como C1, C2 e C3, respectivamente para copas com 8, 42 e 60 meses de idade. A idade é aquela em que se encontravam as plantas por ocasião do

início do período de coletas.

Para o estudo dos artrópodes da copa foi adotado o seguinte procedimento: os artrópodes das copas foram coletados através de uma rede de coleta (Figura 5), que foi denominada "rede de copa" e é uma rede de varredura, porém modificada para satisfazer as exigências deste trabalho.

A metodologia de coleta compreendia a colocação do saco próximo à copa e na sua projeção e um segundo operador vibrava a árvore com 10 impulsos, recolhendo os artrópodes contidos no saco da rede.

Nas copas com altura superior a 3,0 m houve a necessidade de adicionar uma extensão no cabo da rede, para permitir uma maior aproximação da copa.

A unidade amostral esteve constituída de uma tomada em cada copa e o tamanho da amostra foi de 10 unidades em cada talhão estudado. As amostras foram retiradas quinzenalmente e por um período de 18 meses, perfazendo um total de 37 coletas.

3.6.3. Flutuação populacional e influência dos elementos meteorológicos

Do levantamento efetuado durante o período de 18 meses (abril de 1983 a setembro de 1984), com coletas quinzenais, efetuou-se, com os totais mensais, o estudo sobre flutuação populacional de algumas espécies de insetos, sendo tabuladas somente aquelas espécies consideradas importantes segundo os índices faunísticas utilizados nesta pesquisa.

Os elementos meteorológicos foram avaliados através do procedimento FORWARD (acréscimo máximo de variáveis), tendo como regra para sustar o processamento um F de entrada com probabilidade de 0,50. Usou-se, para isso, o SAS (Statistical Analysis System), versão 1972.

Este procedimento foi utilizado para testar o modelo $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + e$, sendo y as diversas espécies de insetos e x os elementos meteorológicos.

As espécies de insetos foram estudadas em função das seguintes variáveis meteorológicas: umidade relativa do ar (%) utilizando a máxima, mínima e a média do dia da coleta; as médias das máximas, mínimas e a média até 7, 15 e 30 dias que antecederam cada data de coleta; a temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), a máxima, mínima e a média do dia da coleta; a média das máximas, mínimas e a média até 7, 15 e 30 dias que antecederam a cada data de coleta; precipitação pluviométrica total (mm) até 15 e 30 dias que antecederam cada data de coleta.

Os elementos temperatura e umidade relativa do ar foram retirados no próprio local onde se desenvolveu a pesquisa, utilizando-se um Termohigrógrafo, e os dados de precipitação pluviométrica foram retirados de um posto meteorológico situado nas proximidades.

Empregou-se, no estudo de flutuação populacional, somente espécies das ordens Coleoptera, Homoptera e Hemiptera porque destas é que se recebeu, dos especialistas, maior volume de material identificado.

3.7. AVALIAÇÃO DA FAUNA

3.7.1. Caracterização das comunidades

As comunidades de copa e de sub-bosque foram caracterizadas pelo uso dos índices faunísticos descritos a seguir:

Freqüência: é dada pela porcentagem de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos, dentro de cada grupo considerado.

Dominância: para este cálculo empregou-se o método de KATO *et alii* (1952), citados por LAROCA & MIELKE (1975), onde foram considerados:

- Limite Superior, em que

$$LS = \left(\frac{n_1 \cdot F_0}{n_2 + n_1 \cdot F_0} \right) \cdot 100$$

onde: $n_1 = 2 (k + 1)$;

$n_2 = 2 (N - k + 1)$.

- Limite Inferior, em que

$$LI = \left(1 - \frac{n_1 \cdot F_0}{n_2 + n_1 \cdot F_0} \right) \cdot 100$$

onde: $n_1 = 2 (N - k + 1)$;

$n_2 = 2 (k + 1)$;

N = número total de indivíduos capturados;

k = número de indivíduos de cada espécie;

F_0 = valor obtido através da tabela de distribuição de F , nível de 5% de probabilidade, nos graus de liberdade estabelecidos por n_1 e n_2 .

Foram consideradas dominantes as espécies que apresentaram LI maior que LS para $k = 0$.

Constância: foi calculada segundo a fórmula sugerida por DAJOZ (1973), em que

$$C (\%) = (P/N) 100$$

onde: C = constância;

P = número de coletas que contém a espécie estudada;

N = número total de coletas efetuadas.

Pelas porcentagens as espécies foram agrupadas nas seguintes categorias, segundo a classificação de BODENHEIMER (1955):

- Espécies constantes (x) = presentes em mais de 50% das coletas;
- Espécies acessórias (y) = presentes em 25-50% das coletas;
- Espécies acidentais (z) = presentes em menos de 25% das coletas.

Abundância: neste caso usou-se as medidas de dispersão sugeridas por SILVEIRA NETO *et alii* (1976), através do desvio padrão, erro padrão da média e intervalo de confiança (IC), no qual empregou-se o teste t a 5% e 1%. Estabeleceu-se as seguintes classes de abundância, segundo DAJOZ (1973):

- rara (r) = número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade;
- dispersa (d) = número de indivíduos situados entre os limites inferiores do IC a 5% e 1% de probabilidade;

- comum (c) = número de indivíduos situados dentro do IC a 5% de probabilidade;
- abundante (a) = número de indivíduos situado entre os limites superiores ao IC a 5% e 1% de probabilidade;
- muito abundante (m) = número de indivíduos superior ao IC a 1% de probabilidade.

Índice de diversidade: é calculado pelo índice de diversidade (α) que foi inicialmente proposto por MARGALEF (1951), em que:

$$\alpha = \frac{(S - 1)}{\log N}$$

onde: S = número de espécies;

N = número de indivíduos.

3.7.2. Delimitação das comunidades

Porcentagem de similaridade: foi calculada segundo a fórmula transcrita por SOUTHWOOD (1975), em que

$$\% S = \sum \min.(a, b, \dots, x)$$

onde efetua-se a somatória dos menores valores da porcentagem total de indivíduos das espécies que são comuns às duas comunidades que são comparadas. A comparação estatística entre as comunidades é feita pelo intervalo de confiança da média a 5% segundo a equação:

$$IC = \bar{m} \pm t.s (\bar{m}).$$

Índice de similaridade: foi determinado segundo MOUNT-FORD (1962), pela fórmula:

$$IS = \frac{2j}{2ab - (a + b)j}$$

onde: a = número de espécies do habitat A;

b = número de espécies do habitat B;

j = número de espécies encontradas em ambos os habitats.

A comparação de diferentes comunidades, pelo Índice de Similaridade (SI), foi feita de 2 a 2, preenchendo um diagrama de treliça e posteriormente usou-se a fórmula geral para a comparação de A_1, A_2, \dots, A_m e B_1, B_2, \dots, B_n , que é dada por:

$$IS_2 = (1/mn) \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n I_1 (A_i \cdot B_j)$$

Na seqüência, os índices (I_2, I_3, I_4) foram calculados com o preenchimento de novas treliças até obter-se uma definitiva separação das comunidades, chegando, desta forma, à classificação final.

3.8. AVALIAÇÃO DOS ARTRÓPODES DO SOLO

3.8.1. Avaliação da unidade amostral

Foram retiradas amostras do solo do talhão da Área 3 (A3), com 60 meses de idade, por meio de amostradores de 5, 10 e 15 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade (Figura 9). As unidades amostrais estavam constituídas pelo volume de cada amostrador, sendo retiradas do talhão em uma única oportunidade e

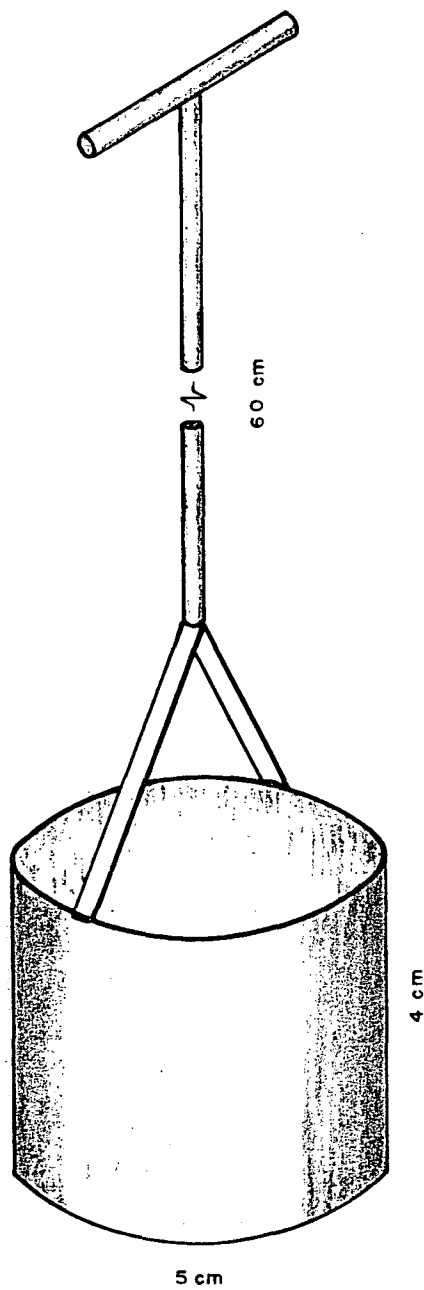


FIGURA 9. Cilindro utilizado para extração de amostras de solo.

foram em número de 100. Cada unidade amostral coletada foi colocada em saco plástico de 30 x 12 cm, devidamente etiquetada e levada para o Laboratório de Proteção Florestal, onde foi processada. Os artrópodes foram separados do solo através da catação manual e somente aqueles exemplares perfeitamente viáveis a olho nú (meso e macrofauna). A avaliação da melhor unidade amostral foi feita em função da média e da variância, considerando-se o número de exemplares/m².

3.8.2. Distribuição horizontal

Para o estudo da distribuição da população, no sentido horizontal, utilizaram-se os dados descritos no item 3.8.1. Para cada grupo de espécies estudou-se a distribuição que melhor ajustaram-se os dados, usando-se os modelos matemáticos das Distribuições de Poisson, normal e binomial negativa.

3.8.3. Distribuição vertical

Dos talhões da Área 1, com 8 meses de idade, e da Área 3, com 60 meses de idade, foram retiradas 100 amostras, sendo cada unidade amostral retirada com um amostrador de 10 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade, semelhante ao extrator empregado no estudo da unidade amostral. No mesmo ponto foram extraídas quatro unidades amostrais de 5 cm de profundidade cada uma, chegando-se a 20 cm de profundidade. Testou-se, também, o ajustamento dos resultados aos seguintes modelos:

- Linear: $y = b_0 + b_1x + e$

- Quadrático: $y = b_0 + b_1x + b_2x^2 + e$

- Logarítmico: $Ly = b_0 + b_1Lx + e$ $y = axb_0$
- Exponencial: $Ly = b_0 + b_2x + e$ $y = ab_0x$.

3.8.4. Abundância e comportamento estacional

Os espécimens faunísticos foram analisados em função da profundidade de 0 a 4 cm, obtidos por amostradores de 8 x 4 e de 15 x 15 (cm de diâmetro x cm de profundidade), similares ao da Figura 9.

Foram retiradas duas amostras em cada estação do ano. A primeira amostra foi retirada 30 dias após o início da estação e uma segunda 30 dias após a primeira. Este procedimento repetiu-se em cada estação, perfazendo um total de oito coletas, sendo que cada amostra estava constituída de sete unidades amostrais.

A análise estatística foi feita considerando-se cada talhão um experimento independente no delineamento fatorial inteiramente casualizado cujos fatores foram as épocas e as estações.

Os grupos estudados foram: o total de artrópodes, a classe Insecta e os miriápodes (Symphyla, Chilopoda, Diplopoda e Pauropoda).

Os artrópodes do solo foram também estudados em função das características físicas e químicas do solo em relação às diferentes idades dos talhões. Para tanto, efetuou-se testes laboratoriais incluindo análise de granulometria, densidade, porosidade, retenção de água, matéria orgânica, pH, cálcio, fósforo, potássio, alumínio e cálcio + magnésio. O processamento destas análises foi efetuado conforme procedimento de rotina

dos laboratórios do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria.

3.9. EFEITO DE BROCAS E DE OUTROS ORGANISMOS NA DETERIORAÇÃO DA MADEIRA

Para realização deste estudo foram usados troncos de bracatinga de seis anos de idade, escolhidos ao acaso no povoamento e cortados em pedaços de 40 cm de comprimento. O experimento constou dos seguintes tratamentos: no primeiro, retirou-se a casca dos toletes e tratou-se com um preservativo de madeira à base de pentaclorofenol através de pincelamento; num segundo tratamento apenas retirou-se a casca e não se empregou preservativos e em um terceiro, foi preservada a casca e, como no caso anterior, não levou preservativo. Cada tratamento estatístico teve seis repetições.

Os toletes, conforme cada tratamento, foram colocados a uma distância de 10 metros entre si, permanecendo no seu lugar de origem, a 5 metros distante da borda, para dentro do talhão.

Trimestralmente, foi efetuada uma avaliação em que se observou a intensidade de infestação de larvas e de insetos adultos. A metodologia de avaliação foi segundo o procedimento adotado por PEDROSA-MACEDO (1977), em que é avaliado o número de orifícios para cada 10 cm². Efetuou-se, também, uma segunda avaliação de infestação pela fórmula sugerida por SHAVLIASHVILI *et alii.* (1976), em que:

$$I_i = \frac{\sum (a \cdot b)}{A \cdot 3} \cdot 100$$

onde: a = número de toletes com a mesma intensidade de ataque;
 b = refere-se a um índice que demonstre o ataque: 1 = 1 a 5 orifícios, 2 = 6 a 15 e 3 = mais de 15 orifícios;
 A = número total de toletes amostrados.

Avaliou-se, trimestralmente e por um período de 12 meses, o Peso específico e a Compressão paralela das fibras.

O Peso específico foi obtido de corpos de prova medindo 10 x 2,5 x 2,5 cm e com 12% de umidade. Os valores para a variável Peso foram obtidos através de uma balança analítica e para o Volume por método estereométrico.

A fórmula empregada na obtenção do Peso específico aparente foi:

$$r_{12} = \frac{P_{12}}{V_{12}} = (\text{g/cm}^3)$$

onde: P₁₂ = peso a 12% de umidade;

V₁₂ = volume a 12% de umidade.

A resistência máxima à compressão paralela foi calculada pela fórmula em que:

$$\sigma_{\text{max}} = \frac{P_{\text{max}}}{A} = (\text{kg/cm}^2)$$

onde: P_{max} = carga máxima resistida pela peça de madeira (kg);

A = área exposta ao esforço (cm²).

Os corpos de prova foram retirados de toletes vindos do campo, trimestralmente, num total de 20 corpos de prova por tratamento e por data. Destes retirou-se, ao acaso, seis para o teste de Peso específico e seis para a Compressão paralela.

A análise da variância foi calculada com base no delineamento inteiramente casualizado. Efetuou-se a comparação das médias pelo teste de Duncan a 5%.

3.10. IDENTIFICAÇÃO DOS ARTRÓPODES COLETADOS

O material coletado foi enviado para identificação à especialistas em seus respectivos grupos: Hymenoptera: A.A.P. Fidalgo, V. Graf e L. de Santis; Acarina: C. H. W. Flechtmann; Tephritidae: R. A. Zucchi; Acrididae: S. de T. Piza Junior; Curculionidae: S. A. Vanin e G. H. Rosado Neto; Coccinellidae: L. M. de Almeida, M. C. S. Arioli e R. D. Gordon; Elateridae: S. A. C. Chen e R. Golbach; Tingidae: M. del V. Ajmat de Toledo; Lepidoptera: O. H. H. Mielke, D. Link e V. O. Becker; Cerambycidae: R. C. Marinoni e H. R. Martins; Araneae: B. A. M. Soares, E. H. Buckup e M. J. B. Viana; Opiliones: H. M. Soares; Formicoidea: M. C. Loureiro e C. R. Gonçalves; Miridae: P. S. Fiuza Ferreira e J. C. do M. Carvalho; Pentatomidae: J. Grazia; Homoptera: M. Menezes e R. R. Cavichioli; Scolytidae: E. N. Marques; Chrysomelidae: R. E. White e Z. J. Buzzi; Psyllidae: L. Knutson; Diptera: C. J. de B. Carvalho; fungo de madeira: A. C. Alfenas; J. I. L. Moura: triagem do material a nível de ordem e de família das ordens Coleoptera, Homoptera e Hemiptera. Foram utilizadas também as chaves de identificação de BORROR & DeLONG (1969), HERRING & ASHLOCK (1971) e de COSTA LIMA (1939).

4. RESULTADOS

4.1. ASPECTOS ETOLÓGICOS DO *Oncideres impluviata*

4.1.1. Emergência dos adultos e período pupal

O resultado sobre a emergência dos adultos, bem como a sua amplitude observada nos talhões e em laboratório, e os valores médios para temperatura e umidade relativa do ar ocorridas em ambos os locais de observação encontram-se na Tabela 1 e Figura 10. Verifica-se que houve diferença tanto na amplitude do período de emergência como nos seus pontos de máxima para as observações feitas nos talhões e em laboratório. Para o período pupal houve uma amplitude de 12 dias com uma média de 21,43 dias, conforme pode ser observado na Tabela 2.

4.1.2. Preferência de corte e de postura em função da idade da planta hospedeira e do galho

A Tabela 3 e Apêndice 1 mostram os resultados obtidos nas coletas de galhos em talhões de diferentes idades. Segundo estes resultados, não se constatou corte de galhos em planta com menos de 2 anos de idade, ocorrendo, no entanto, um máximo de corte em plantas com 6 anos de idade (21%), decrescendo, posteriormente, em função da idade da planta.

TABELA 1. Época de emergência de *O. impluviata*, temperaturas médias (°C) e umidade relativa do ar (%) em laboratório (L) e nos talhões (T).

Mês/ano	Quin- zena	Número		Temperatura média (°C)		Umidade rela- tiva do ar (%)	
		T	L	T	L	T	L
Agosto/1983	I	1	1	10,4	14,4	75	72
	II	1	2	14,1	18,7	74	70
Setembro/1983	I	2	1	12,0	13,5	84	80
	II	1	2	11,6	14,9	87	82
Outubro/1983	I	4	6	15,4	18,6	84	80
	II	4	10	15,9	19,8	80	79
Novembro/1983	I	6	25	15,6	21,0	76	61
	II	16	21	18,4	20,1	70	62
Dezembro/1983	I	26	9	20,6	21,6	74	79
	II	24	6	21,6	22,4	77	81
Janeiro/1984	I	6	1	23,2	23,0	75	62
	II	2	0	22,6	23,0	80	73

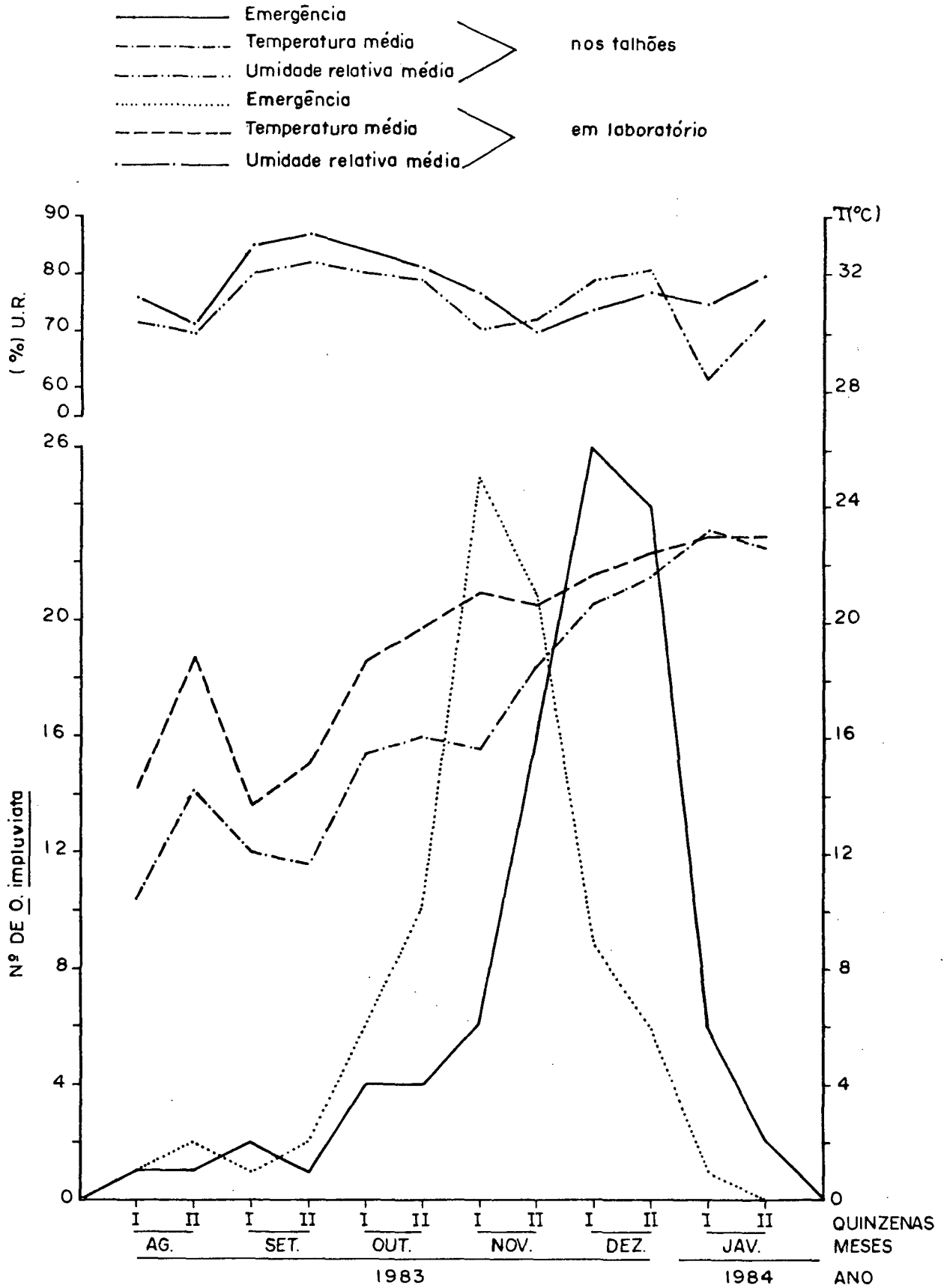


FIGURA 10. Emergência de *O. impluviata* em laboratório e em talhões de *M. scabrella* (bracatinga) em função da umidade relativa do ar (média) e temperatura (média) obtidos nos locais de observação. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

TABELA 2. Número de frequência de observações e período pupal de *O. impluviata* em laboratório. Curitiba, PR - 1983/84.

N	F	Período pupal (dias)	F x período pupal
1	1	16	16
2	5	17	85
3	4	18	72
4	16	19	304
5	17	20	340
6	12	21	252
7	14	22	308
8	9	23	207
9	7	24	168
10	4	25	100
11	7	26	182
12	3	27	81
13	1	28	28
Média			21,43 ± 0,54

TABELA 3. Número de galhos cortados por *O. impluviata* por idade da planta e suas respectivas frequências. Almirante Tamandaré, PR, 1983/84.

Idade (anos)	Nº de galhos cortados	F (%)
1	0	0,00
2	59	3,65
3	138	8,54
4	303	18,76
5	320	19,81
6	339	21,00
7	282	17,46
8	174	10,77

As observações sobre o número de posturas nos galhos considerados de casca lisa e de casca rugosa estão na Tabela 4. Observou-se associação significativa entre estas duas características.

TABELA 4. Número de posturas em galhos de *M. scabrella* com casca lisa e com casca rugosa. Almirante Tamandaré, PR - 1983.

Galho	Sim	Não	Total
casca lisa	83 (62,56)	9 (29,44)	92
casca rugosa	19 (39,44)	39 (18,56)	58
Total	102	48	150

$\chi^2 = 53,97$ (calculado).

$\chi^2 = 0,01$ (1) = 6,64 (tabelado).

4.1.3. Distribuição dos galhos cortados nos talhões

A distribuição dos galhos cortados em talhões com diferentes idades encontra-se na Tabela 5 e Apêndices de 2 a 8. Verificou-se, estatisticamente, um ajuste da Distribuição de Poisson para galhos encontrados em talhões com 2, 3, 4 e 5 anos de idade e binomial negativa para galhos cortados encontrados em talhões com 6, 7 e 8 anos de idade.

TABELA 5. Qui-quadrado calculado e níveis de significância para o ajustamento do número de galhos cortados por *O. impluviata* às distribuições de Poisson e binomial negativa. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Idade (anos)	Distribuição	Qui-quadrado calculado	Graus de liberdade	Nível de significância
2	Poisson	1,2575	2	0,5384 ns
3	Poisson	0,3006	4	0,9866 ns
4	Poisson	4,3045	6	0,6327 ns
5	Poisson	8,8247	8	0,3571 ns
6	B. Negativa	2,3135	9	0,9697 ns
7	B. Negativa	4,9066	7	0,6731 ns
8	B. Negativa	6,3910	4	0,1703 ns

4.1.4. Observações sobre o diâmetro, o comprimento, o volume e a superfície de casca dos galhos cortados

As frequências das distribuições para diâmetro dos galhos cortados nos períodos de 1982/83, 1983/84 e 1984/85 encontram-se nas Figuras 11 e 12 e Apêndice 9. Conforme registram os resultados, o comportamento do *O. impluviata* é diferenciado e está em função da idade da planta.

Com relação aos galhos, procedentes de três talhões de diferentes idades, coletados no mesmo período e após efetuada a análise de regressão, obteve-se como resultados as seguintes equações:

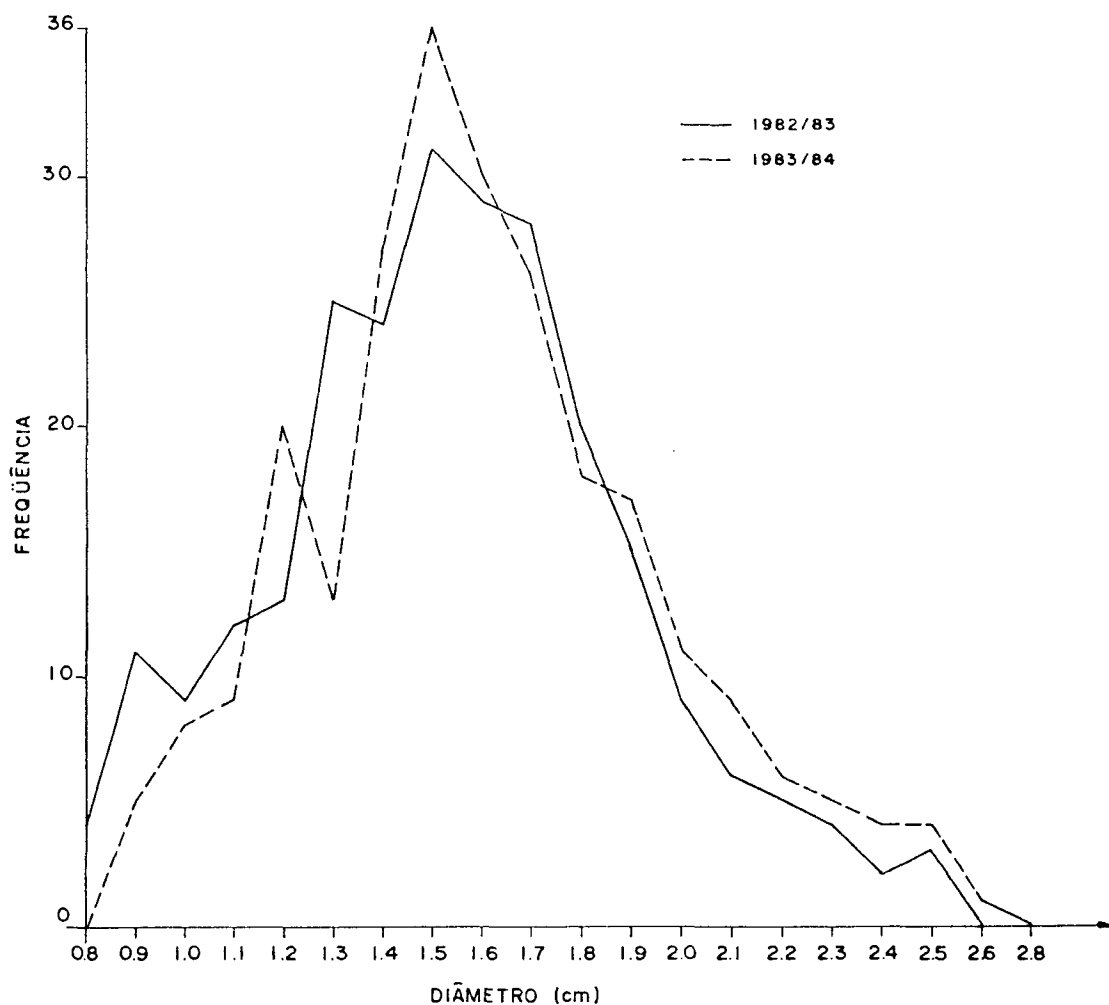


FIGURA 11. Observações sobre diâmetro de galhos de *M. scabrella*, cortados por *O. impluviata* em 1982/83 e 1983/84. Almirante Tamandaré, PR.

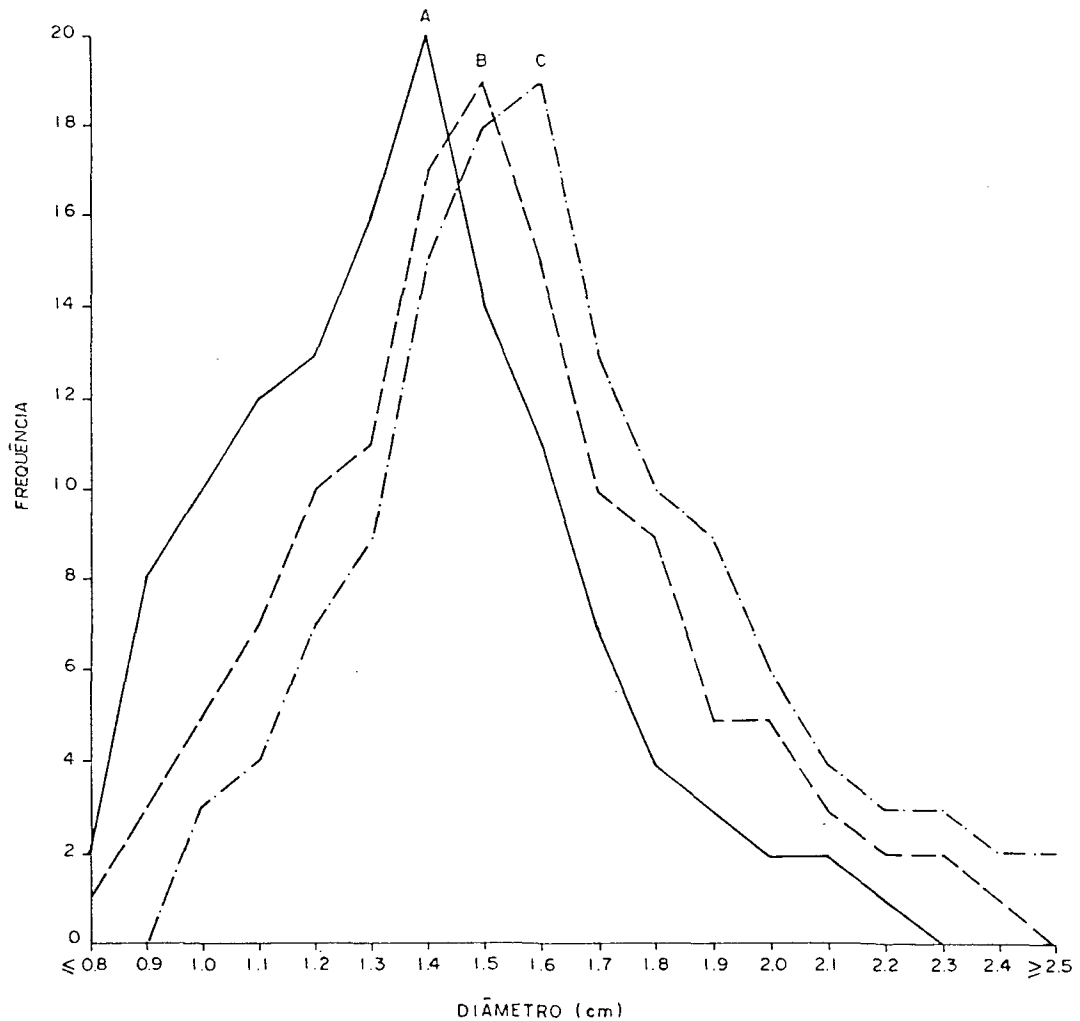


FIGURA 12. Freqüências observadas dos diâmetros de galhos de *M. scabrella* (bracatinga) cortados por *O. impluviata* em talhões de 4 (A), 6 (B) e 7 (C) anos de idade. Almirante Tamandaré, PR - 1984/85.

$$(1) y = 0,82752 + 0,00815x - 0,00001x^2$$

$$R^2 = 0,7038; \quad S_{xy} = 0,07180$$

onde: y = diâmetro da base do galho cortado;

x = volume;

$$(2) y = -0,414917 + 0,15774x - 0,00022x^2$$

$$R^2 = 0,6302; \quad S_{xy} = 0,09242$$

onde: y = número de posturas;

x = volume;

$$(3) y = -3,16091 + 0,09383x - 0,0010x^2$$

$$R^2 = 0,8159; \quad S_{xy} = 0,16308$$

onde: y = número de larvas;

x = volume.

Partindo destas equações, plotou-se as Figuras 13, 14 e 15.

Tomou-se como critério para a escolha da melhor equação aquela que tivesse o coeficiente de determinação mais elevado e que o F fosse significativo para todos os coeficientes, além da estimativa do erro padrão da média.

Obteve-se, também, como valores médios para as variáveis: diâmetro, 1,5 cm; comprimento, 107,84 cm; volume, 102,593 cm³; superfície, 525,13 cm²; postura, 12,7 e larvas, 5,0 para cada galho.

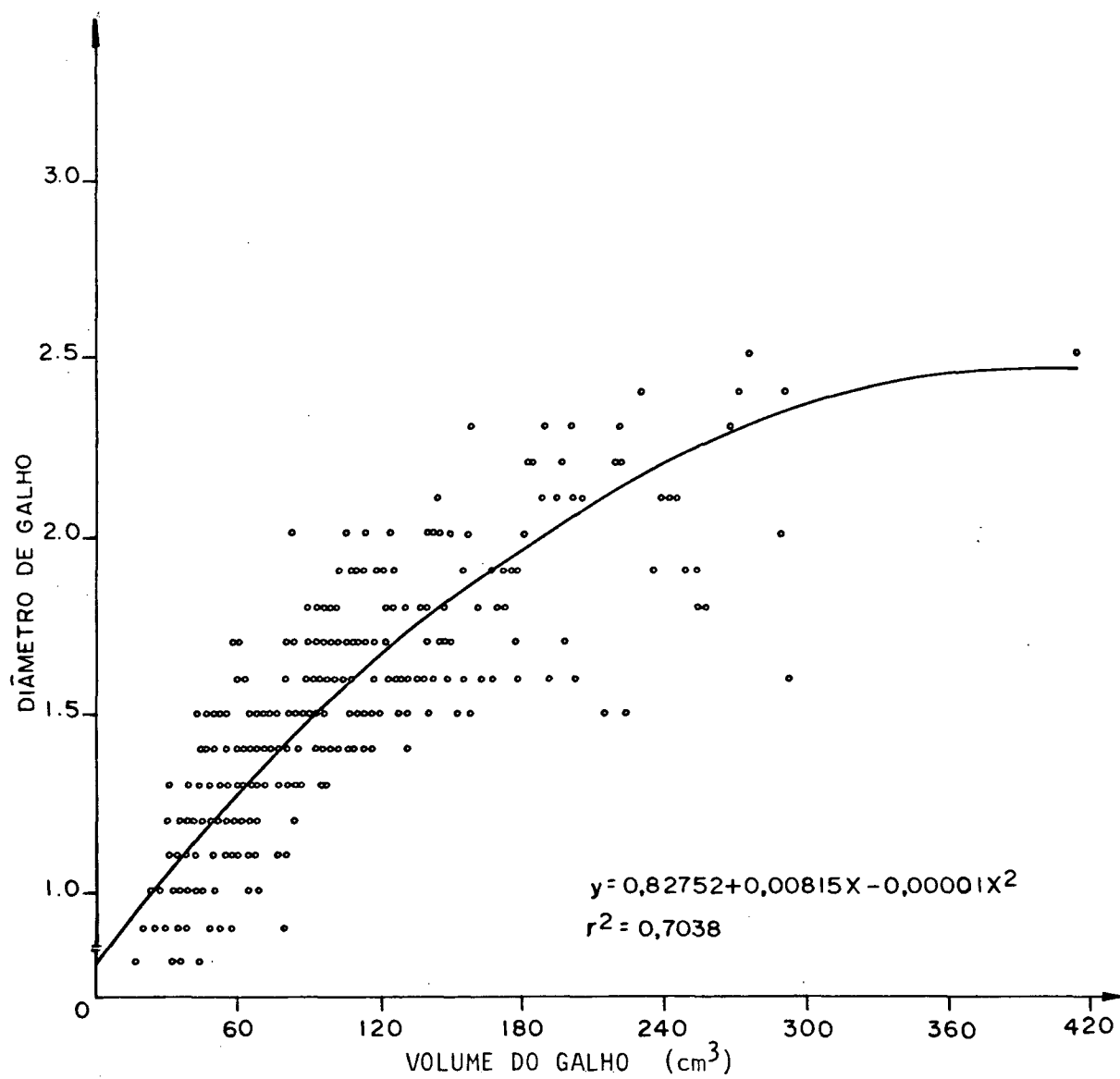


FIGURA 13. Curva representativa obtida pela equação para diâmetro, observações feitas em talhões de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

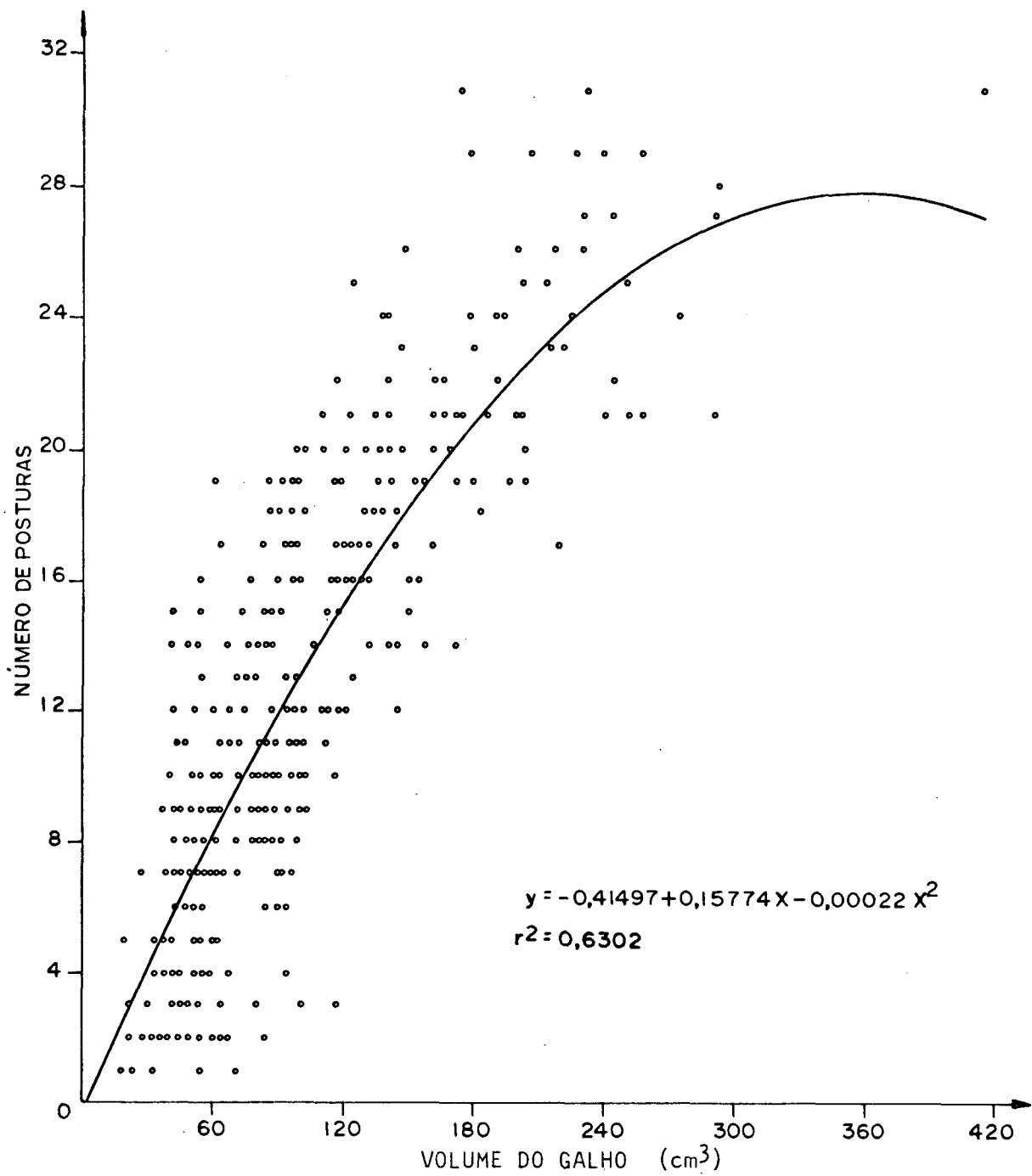


FIGURA 14. Curva representativa obtida pela equação para posturas, observações feitas em talhões de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

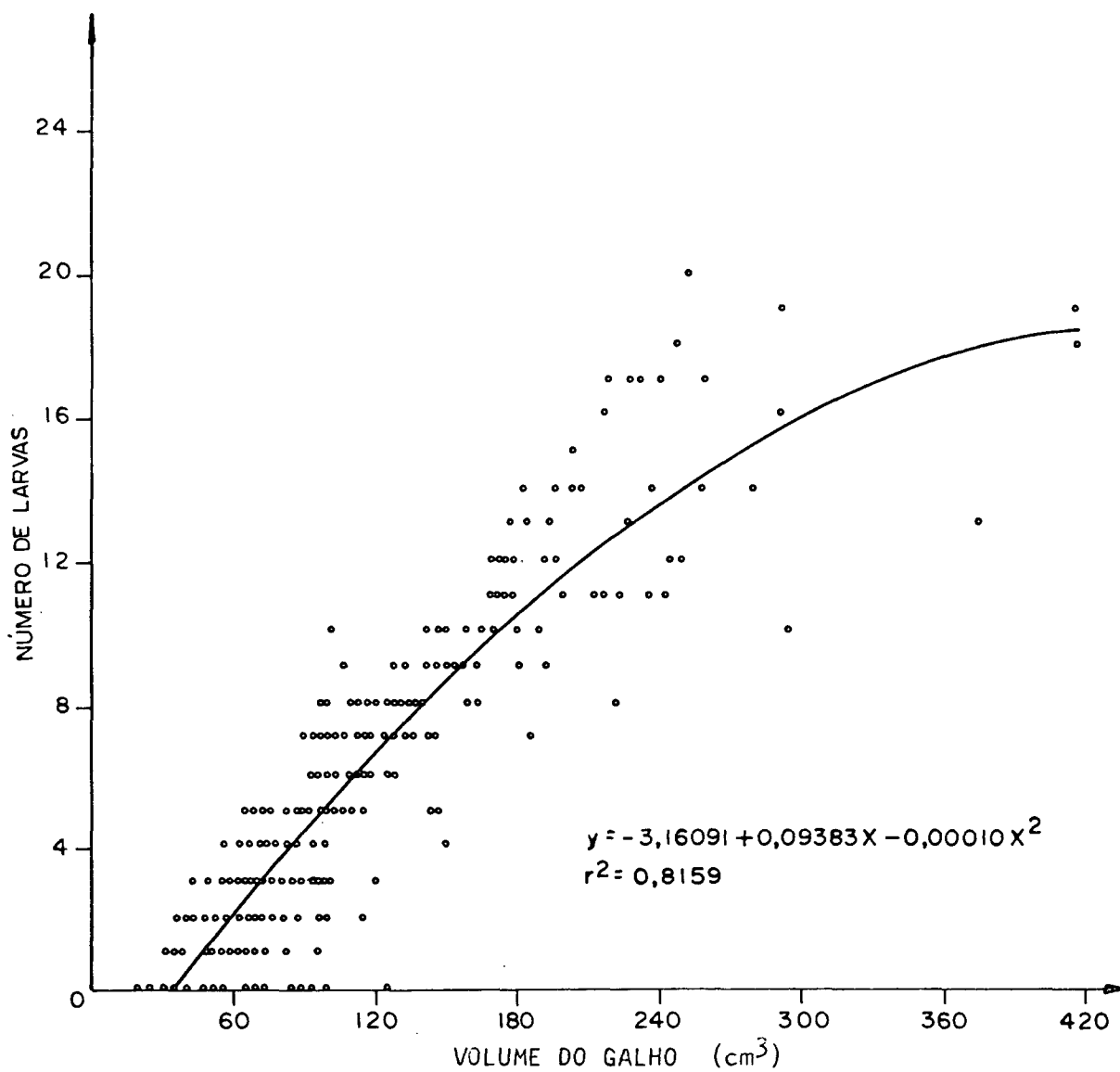


FIGURA 15. Curva representativa obtida pela equação para larvas, observações feitas em talhões de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

4.1.5. Distribuição de posturas, larvas e inimigos naturais ao longo do galho

A distribuição de larvas, bem como a dos predadores e parasitos, estão na Tabela 6 e Figura 16. As larvas apresentam uma concentração a partir de 10 cm da base do galho, estendendo-se até 40 cm com uma concentração máxima entre 10 e 20 cm.

Os predadores e parasitos apresentam uma infestação não coincidente. Os parasitos estão concentrados entre 20 e 30 cm da base e os predadores apresentam uma maior concentração no segmento compreendido entre 10 e 20 cm a partir da base do galho.

4.1.5.1. Eficiência e período de atividade dos inimigos naturais

A Tabela 6 e a Figura 17 mostram a eficiência e o período de atividade dos predadores e parasitóides. A eficiência dos predadores é maior (26%) que a dos parasitos (9,7%). Com relação ao período de atividade dos predadores e parasitos, estes apresentam um período menor (Apêndice 10).

TABELA 6. Número de larvas, predadores, parasitos e seus respectivos percentuais para 100 galhos com observações a intervalos de 10 cm ao longo de galhos de *M. scabrella* cortados por *O. impluviata*. Almirante Tamandaré, PR - 1982/83.

Intervalos (cm)	Número de larvas	% s/total	Larvas predadas	% LPr* por secção	Larvas parasitadas	% LPa** por secção
(0-10]	28	9,3	9	32,1	-	-
(10-20]	110	36,7	31	28,2	5	4,5
(20-30]	85	28,3	23	27,1	8	9,4
(30-40]	36	12,0	9	25,0	4	11,1
(40-50]	18	6,0	4	22,2	3	16,7
(50-60]	12	4,0	1	8,3	3	25,0
(60-70]	6	2,0	1	16,7	2	33,3
(70-80]	3	1,0	-	-	2	66,7
(80-90]	2	0,7	-	-	2	100,0
Total	300	100,0	78	26,0	29	9,7

* LPr = larva predada.

** LPa = larva parasitada.

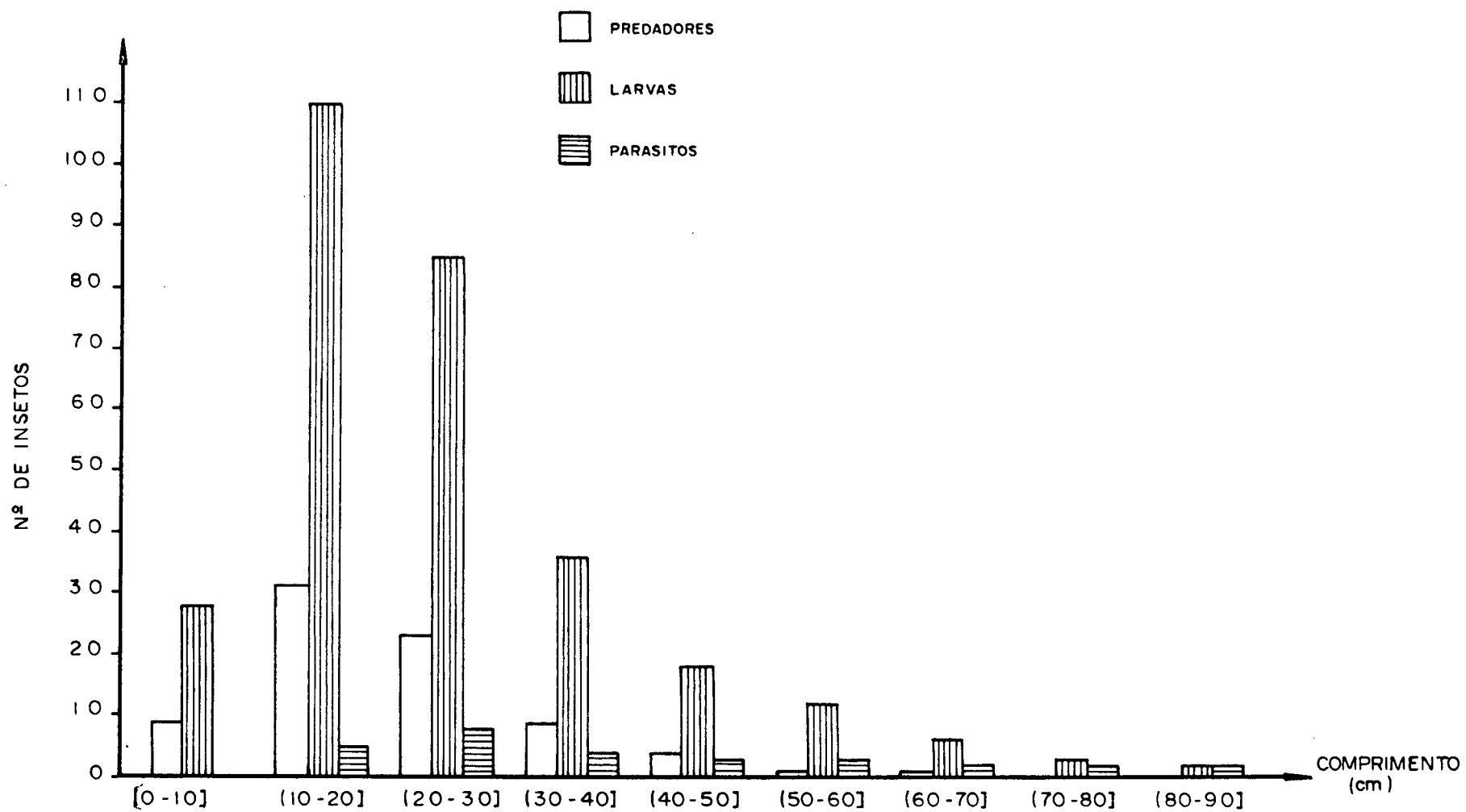


FIGURA 16. Número de larvas, larvas parasitadas, predadas ou predadores encontrados ao longo do galho cortado por *O. impluviata* para cada intervalo de 10 cm. Almirante Tamandaré, PR - 1982/83.

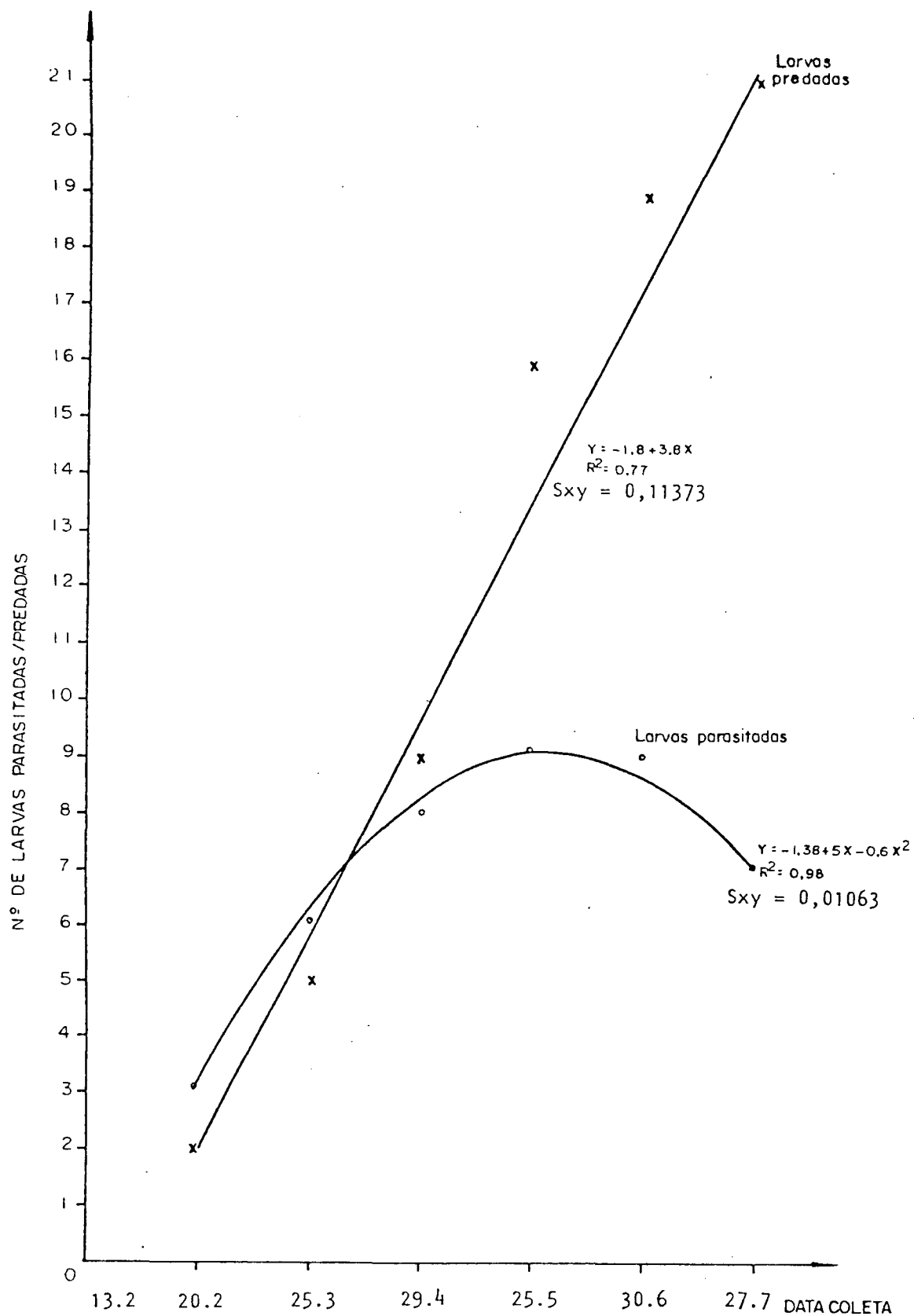


FIGURA 17. Número de larvas parasitadas e predadas relacionadas com o tempo de desenvolvimento inicial das larvas de *O. impluviata* segundo as respectivas equações de regressão. Almirante Tamandaré, PR - 1983 e 1984.

4.2. MÉTODOS DE COLETA DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS COPAS

4.2.1. Eficiência dos métodos

Os resultados sobre a comparação de métodos se encontra na Tabela 7. Segundo esses resultados, o ensacamento da copa rendeu o maior número de artrópodes por amostra, porém produziu a menor precisão relativa líquida. A menor média e maior variação relativa foi apresentada pelo método da lona sobre o solo, no entanto a menor variação relativa coube ao método da rede de copa. O método do funil apresentou a mais alta precisão relativa líquida.

TABELA 7. Média (\bar{m}), variação relativa (VR), precisão relativa líquida (PRL) e tempo médio (T_m) em segundos, por amostra, para sete métodos de coleta de artrópodes em copas de bracatinga. Almirante Tamandaré, PR, 1983.

Métodos	\bar{m}^*	VR**	PRL***	T_m
Ensacamento da copa	193,83	5,28	0,01	3306,2
Rede de copa	110,58	1,46	0,86	137,6
Guarda-sol de praia	61,93	2,78	0,32	192,6
Funil	53,93	2,61	1,12	58,8
Guarda-chuva entomológico	36,76	3,48	0,70	70,9
Rede de varredura	26,31	4,05	0,44	97,4
Lona sobre o solo	18,63	5,76	0,10	300,3

* \bar{m} = médias para 60 amostras.

** VR = $(EM/M)100$; EM = erro padrão da média; M = média.

*** PRL = $(1/C.VR)100$; C = custo/hora/homen (dois)/amostra.

Os resultados sobre as correlações simples entre métodos para a coleta de artrópodes em copas estão expressos na Tabela 8, onde verifica-se que os métodos do ensacamento da copa e do funil foram aqueles que obtiveram significativamente os mais altos coeficientes de correlação. O guarda-sol de praia foi o único método que não apresentou correlação significativa entre os demais métodos.

TABELA 8. Coeficientes de correlação simples, entre métodos, para o total de artrópodes, por amostra, coletados em copas de bracatinga. Almirante Tamandaré, PR, 1983.

Métodos	RC	GCE	RV	LS	F	EC
GSP	-0,0538	-0,1337	-0,1129	0,1631	-0,0864	-0,3050
RC		0,7045**	0,8260**	-0,0122	0,9289**	0,9416**
GCE			0,5409**	-0,0365	0,7695**	0,1783
RV				0,0088	0,7076**	0,7548**
LS					-0,0103	0,3732*
F						0,8225**

*, ** Diferenças significativas para $P < 0,01$ e $P < 0,001$, respectivamente.

GSP = guarda-sol de praia; RC = rede de copa; F = funil; RV = rede de varredura; LS = lona sobre o solo; GCE = guarda-chuva entomológico; EC = ensacamento da copa.

4.2.2. Calibração de método

O resultado sobre a calibração do método de avaliação relativa de coleta de artrópodes nas copas em função do método

tomado como padrão foi estabelecido pela equação:

$$y = -280,54 + 7.171115x - 0,020372x^2$$

onde y = método padrão e x = rede de copa.

A partir desta equação foi plotada a Figura 18.

A avaliação total dos artrópodes de copa (ABS) em função da altura e da biomassa, obtida pela análise de regressão, está representada na Figura 19, observando-se que o ponto máximo de coleta foi estimado em copas a 5,39 m de altura e em termos de biomassa para copas com 3.244 g.

A equação que melhor se ajustou aos valores obtidos para avaliar a população total (N) em função das variáveis altura (x) e biomassa (y) foi:

$$N = -458,39 + 251,2717488x + 0,116808y - 23,287022x^2 - 0,000018y^2.$$

$$S_{xy} = 0,10950.$$

4.3. AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE ARTRÓPODES DAS COPAS E DOS SUB-BOSQUES

4.3.1. Análise qualitativa e quantitativa

Nas Tabelas 9 e 10 estão os resultados referentes aos totais por ordem, dos espécimens coletados nas diferentes comunidades formadas pelos sub-bosques e copas de bracatinga.

Obteve-se uma coleta global de 56.622 espécimens, cabendo, deste total, 58,49% para as comunidades das copas e 41,51% para a dos sub-bosques (Tabela 11).

Identificou-se 17 diferentes ordens de artrópodes; destas, apenas as ordens Opiliones e Mantodea não estavam presentes nos habitats formados pelas copas.

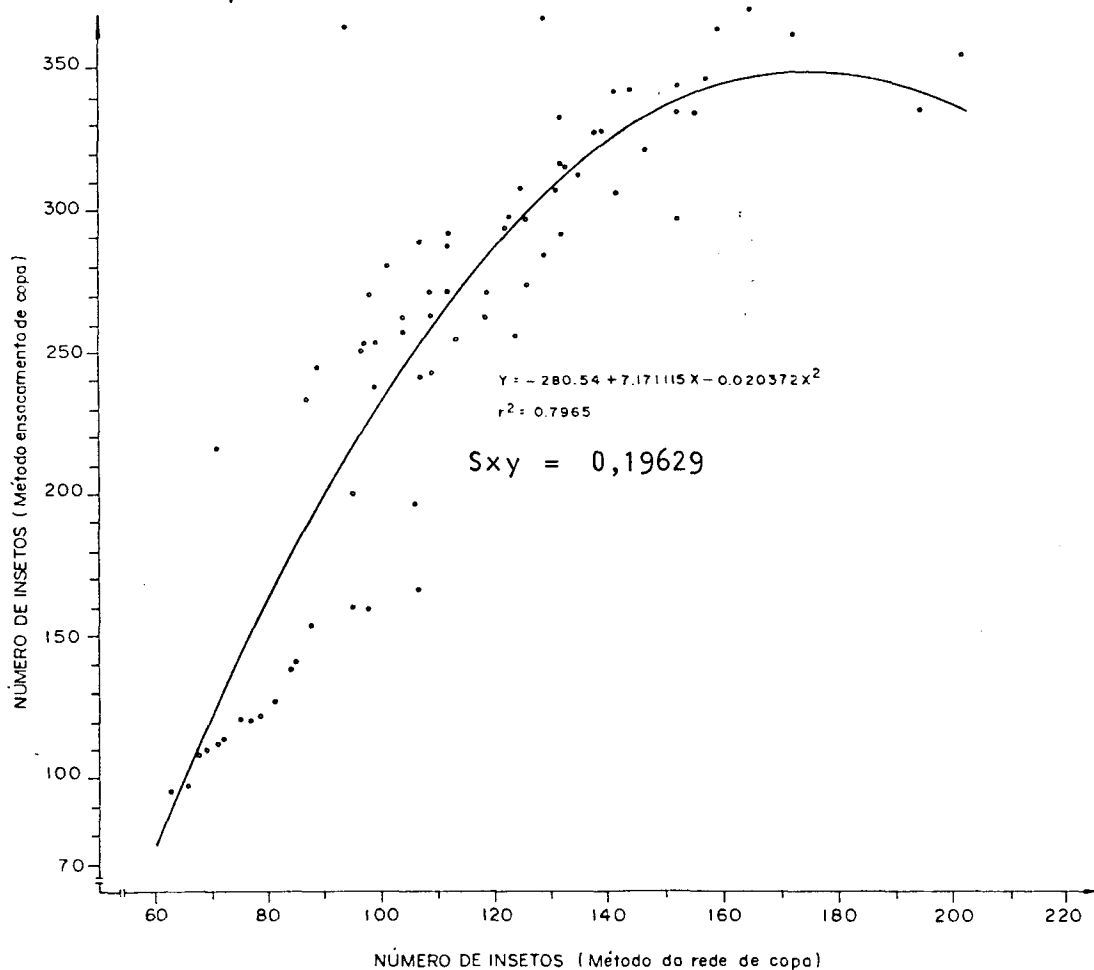


FIGURA 18. Curva representativa da equação obtida para o número absoluto de artrópodes em função do número relativo de artrópodes, por amostra, coletados em copas de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1984.

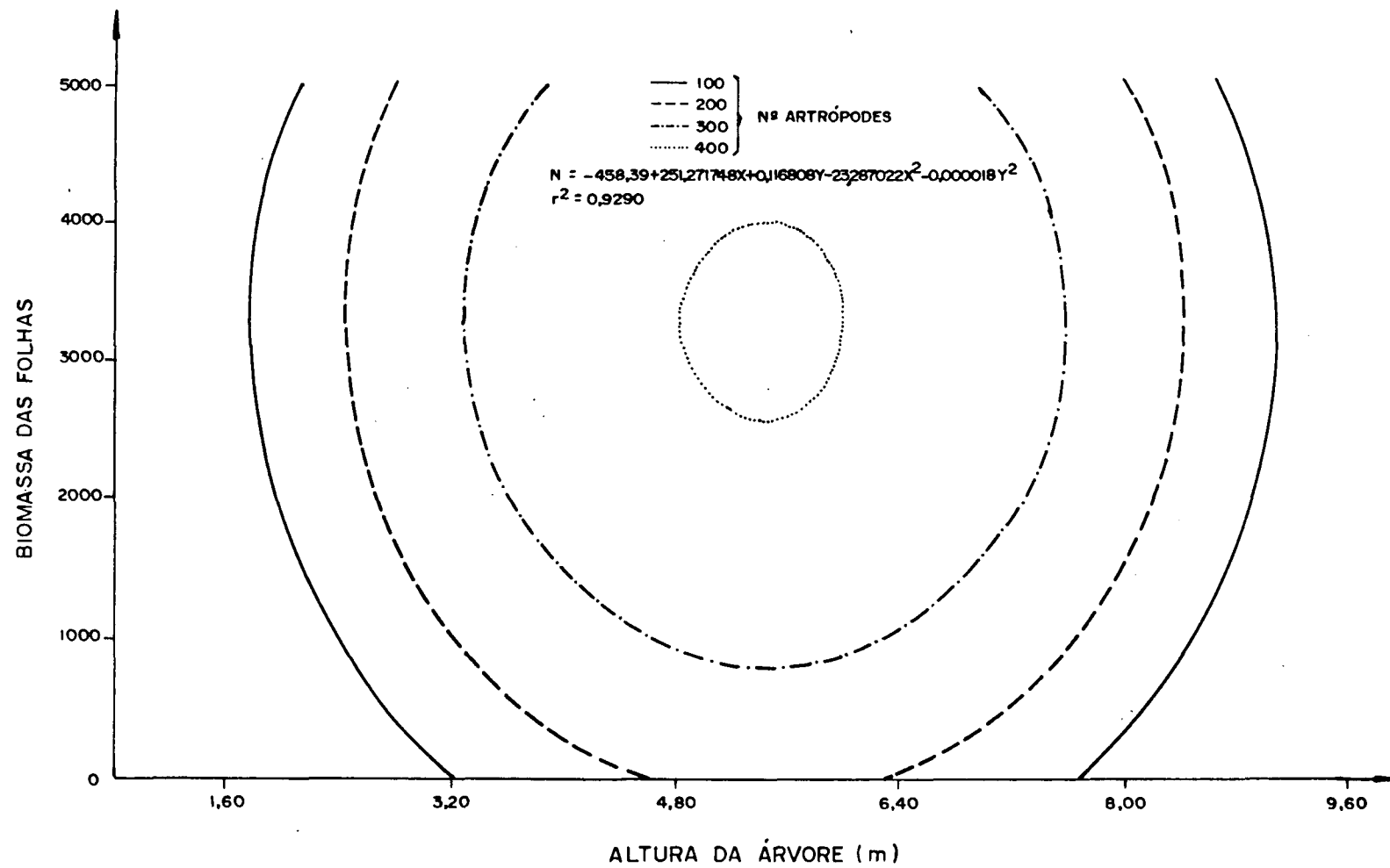


FIGURA 19. Curvas representativas pela equação para o número absoluto de artrópodes (N) em função da biomassa da copa (folhas) e altura da árvore (bracatina). Almirante Tamandaré, PR - 1984.

TABELA 9. Número total e respectivos percentuais de diferentes grupos de artrópodes coletados em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) no período de abril de 1983 a setembro de 1984. Almirante Tamandaré, PR.

Ordens	SB1 ¹		SB2 ²		SB3 ³	
	N	F (%)	N	F (%)	N	F (%)
Acarina	77	0,87	74	0,94	102	1,51
Araneae	603	6,80	834	10,57	741	10,98
Opiliones	2	0,02	5	0,06	12	0,18
Blattariae	15	0,17	25	0,32	12	0,18
Coleoptera	1.693	19,10	1.374	17,41	1.119	16,59
Corrodentia	4	0,05	11	0,14	9	0,13
Dermaptera	1	0,01	1	0,01	1	0,01
Diptera	2.704	30,51	1.742	22,07	1.614	23,93
Hemiptera	1.098	12,38	1.208	15,30	485	7,19
Homoptera	1.233	13,91	1.058	13,40	885	13,12
Hymenoptera	1.126	12,70	1.280	16,22	1.468	21,77
Lepidoptera	229	2,58	170	2,15	200	2,96
Mantodea	3	0,03	2	0,03	3	0,04
Neuroptera	3	0,03	3	0,04	1	0,01
Odonata	3	0,03	1	0,01	3	0,04
Orthoptera	66	0,74	99	1,25	84	1,24
Thysanoptera	6	0,07	6	0,08	8	0,12
Total	8.866	100,00	7.893	100,00	6.747	100,00
% s/Total	37,72		33,58		28,70	

¹ SB1 = sub-bosque de 8 a 26 meses.

² SB2 = sub-bosque de 42 a 60 meses.

³ SB3 = sub-bosque de 60 a 78 meses.

TABELA 10. Número total e respectivos percentuais de diferentes grupos de artrópodos coletados em copas de *M. scabrella* (bracatinga) no período de abril/1983 a setembro/1984. Almirante Tamandaré, PR.

Ordens	Copa 1 ¹		Copa 2 ²		Copa 3 ³	
	N	F (%)	N	F (%)	N	F (%)
Acarina	177	1,30	156	1,38	136	1,65
Araneae	643	4,72	708	6,28	561	6,82
Opiliones	-	-	-	-	-	-
Blattariae	5	0,04	5	0,04	3	0,04
Coleoptera	4.649	34,14	3.876	34,40	2.284	27,76
Corrodentia	4	0,03	7	0,06	8	0,10
Dermaptera	2	0,01	4	0,03	3	0,04
Diptera	602	4,42	494	4,38	541	6,58
Hemiptera	968	7,11	682	6,05	550	6,68
Homoptera	5.333	39,17	4.234	37,58	3.058	37,17
Hymenoptera	779	5,72	742	6,58	798	9,70
Lepidoptera	423	3,11	342	3,03	262	3,18
Mantodea	-	-	-	-	-	-
Neuroptera	8	0,06	5	0,04	6	0,07
Odonata	-	-	3	0,03	5	0,06
Orthoptera	15	0,11	8	0,07	6	0,07
Thysanoptera	8	0,06	6	0,05	7	0,08
Total	13.616	100,00	11.272	100,00	8.228	100,00
% s/Total	41,12		34,04		24,84	

¹ 1 = copas de 8 a 26 meses.

² 2 = copas de 42 a 60 meses.

³ 3 = copas de 60 a 78 meses.

4.3.1.1. Classe Arachnida

Dos animais coletados e não pertencentes à classe Insecta, a ordem Acarina este presente nas coletas com 722 exemplares, segundo a Tabela 11, que corresponde a 1,28% do total coletado nas copas e sub-bosques de bracinga. Nas diferentes comunidades amostradas houve maior número extraídos da copa 1, com 177 espécimens (Tabela 10).

Foram identificados espécimens das famílias Anystidae, Bdellidae, Smaridiidae, Trombidiidae e Erythraeidae e desta os gêneros *Abrolophus*, *Leptus* e *Sphaerolophus*.

A Tabela 12 especifica os resultados quantitativos obtidos a nível de família dentro de cada comunidade estudada, destacando-se Erythraeidae com 447 e 217 espécimens, respectivamente, para copas e sub-bosques. A Tabela 13 traz a frequência observada da família Erythraeidae, destacando-se o gênero *Abrolophus* como o mais abundante.

Com relação à ordem Opiliones, a sua frequência nas coletas foi baixa, com uma representação total de 19 exemplares apenas e coletados somente nos sub-bosques (Tabela 11). Os resultados qualitativos da ordem Opiliones foram:

Família: Gonyleptidae

Acrogonyleptes curitibae (Soares, 1943)

Eusarcus sp.

Metarthrodes leucopheus (Mello-Leitão, 1922)

Megapachylus grandis Roewer, 1913

Pachyloides sp.

Paragonyleptes editus (Roewer, 1943)

Quitete marginata Mello-Leitão, 1936

TABELA 11. Número total, total geral e respectivos percentuais de diferentes grupos de artrópodes coletados do conjunto de copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) no período de abril/1983 a setembro/1984. Almirante Tamandarê, PR.

Ordens	Copas (C)		Sub-bosques (SB)		Total Geral	
	N	F (%)	N	F (%)	N	F (%)
Acarina	469	1,42	253	1,08	722	1,28
Araneae	1.912	5,77	2.178	9,27	4.090	7,22
Opiliones	-	-	19	0,08	19	0,03
Blattariae	13	0,04	52	0,22	65	0,11
Coleoptera	10.809	32,64	4.186	17,81	14.995	26,48
Corrodentia	19	0,06	24	0,10	43	0,08
Dermaptera	9	0,03	3	0,01	12	0,02
Diptera	1.637	4,94	6.060	25,78	7.697	13,59
Hemiptera	2.200	6,64	2.791	11,87	4.991	8,81
Homoptera	12.625	38,13	3.176	13,51	15.801	27,91
Hymenoptera	2.319	7,00	3.874	16,48	6.193	10,94
Lepidoptera	1.027	3,10	599	2,55	1.626	2,87
Mantodea	-	-	8	0,03	8	0,01
Neuroptera	19	0,06	7	0,03	26	0,05
Odonata	8	0,02	7	0,03	15	0,03
Orthoptera	29	0,09	249	1,06	278	0,49
Thysanoptera	21	0,06	20	0,09	41	0,07
Total	33.116	100,00	23.506	100,00	56.622	100,00
% s/Total	58,49		41,51		100,00	

TABELA 12. Total de espécimens de diferentes famílias da ordem Acarina coletados em comunidades de copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Comunidades	F a m í l i a s					Total
	Anystidae	Bdellidae	Erythraeidae	Smaridiidae	Trombidiidae	
Copa 1	12	0	165	0	0	177
Copa 2	6	0	150	0	0	156
Copa 3	3	1	132	0	0	136
Total Copas	21	1	447	0	0	469
Sub-bosque 1	5	4	64	4	0	77
Sub-bosque 2	2	1	64	3	4	74
Sub-bosque 3	1	6	89	2	4	102
Total Sub-bosque	8	11	217	9	8	253
Total (Copa + Sub-bosque)	29	12	664	9	8	722
% s/ Total	4,02	1,66	91,96	1,25	1,11	100,00

TABELA 13. Total de espécies de ácaros da família Erythraeidae coletado nas comunidades de copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Comuni- dades	E s p é c i e s			Total
	<i>Abrolophus</i> sp.	<i>Leptus</i> sp.	<i>Sphaerolo- phus</i> sp.	
• C1	118	5	42	165
C2	98	4	48	150
C3	97	7	28	132
Total C	313	16	118	447
SB1	35	5	24	64
SB2	27	4	33	64
SB3	46	10	33	89
Total SB	108	19	90	217
Total (C+SB)	421	35	208	664
% s/Total	63,40	5,27	31,33	100,00

Da ordem Araneae obteve-se um total de 4.090 exemplares, correspondendo a 7,22% das coletas feitas em ambas as comunidades, conforme demonstra a Tabela 11.

Após a identificação do material verificou-se a ocorrência de 22 famílias, 41 gêneros e 7 nomes específicos que são relacionados a seguir:

Famílias: Agelenidae

Anyphaenidae

Araneidae

Acacesia (SB)

Alpaida (SB)

Bertrana (SB)

Cyclosa (SB)

Eustala (SB)

Leucauge (C)

Mangora (SB)

Micrathena (C; SB)

Micrathena nigrichelis Strand, 1908 (SB)

Scoloderus (SB)

Verrucosa (C)

Verrucosa audax (SB)

Wixia (SB)

Kaira (SB)

Mimetidae

Gelanor zonatus C. L. Coch, 1945 (SB)

Nesticidae

Oxyopidae

Pholcidae

Pisauridae

Salticidae

Partona (SB)

Corythalia (SB)

Phiale (SB)

Anokopsis (C)

Cotinusa (C)

Senoculidae

Senoculus (C)

Tetragnathidae

Tetragnatha (SB)

Paranesticus (SB)

Theridiidae

Achaeearanea (SB)

Ariamnes (C)

Argyrodes (grupo *A. longissimus*) (C; SB)

Chryso (SB)

Hetschkia gracilis Keyserling, 1886 (SB)

Spintharus gracilis Keyserling, 1886 (SB)

Theridion (SB)

Theridion calcinatum Holmberg, 1876 (SB)

Theridula (C)

Thwaitesia (SB)

Thomisidae

Epicadinus (C)

Misumenops (C)

Runcinioides (SB)

Synema (C)

Tmarus (C; SB)

Clubionidae

Ctenidae

Ctenizidae

Dinopidae

Dinops (SB)

Erigonidae

Eusparassidae

Linyphiidae

Ceratinops nigrianus (SB)

Lycosidae

Lyssomanidae

Lyssomanes (C)

Os exemplares das famílias de Araneae coletados em copas e suas respectivas frequências acham-se na Tabela 14. Quantitativamente, a copa 2 foi superior, com 37,53% do total coletado, destacando-se as famílias Araneidae com 55,41%, seguida de Anyphaenidae com 25,64% sobre a coleta total efetuada nas copas.

O sub-bosque 2 abrigou uma aracnofauna mais abundante em relação aos demais sub-bosques, com 37,99%, e a família Araneidae foi a mais importante quantitativamente, com 50,00% do total coletado, seguida de Salticidae com 16,59%, conforme indica a Tabela 15.

4.3.1.2. Classe Insecta

Uma vez feita a triagem do material, em laboratório, a nível de ordem e família, foi processada a identificação, por especialistas, obtendo-se como resultado 14 ordens, 93 famílias, 205 gêneros e 261 espécies que estão inseridas como componentes do ecossistema formado por bracatinga originária de regeneração natural.

Na fauna da copa destacou-se a ordem Homoptera, com um percentual superior a 37% nos três diferentes habitats. Seguiu-se a ordem Coleoptera, com uma variação na percentagem em torno de 28 a 34%, segundo o habitat explorado (Tabela 10).

Nos sub-bosques coube um destaque para a ordem Diptera, com um percentual de 22 a 30,5%, seguida da ordem Coleoptera,

TABELA 14. Número de aranhas e seus respectivos percentuais sobre o total coletado em diferentes famílias sobre comunidades constituídas pelas copas. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Famílias	C1	C2	C3	Total	%
Anyphaenidae	167	139	166	472	25,64
Araneidae	336	423	261	1.020	55,41
Clubionidae	12	9	6	27	1,47
Eusparassidae	6	3	0	9	0,49
Lycosidae	1	1	1	3	0,16
Lyssomanidae	3	0	0	3	0,16
Mimetidae	0	0	1	1	0,05
Oxyopidae	1	0	0	1	0,05
Salticidae	33	52	36	121	6,57
Senoculidae	0	2	0	2	0,11
Theridiidae	36	23	45	104	5,65
Thomisidae	23	39	16	78	4,24
Total	618	691	532	1.841	
% s/Total	33,57	37,53	28,90		100,00

TABELA 15. Número de aranhas e seus respectivos percentuais sobre o total coletado em diferentes famílias sobre comunidades constituídas pelos sub-bosques. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Famílias	SB1	SB2	SB3	Total	%
Agelenidae	0	4	1	5	0,23
Anyphaenidae	41	149	40	230	10,63
Araneidae	312	367	403	1.082	50,00
Clubionidae	21	11	3	35	1,62
Ctenidae	0	0	1	1	0,05
Ctenizidae	0	1	1	2	0,09
Dinopidae	0	3	0	3	0,14
Erigonidae	0	3	2	5	0,23
Eusparassidae	27	23	13	63	2,91
Linyphiidae	3	3	3	9	0,42
Lycosidae	1	1	3	5	0,23
Lyssomanidae	12	15	21	48	2,22
Mimetidae	3	0	1	4	0,18
Nesticidae	0	1	0	1	0,05
Oxyopidae	1	1	0	2	0,09
Pholcidae	2	0	0	2	0,09
Salticidae	78	131	150	359	16,59
Senoculidae	0	0	2	2	0,09
Tetragnathidae	9	7	4	20	0,92
Theridiidae	71	64	49	184	8,50
Thomisidae	19	38	44	101	4,67
Pisauridae	1	0	0	1	0,05
Total	601	822	741	2.164	
% s/Total	27,77	37,99	34,24		100,00

sendo que a ordem Hymenoptera apresentou também um resultado significativo nas coletas do sub-bosque 3, com 22% do total dos espécimens coletados nestas comunidades, segundo a Tabela 9.

Detalhou-se posteriormente os resultados para as ordens Coleoptera, Homoptera e Hemiptera pelo fato de se ter rebecido, da parte dos especialistas, o maior número de identificações a nível de gênero ou de espécies para estas ordens.

Segue-se a relação qualitativa dos artrópodes encontrados em galhos cortados pelo serrador (G), sub-bosques (SB) e copas (C) num ecossistema constituído por bracatinga.

Ordem: BLATTARIAE

Ordem: COLEOPTERA

Família: Buprestidae

Carabidae

Agra sp. (SB)

Cantharidae

Cerambycidae

Oncideres impluviata (Germar, 1824) (G)

Trachyderes striatus (Fabricius, 1787) (C; G)

Cacostola braziliensis Thomson, 1864 (G; SB)

Engyum quadrinotatum Thomson, 1864 (SB; G)

Paramoecerus barbicornis (Fabricius, 1792) (SB; G)

Piezocera bivittata (Serville, 1834) (G)

Trachelissa sp. (G)

Trachelissa maculicollis (Serville, 1834) (G)

Hesychotypa subfasciata Dillon & Dillon, 1945 (G)

Leiopus convexus Melzer, 1934 (G)

Lepturges fisheri Melzer, 1928 (G)

Parmemonta strandiella Breuning, 1940 (SB)

Chrysomelidae

- Psalidonota contemta* Boheman, 1855 (SB)
Sticotaenia fervida (Fabricius, 1775) (SB)
Cistudinella sp. (SB)
Phoedon confinis (Klug, 1829) (SB)
Colaspis sp. 1 (C; SB)
Colaspis sp. 2 (C; SB)
Colaspis sp. 3 (C; SB)
Lactica sp. (C; SB)
Altica sp. (C; SB)
Trichaltica sp. (C; SB)
Megascelis sp. 1 (C)
Megascelis sp. 2 (C; SB)
Megascelis sp. 3 (C; SB)
Megascelis sp. 4 (C; SB)
Megascelis sp. 5 (C; SB)
Doryphora habenata Stål, 1858 (C; SB)
Diabrotica speciosa (Germar, 1824) (C; SB)
D. panchroma Bechynée, 1955 (SB)
Systema sp. (C; SB)
Anoplitis sp. (SB)
Oedionychus sp. (SB)
Lema sp. (C; SB)
Homotyphus sp. (SB)
Physimerus sp. (SB)
Monomacra sp. (C; SB)
Chalepus sp. (SB)
Stolas chalybaea Germar, 1824 (SB)
Polyspyla polyspyla (Germar, 1821) (SB)

Charidotis consentanea Boheman, 1855 (C; SB)

Homophoeta octo-guttata Fabricius, 1775 (SB)

Paranaita opima plebeya (Klug, 1829) (SB)

Cleridae

Coccinellidae

Exochomus bimaculosus Mulsant, 1850 (C; SB)

Eupalea reinhardtii Crotch, 1874 (SB)

Olla quinque-nigrum (Mulsant, 1866) (C; SB)

Coccinella ocelligera Crotch, 1874 (C; SB)

Psyllobora lenta Mulsant, 1850 (C; SB)

Cycloneda sanguinea (Linné, 1768) (SB)

Curinus sp. (C; SB)

Hyperaspis jucunda Mulsant, 1850 (C; SB)

Hyperaspis gracilis Mulsant, 1850 (C; SB)

Hyperaspis festiva Mulsant, 1850 (C; SB)

Azya sp. (C; SB)

Scymnus (Pullus) sp. (SB)

Diomus sp. (C)

Curculionidae

Ampelogypter sp. (SB)

Anopsilus sp. (SB)

Anthonomus sp. (C; SB)

Apion sp. (C; SB)

Chalcodermus sp. (C; SB)

Cryptorhynchus sp. (SB)

Conotrachelus sp. (C; SB)

Coelosternus loripes Boheman, 1844 (SB)

Copturus sp. (SB)

Geraeus sp. 1 (SB)

- Geraeus* sp. 2 (SB)
Geraeus bosqi (Hustache, 1949) (SB)
Heilipodus dorsosulcatus (Boheman, 1843) (SB)
Hiotus sp. (C; SB)
Hyphantus brevicauda Vaurie, 1963 (SB)
Linogeraeus sp. (SB)
Lixus sp. (SB)
Lordops navicularis (Germar, 1824) (SB)
Odontopus sp. (SB)
Pantomorus sp. (C; SB)
Pedetinus halticoides (Champion, 1903) (SB)
Phaops sp. (C; SB)
Platydmus sp. (C)
Promecops sp. 1 (C; SB)
Promecops sp. 2 (C; SB)
Sibinia sp. (C; SB)
S. (*Microtychius*) *subulirostris* Hustache, 1928 (C; SB)
S. (*Microtychius*) *turgipides* Clark, 1981 (C; SB)
S. (*Microtychius*) *vatricosa* Clark, 1978 (C; SB)
Sitophilus zeamais Motschulsky, 1855 (SB)
Solariopsis sp. (SB)
Thanius sp. (C; SB)
Tylodes sp. (SB)
- Dasytidae
- Astylus* sp. (SB)
- Elateridae
- Aeolus* sp. 1 (C; SB)
Aeolus sp. 2 (C; SB)
Pomachilus sp. 1 (C; SB)

- Pomachilus* sp. 2 (C; SB)
Pomachilus sp. 3 (C; SB)
Cardiorhinus sp. (C; SB)
Conoderus fuscofasciatus (Eschsholtz, 1829) (C; SB)
Chalcolepidius zonatus (Eschsholtz, 1829) (SB)
Cylindroderus indutus (Candèze, 1863) (SB)
Anchastomorphus sp. (SB)
Esthesopus sp. (SB)
E. delinator Candèze, 1860 (C; SB)
Mesembria sp. (C; SB)
Paracosmesus sp. (C; SB)

Endomychidae

Lagriidae

- Lagria villosa* (Fabricius, 1783) (SB)

Lampyridae

Lycenidae

Meloidae

Mordellidae

Nilionidae

- Nilio* sp. (SB)

Nitidulidae

Ostomatidae

Passalidae

Scarabaeidae

- Euphoria lurida* (Fabricius, 1775) (C; SB)

Scolytidae

- Hypothenemus eruditus* Westwood, 1836 (C)
Hypothenemus obscurus (Fabricius, 1801) (SB; G)
Hypothenemus bolivianus (Eggers, 1931) (SB)

Theoborus villosulus (Blandford, 1898) (SB)

Staphylinidae

Leptochirus sp. (C; SB)

Tenebrionidae

Blapida okeni (Perty, 1820) (SB)

Sphaerotus sp. (C; SB)

Ordem: CORRODENTIA

Ordem: DERMAPTERA

Família: Forficulidae

Ordem: DIPTERA

Família: Cecidomyiidae

Chloropidae

Curtonotidae

Empididae

Lauxaniidae

Lonchaeidae

Muscidae

Bigotomyia aberrans (Shannon & Del Ponte, 1926) (C; SB)

Bithoracochaeta atricornis Malloch, 1934 (C; SB)

Neodexiopsis sp. (C; SB)

Synthesiomyia nudiseta (Wulb, 1883) (C; SB)

Phoridae

Sarcophagidae

Tachinidae

Tephritidae

Anastrepha sp. (C)

Tipulidae

Ordem: HEMIPTERA

Família: Anthocoridae

Cydnidae

Coreidae

Lygaeidae

Miridae

Eccritotarsus discipennis Stål, 1860 (SB)

E. nigrocruciatus Stål, 1860 (SB)

Annona fuscata Carvalho & Schaffner, 1977 (C; SB)

Prepops caracensis Carvalho, 1974 (C; SB)

Proba sp. (C; SB)

P. vittiscutis (Stål, 1860) (C; SB)

Phytocoris sp. (C; SB)

P. subvittatus (Stål, 1880) (C; SB)

P. effictus Stål, 1860 (C; SB)

Orthotylus nigrescens Carvalho & Fontes, 1973 (C; SB)

Hyaliodorcoris insignis (Stål, 1860) (SB)

Collaria oleosa (Distant, 1883) (SB)

Orthotylellus carmelitanus (Carvalho, 1948) (SB)

Paramixia carmelitana (Carvalho, 1948) (C; SB)

Fulvius sp. (SB)

Monalocoris sp. (SB)

Neostenopus bracinganus Carvalho, 1985 (C; SB)

Nabidae

Neididae

Pentatomidae

Edessa sp. (SB)

E. meditabunda (Fabricius, 1794) (SB)

Euschistus cornutus Dallas, 1851 (C; SB)

- Euschistus* sp. n. (Grazia, no prelo) (C; SB)
Podisus sp. (C; SB)
Podisus connexivus Bergroth, 1891 (C; SB)
Dichelops (D.) *avilapiresi* Grazia, 1978 (C; SB)
Caonabo pseudocylax (Bergroth, 1891) (SB)
Mormidea cornicollis Stål, 1860 (SB)
M. hamulata Stål, 1860 (SB)
Dryptocephala sp. (SB)
Dryptocephala spinosa Mayr, 1864 (SB)
Agroecus sp. (SB)
Supputius sp. (SB)
Stiretrus sp. (SB)
Thyanta sp. (C; SB)
Piezodorus guildinii (Westwood, 1837) (C; SB)

Pyrrhochoridae

- Dysdercus* sp. (C; SB)

Scutelleridae

Curimelaenidae

Tingidae

- Gargaphia* sp. (C; SB)
Leptobyrsa sp. (C; SB)
Phymacysta vesiculosa (Champion, 1897) (C; SB)

Reduviidae

Ordem: HOMOPTERA

Família: Aphididae

Aetalionidae

- Aetalion reticulatum* (Fabricius, 1767) (C; SB)

Aleyrodidae

Cercopidae

- Mahanarva* sp. (SB)
Mahanarva moreirae (Lallemand, 1924) (SB)
Aeneolamia sp. (SB)
Deois schach (Fabricius, 1789) (SB)

Cicadellidae

- Caragonalia carmita* (Signoret, 1855) (SB)
Diloboterus dispar (Germar, 1821) (SB)
Macugonalia tribunicia (Berg, 1879) (C; SB)
Erythrogonia dorsalis (Signoret, 1853) (C; SB)
Scoposcartula lancifera Young, 1977 (SB)
Sibovia sagata (Signoret, 1854) (C; SB)
Scopogonalia penicula Young, 1977 (SB)
Sonesimia cleusae Cavichioli & Sakakibara, 1984 (SB)
Diedrocephala variegata (Fabricius, 1775) (SB)
D. youngi Sakakibara & Cavichioli, 1982 (SB)
Versigonalia ruficauda (Walker, 1851) (C; SB)
Amblyscartidia sp. (SB)
Juliaca sp. (SB)
Fonsecaiulus sp. (SB)
Subrasaca sp. (SB)
Ruppeliana sp. (SB)
Oncometopia sp. (SB)
Aulacizeş sp. (SB)
Balduta robusta (Caldwell, 1952) (C; SB)
Nenosoma taeniata Linnavouri, 1954 (SB)
Chlorotettix serius (Stål, 1862) (SB)
C. nimbuliferus (Berg, 1884) (SB)
C. luteolus (Baker, 1926) (SB)

- C. lobatus* Osborn, 1918 (SB)
C. berryi Del., 1945 (SB)
Chlorotettix sp. (SB)
Agallia sp. (C; SB)
Gypona sp. (C; SB)
Negosiana sp. (SB)
Reticana sp. (SB)
Acusana sp. (SB)
Nionia postica (Stål, 1858) (SB)
Xestocephalus desertorum (Berg, 1879) (C; SB)

Clastopteridae

- Clastoptera* sp. (SB)

Membracidae

- Enchenopa monoceros* (Germar, 1821) (SB)
Smiliorachis bracatingae Sakakibara & Laroca, 1975 (C; SB)
Peltostica yonkei Sakakibara, 1978 (SB)
Cyphonia clavata (Burmeister, 1833) (C; SB)
C. flava (Burmeister, 1833) (SB)
C. capra (Burmeister, 1833) (SB)
C. longispina Sakakibara, 1968 (SB)
Entylia gemmata (Germar, 1821) (C; SB)
Ceresa plaumanni Sakakibara, 1977 (SB)
C. vitulus (Fabricius, 1775) (SB)
Ceresa sp. (C; SB)
Bolbonata melaena (Germar, 1835) (SB)
Microtalis binaria (Fairmaire, 1846) (C; SB)
Microtalis sp. (SB)
Nassunia sp. (SB)
Tolania sp. (C; SB)

Coccidae

Ceroplastes confluens Cockerell & Tinsley, 1897 (C)

C. grandis Hempel, 1900 (C)

Pseudokermes nitens (Cockerell, 1895) (C)

Fulgoridae

Psyllidae

Heterospsylla sp. (C; SB)

Typhlocibidae

Empoasca sp. (C; SB)

Ordem: HYMENOPTERA

Família: Apidae

Trigona (Trigona) spinipes Fabricius, 1793 (C)

Nannotrigona (Scaptotrigona) bipunctata (Lepeletier, 1836) (C)

Braconidae

Cenocoelius sp. (G)

Chalcididae

Encyrtidae

Eulophidae

Eurytomidae

Eupelmidae

Evaniidae

Formicidae

Camponotus sp. (C; SB)

C. rufipes (Fabricius, 1775) (C; SB)

Pseudomyrmex sp. (C; SB)

P. phyllophilus (F. Smith, 1858) (C; SB)

P. flavidulus (F. Smith, 1858) (C; SB)

P. termitarius (F. Smith, 1855) (C)

- Neoponera* sp. (SB)
- Pheidole* sp. (C; SB)
- Hypoconera* sp. (C; SB)
- Brachymyrmex* sp. (SB)
- Acromyrmex subterraneus* (Forel, 1893) (C; SB)
- A. laticeps nigrosetosus* (Forel, 1908) (C)
- A. disciger* (Mayer, 1887) (SB)
- A. crassispinus* (Forel, 1909) (SB)
- A. niger* (F. Smith, 1858) (SB)
- Dryinidae
- Pseudogonatopus* sp. (SB)
- Scoliidae
- Scolia* sp. (C)
- Halictidae
- Augochloropsis* sp. (C)
- Ichneumonidae
- Monomachidae
- Pergidae
- Pompilidae
- Pepsis (Cirripepsis) vicina* Lucas, 1819 (C)
- Pteromalidae
- Tiphiidae
- Tiphia (Tiphia) parana* Allen, 1972 (C)
- Tiphia (Tiphia) teutonia* Allen, 1972 (C; SB)
- Torymidae
- Torymus* sp. (C; SB)
- Podagrion* sp. (C; SB)
- Vespidae
- Protonectarina sylveirae* (de Saussure, 1854) (C)
- Polybia* sp. (C)

Ordem: LEPIDOPTERA

Família: Arctiidae

Halysidota texta (Herrich-Schäffer, 1856) (C)

Geometridae

Cataspilates sp. ?? (C)

Pherotesia condensaria (Guenée, 1857) (C)

Leuciris minutipunctaria (Oberthür, 1916) (C)

Notodontidae

Rosema pallida Jones, 1921 (C)

Proelymiotis rhetesa Schaus, 1937 (C)

Noctuidae

Anicla infecta (Ochsenheimer, 1816) (C)

Psychidae

Oiketicus sp. (C)

Megalopygidae

Eucleidae

Phobetron sp. (SB)

Hesperiidae

Vehilius clavicula (Ploetz, 1884) (SB)

Ordem: MANTODEA

Ordem: NEUROPTERA

Família: Chrysopidae

Chrysopa sp. 1 (C)

Chrysopa sp. 2 (C)

Ordem: ODONATA

Ordem: ORTHOPTERA

Família: Acrididae

Rhammatocerus pictus (Bruner, 1900) (SB)

Tettigoniidae

Ordem: THYSANOPTERA

Família: Phlaeothripidae

Liothrips sp. (G)

Docessissophothrips travassoi (Hood, 1949) (C)

4.3.2 Flutuação populacional e influência dos elementos meteorológicos

A Figura 20 e o Apêndice 11 mostram a flutuação populacional do total mensal de artrópodes coletados nas copas e nos sub-bosques de bracatinga, constatando-se que estes ocorreram com maior intensidade de maio a novembro/1983, exceto para copa 3, que apresentou um crescimento em setembro/1983 e a partir de junho/1984 até o final do período de coleta nas três comunidades. Ocorreram picos populacionais (acme) em julho/1984 na copa 1 e em agosto/1984 nas copas 2 e 3. Constatou-se, também, picos de menor intensidade em junho/1983 nas copas 1 e 2 e outra em outubro/1983 também na copa 1.

Para os sub-bosques os resultados apresentaram-se com certa uniformidade, conforme a Figura 21 e Apêndice 11, com um declínio pouco acentuado em copa 1 e 2 no período de janeiro a abril/1984 com tendência a estabilizar-se posteriormente.

Na Figura 20 *Sibinia vatricosa* foi de ocorrência similar nas três comunidades constituídas pelas copas, estando presente nas coletas durante todo o período, ocorrendo, entretanto, com

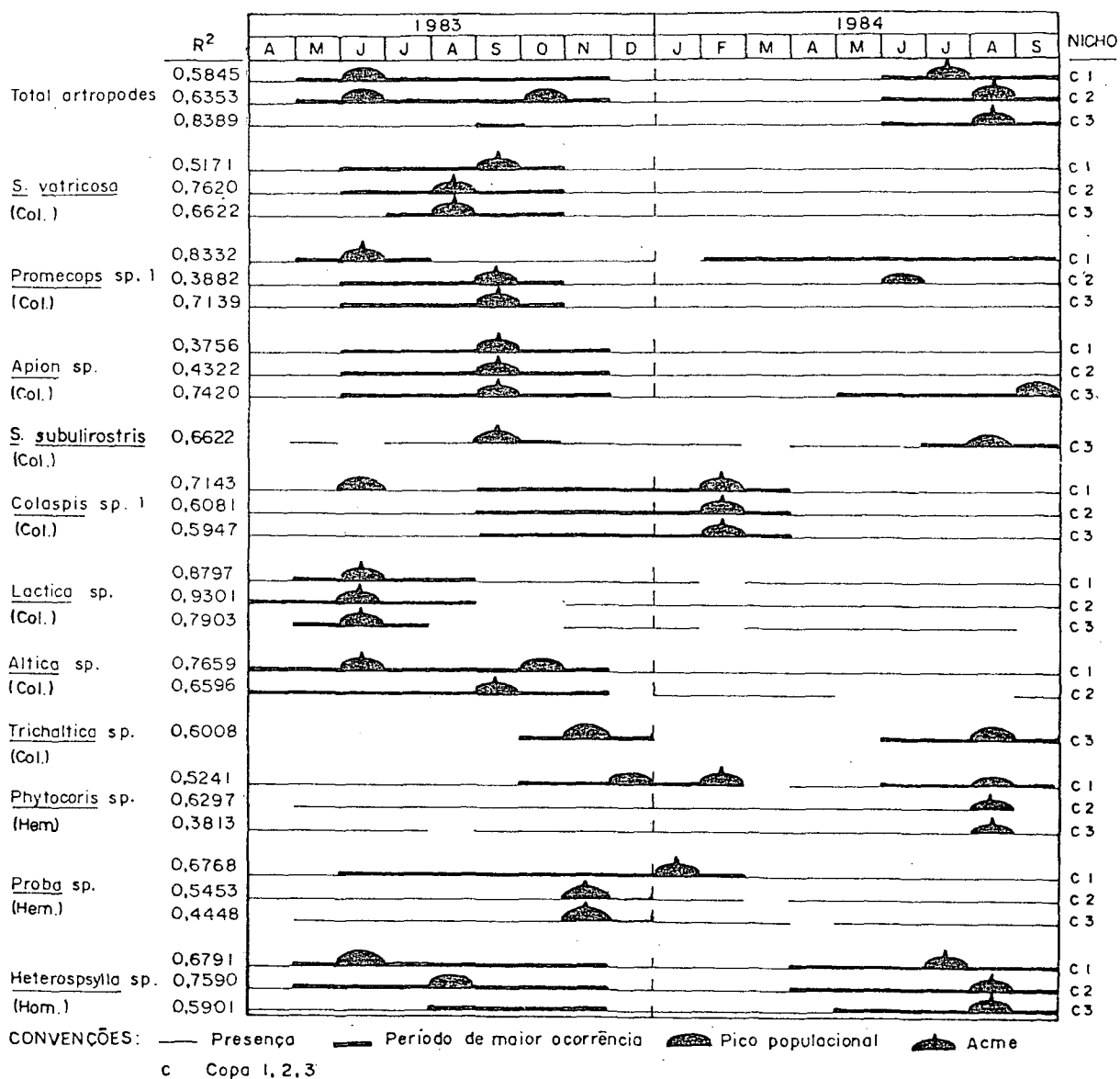


FIGURA 20. Flutuação populacional de diferentes espécies de insetos em copas de *M. scabrella* (bracatinga) e os coeficiente de determinação para os elementos meteorológicos estudados. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

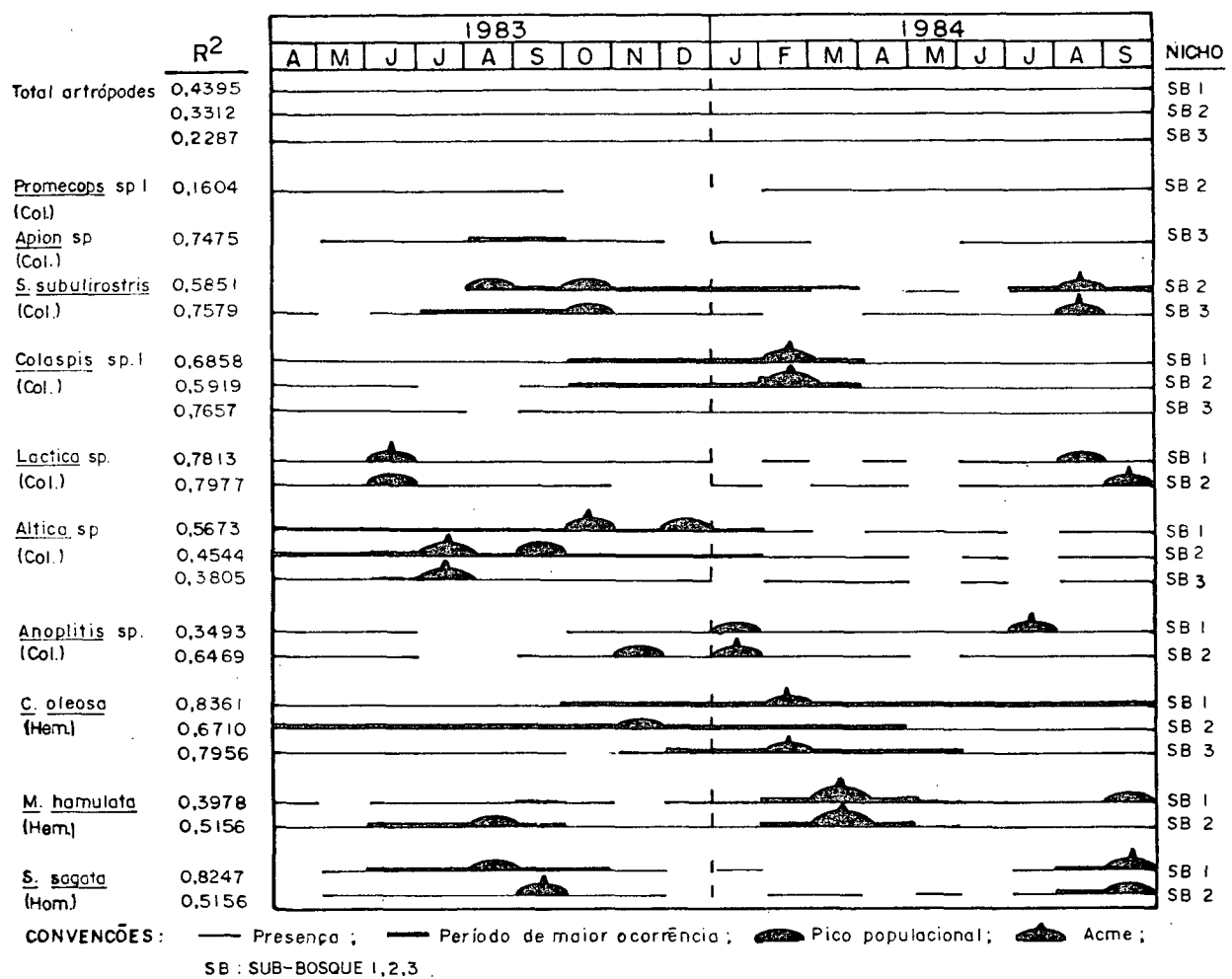


FIGURA 21. Flutuação populacional de diferentes espécies de insetos em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) e os coeficientes de determinação para os elementos meteorológicos estudados. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

maior intensidade de junho a outubro/1983, com picos populacionais nos meses de agosto nas copas 2 e 3 e em setembro/1983 na copa 1 (Apêndice 12).

Promecops sp. 1 apresentou, em coletas realizadas nas copas 2 e 3, um período com maior ocorrência de junho a outubro/1983, com o acme em setembro, para ambas as comunidades. Houve um segundo pico populacional em junho/1984 para copa 2. A copa 1 apresentou um período curto de ocorrência de maio a julho/1983, com um pico máximo em junho, além de um segundo período de maior abundância de fevereiro a setembro/1984, conforme Figura 20 e Apêndice 13.

As coletas de *Promecops* sp. 1 efetivadas nos sub-bosques não foram expressivas, apresentando, no entanto, certa importância quantitativa somente no sub-bosque 2, onde a espécie apresentou ocorrência estacional, segundo a Figura 21 e Apêndice 13.

A Figura 20 apresenta os resultados de *Apion* sp. nas coletas feitas nas diferentes copas; sua presença foi observada com maior intensidade de junho a novembro/1983, destacando-se o acme populacional, nas diferentes copas estudadas, em setembro. A copa 3 apresentou um segundo período de maior coleta acontecendo de maio a setembro/1984, porém com menor intensidade em relação ao anterior, sendo que neste período o pico populacional foi em setembro, o que pode ser observado inclusive no Apêndice 14.

A presença de *Apion* sp. nos sub-bosques (Figura 21 e Apêndice 14) foi pouco expressiva, tendo maior ocorrência em agosto e setembro/1983 e foi inexistente em alguns meses durante as coletas.

Sibinia subulirostris foi representativa em copa 3, com ocorrência em quase todo o período de coleta, exceto nos meses de abril e junho/1983 e em março/1984. Apresentou dois picos populacionais, um em setembro/1983 (acme) e outro em agosto/1984, conforme Apêndice 15.

A ocorrência de *S. subulirostris* foi estacional também nos sub-bosques, apresentando maior frequência nos sub-bosques 2 e 3. Apresentou períodos predominantes de ocorrência de julho a outubro/1983 e de junho a setembro/1984 no sub-bosque 3, apresentando neste mês o acme populacional para ambas as comunidades de sub-bosques. O sub-bosque 2 apresentou períodos curtos de coletas expressivas de agosto a novembro/1983 e de julho a setembro /1984. Estes aspectos encontram-se na Figura 21 e Apêndice 15.

A Figura 20 mostra a flutuação de *Colaspis* sp. 1 no decorrer do período de coleta nas copas. Esta espécie foi capturada com maior abundância de setembro/1983 a maio/1984, com um pico populacional (acme) em fevereiro, nas diferentes copas estudadas. Houve destaque para a população da copa 1, que apresentou um segundo pico populacional em junho/1983, porém de menor intensidade (Apêndice 16).

A população de *Colaspis* sp. 1 nos sub-bosques 1 e 2 apresentou maior abundância de outubro/1983 a março/1984 com acme em fevereiro para ambos os sub-bosques. O comportamento da espécie no sub-bosque 3 foi pouco expressiva (Tabela 21 e Apêndice 16).

Lactica sp., conforme a Figura 20, foi coletada com maior expressão no período de abril/1983 a agosto/1983 nas copas 1 e 2 e de maio a julho/1983 na copa 3. Constatou-se picos populacionais máximos em junho/1983 nas três diferentes copas estudadas. Esta espécie apresentou também um comportamento estacional nas copas 1 e 3 em fevereiro/1984.

Lactica sp. não apresentou freqüência expressiva em sub-bosque 3 e nos sub-bosques 1 e 2 não esteve presente em todos os meses de observação, demonstrando, desta forma, um comportamento estacional nas comunidades constituídas pelos sub-bosques. Em Sub-bosque 1 ocorreram dois picos populacionais, um em junho/1983 (acme) e outro em agosto/1984. Comportamento similar foi verificado em sub-bosque 2, com picos populacionais em junho/1983 e setembro/1984 (acme) (Figura 21 e Apêndice 17).

A Figura 20 mostra *Altica* sp. com maior ocorrência de abril a novembro/1983 em copas 1 e 2, sendo que na copa 1 houve dois picos populacionais: um em junho (acme) e o outro em outubro/1983. Na copa 2 houve um pequeno crescimento quantitativo em setembro/1983 (Apêndice 18).

No que se refere aos sub-bosques, o comportamento de *Altica* sp. foi diferenciado, com um período de maior abundância de abril/1983 a janeiro/1984 em sub-bosques 1 e 2 e acme em outubro e julho/1983, respectivamente. Em sub-bosque 3 houve um pico populacional em julho/1983. Houve também a presença de um pico populacional em setembro/1983 no sub-bosque 2 e em dezembro/1983 para sub-bosque 1, segundo a Figura 21 e Apêndice 18.

Trichaltica sp. (Figura 20) foi coletada com maior intensidade sobre copa 3 de outubro a dezembro/1983 e de junho a setembro/1984, apresentando dois picos populacionais com a mesma intensidade de freqüência em novembro/1983 e em agosto/1984 (Apêndice 19).

Segundo a Figura 21 e Apêndice 20, *Anoplitis* sp. apresentou um pico populacional em janeiro e outro em julho/1984 (acme) no sub-bosque 1. No sub-bosque 2 ocorreram coletas expressivas em novembro/1983 e janeiro/1984 (acme) (Apêndice 20).

Collaria oleosa apresentou uma população expressiva em novembro/1983 (acme) para sub-bosque 2 e em fevereiro/1984 (acme) para sub-bosques 1 e 3, sendo que neste não houve ocorrência no mês de outubro/1983. O período de maior frequência para sub-bosque 2 aconteceu de abril/1983 a maio/1984; para sub-bosque 1, de outubro/1983 até o final do período e para o sub-bosque 3, de dezembro a maio/1984, o que pode ser constatado na Figura 21 e Apêndice 21.

A Figura 20 indica que *Phytocoris* sp. apresentou três picos populacionais na copa 1: em dezembro/1983, fevereiro (acme) e agosto/1984, sendo que neste mês ocorreram os picos populacionais máximos nas copas 2 e 3. Um período de ocorrência máximo ficou explícito na copa 1, que foi de outubro/1983 a fevereiro/1984 (Apêndice 22) e de junho até o final do período.

Proba sp. apresentou comportamento similar no período de agosto/1983 a fevereiro/1984 para as três copas estudadas. Ocorreu um período de maior coleta de junho/1983 a fevereiro/1984 para copas 1 e 2. Aconteceu o acme populacional em janeiro/1984 na copa 1 e em novembro/1983 nas copas 2 e 3. A espécie discutida apresentou comportamento estacional nas copas 2 e 3 e foi coletada durante todo o período na copa 1, o que é verificado na Figura 20 e Apêndice 23.

A Figura 21 registra a flutuação de *Mormidea hamulata* nos sub-bosques 1 e 2, verificando-se um período de maior ocorrência de fevereiro a abril/1984 com acme em março em ambos os sub-bosques. Houve uma tendência de crescer a população no final do período de coleta. O sub-bosque 2 apresentou um período secundário de maior coleta em junho a setembro/1983 com pico populacional em agosto 1983.

Sibovia sagata (Figura 21) foi de ocorrência estacional, não sendo, portanto, coletada durante todo o período de amostragem. Sua maior incidência sucedeu-se de junho a outubro/1983 e de agosto até o final do período para sub-bosques 1 e 2. Os picos populacionais ocorreram no mês de agosto/1983 para o sub-bosque 1 e em setembro/1983 (acme) para o sub-bosque 2 e também em setembro/1984 nos sub-bosques 1 (acme) e 2 (Apêndice 25).

Pela Figura 20, nota-se que *Heterospsylla* sp. ocorreu o ano todo sobre as copas de bracatinga de diversas idades. Constatou-se, também, em copas 1 e 2, ocorrência de um período de maior abundância de abril a setembro/1984, com acme populacional em julho para copa 1 e em agosto para copa 2. Além disso, verificou-se dois outros picos populacionais para ambas as comunidades em junho e agosto /1983 dentro de um período de menor intensidade, de maio a novembro/1983. A população de copa 3 foi capturada com certa expressividade de agosto a novembro/1983 e maio até o final do período, com pico populacional em agosto/1984 (acme) (Apêndice 26).

Nos Apêndices 27 a 33 se encontram os coeficientes das equações de regressão e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) e no Apêndice 34 se observam as variáveis meteorológicas de maior influência para as espécies coletadas em copas e sub-bosques.

4.4. MEDIDA DA FAUNA

4.4.1. Caracterização das comunidades

4.4.1.1. Freqüência, Constância, Abundância e Dominância

4.4.1.1.1. Nas copas

Os resultados sobre os índices faunísticos para as copas se encontram sumariados nas Tabelas 16, 17 e 18, respectivamente para as ordens: Coleoptera, Hemiptera e Homoptera. Destacaram-se como as mais freqüentes, constantes, muito abundantes e dominantes as espécies: *Apion* sp., *Promecops* sp. 1, *Sibinia* sp., *Sibinia subulirostris*, *Sibinia vatricosa*, *Altica* sp., *Colaspis* sp. 1, *Lactica* sp., *Trichaltica* sp., *Curinus* sp., *Proba* sp., *Phytocoris* sp. e *Heterospsylla* sp.

4.4.1.1.2. Nos sub-bosques

Os resultados obtidos pelos índices faunísticos são observados nas Tabelas 19, 20 e 21, respectivamente para as ordens: Coleoptera, Hemiptera e Homoptera. Destacaram-se, com o mesmo grau de importância nos três sub-bosques estudados, as espécies: *Apion* sp., *Promecops* sp. 1, *Sibinia subulirostris*, *Anoplitis* sp., *Altica* sp., *Colaspis* sp. 1, *Lactica* sp., *Curinus* sp., *Collaria oleosa*, *Balduta robusta*, *Erythrogonia dorsalis*, *Agallia* sp., *Nenosoma taeniata*, *Macugonalia tribunicia*, *Sibovia sagata*, *Versigonalia ruficauda*, *Mormidea hamulata* e *Xestocephalus desertorum*.

TABELA 16. Análise faunística em copas de *M. scabrella* (bracatinga) em relação às espécies da ordem Coleoptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Espécies	Copa 1					Copa 2					Copa 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Carabidae															
<i>Agra</i> sp.	2	0,07	z	d	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cerambycidae															
<i>Trachyderes striatus</i>	-	-	-	-	-	7	0,26	z	r	s	7	0,32	z	r	s
Chrysomelidae															
<i>Altica</i> sp.	948	32,11	x	m	s	259	9,77	x	m	s	38	1,75	y	c	s
<i>Charidotis consentanea</i>	2	0,07	z	d	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Colaspis</i> sp. 1	443	15,01	x	m	s	348	13,13	x	m	s	285	13,10	x	m	s
<i>Colaspis</i> sp. 2	-	-	-	-	-	7	0,26	z	r	s	15	0,69	z	r	s
<i>Colaspis</i> sp. 3	-	-	-	-	-	9	0,34	z	r	s	-	-	-	-	-
<i>Diabrotica speciosa</i>	11	0,37	z	d	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. panchroma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,09	z	r	n
<i>Doryphora habenata</i>	4	0,14	z	d	n	3	0,11	z	r	n	1	0,05	z	r	n
<i>Lactica</i> sp.	333	11,28	x	m	s	295	11,13	x	m	s	103	4,74	x	m	s
<i>Lema</i> sp.	-	-	-	-	-	1	0,04	z	r	n	9	0,41	z	r	s
<i>Megascelis</i> sp. 1	63	2,13	x	c	s	66	2,49	x	c	s	34	1,56	y	c	s
<i>Megascelis</i> sp. 2	64	2,17	x	c	s	103	3,89	x	a	s	43	1,98	y	c	s
<i>Megascelis</i> sp. 3	75	2,54	x	c	s	50	1,89	x	c	s	36	1,66	y	c	s
<i>Megascelis</i> sp. 4	48	1,63	x	c	s	103	3,88	x	a	s	57	2,62	y	c	s
<i>Megascelis</i> sp. 5	16	0,54	z	d	s	38	1,43	y	c	s	24	1,10	y	d	s
<i>Monomacra</i> sp.	1	0,03	z	r	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Systema</i> sp.	2	0,07	z	d	n	20	0,75	z	r	s	2	0,09	z	r	n
<i>Trichaltica</i> sp.	4	0,14	z	d	n	42	1,58	z	c	s	89	4,09	x	m	s
Coccinellidae															
<i>Azya</i> sp.	9	0,30	z	d	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coccinella ocelligera</i>	22	0,74	y	c	s	2	0,08	z	r	n	1	0,05	z	r	n
<i>Curinus</i> sp.	47	1,59	x	c	s	58	2,19	x	c	s	128	5,89	x	m	s
<i>Exochomus bimaculosus</i>	10	0,34	z	d	s	7	0,26	z	r	s	8	0,37	z	r	s
<i>Olla quinque-nigrum</i>	6	0,20	z	d	s	4	0,15	z	r	n	1	0,05	z	r	n
<i>Psyllobora lenta</i>	6	0,20	z	d	s	5	0,19	z	r	n	3	0,14	z	r	n

TABELA 16. Continuação...

Espécies	Copa 1					Copa 2					Copa 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Curculionidae															
<i>Antonomus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,23	z	r	n
<i>Apion</i> sp.	186	6,30	x	m	s	291	10,98	x	m	s	316	14,53	x	m	s
<i>Chalcodermus</i> sp.	-	-	-	-	-	1	0,04	z	r	n	3	0,14	z	r	n
<i>Conotrachelus</i> sp.	1	0,03	z	r	n	3	0,11	z	r	n	2	0,09	z	r	n
<i>Hiotus</i> sp.	5	0,17	z	d	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pantomorus</i> sp.	15	0,51	z	d	s	8	0,30	z	r	s	7	0,32	z	r	s
<i>Phaops</i> sp.	-	-	-	-	-	6	0,23	z	r	s	4	0,18	z	r	n
<i>Platydmus</i> sp.	-	-	-	-	-	1	0,04	z	r	n	3	0,14	z	r	n
<i>Promecops</i> sp. 1	214	7,25	x	m	s	345	13,01	x	m	s	235	10,80	x	m	s
<i>Promecops</i> sp. 2	31	1,05	y	c	s	23	0,87	y	d	s	29	1,33	y	c	s
<i>Sibinia</i> sp.	54	1,83	x	c	s	99	3,73	x	a	s	139	6,39	x	m	s
<i>S. subulirostris</i>	33	1,12	x	c	s	85	3,21	x	c	s	123	5,66	x	m	s
<i>S. turgipides</i>	61	2,07	x	c	s	66	2,49	x	c	s	35	1,61	x	c	s
<i>S. vatricosa</i>	202	6,84	x	m	s	266	10,03	x	m	s	256	11,77	x	m	s
<i>Thanius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0,50	z	r	s
Elateridae															
<i>Aeolus</i> sp. 1	4	0,14	z	d	n	4	0,15	z	r	n	12	0,55	z	r	s
<i>Pomachilus</i> sp. 1	7	0,24	z	d	s	5	0,19	z	r	n	3	0,14	z	r	n
<i>Pomachilus</i> sp. 2	4	0,14	z	d	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pomachilus</i> sp. 3	13	0,44	z	d	s	12	0,45	z	r	s	19	0,87	z	d	s
<i>Cardiorhinus</i> sp.	-	-	-	-	-	3	0,11	z	r	n	-	-	-	-	-
<i>Conoderus fuscofasciatus</i>	-	-	-	-	-	1	0,04	z	r	n	-	-	-	-	-
<i>Esthesopus delicator</i>	3	0,10	z	d	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mesembria</i> sp.	-	-	-	-	-	1	0,04	z	r	n	3	0,14	z	r	n
<i>Paracosmesus</i> sp.	-	-	-	-	-	2	0,08	z	r	n	3	0,14	z	r	n

TABELA 16. Conclusão.

Espécies	Copa 1					Copa 2					Copa 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Nilionidae															
<i>Nilio</i> sp.	-	-	-	-	-	1	0,04	z	r	n	-	-	-	-	-
Scarabaeidae															
<i>Euphoria lurida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,18	z	r	n
Scolytidae															
<i>Hypothenemus heruditus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	2,21	y	c	s
Staphylinidae															
<i>Leptochirus</i> sp.	2	0,07	z	d	n	1	0,04	z	r	n	29	1,33	y	c	s
Tenebrionidae															
<i>Sphaerotus</i> sp.	1	0,03	z	r	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	2952					2651					2175				

N = Nº de indivíduos
 F = freqüência (%)
 C = Constância (%)
 x = constante
 y = acessória
 z = acidental

A = abundância
 m = muito abundante
 a = abundante
 c = comum
 d = dispersa
 r = rara

D = Dominância
 s = dominante
 n = não dominante

TABELA 17. Análise faunística em copas de *M. scabrella* (bracatinga) em relação às espécies da ordem Hemiptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Espécies	Copa 1					Copa 2					Copa 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Miridae															
<i>Annona fuscata</i>	4	0,48	z	d	n	3	0,66	z	d	n	-	-	-	-	-
<i>Neostenopus bracatinganus</i>	91	10,92	x	a	s	33	7,30	y	c	s	-	-	-	-	-
<i>Orthotylus nigrescens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2,75	z	c	s
<i>Paramixia carmelitana</i>	88	10,56	x	c	s	41	9,07	y	c	s	-	-	-	-	-
<i>Phytocoris</i> sp.	234	28,10	x	m	s	88	19,47	x	m	s	88	34,51	x	m	s
<i>P. subvittatus</i>	10	1,20	z	c	s	11	2,43	z	c	s	12	4,71	z	c	s
<i>P. effictus</i>	5	0,60	z	d	n	8	1,77	z	c	s	-	-	-	-	-
<i>Prepops caracensis</i>	48	5,76	x	c	s	37	8,19	y	c	s	32	12,55	y	c	s
<i>Proba</i> sp.	257	30,86	x	m	s	170	37,62	x	m	s	98	38,43	x	m	s
<i>P. vittiscutis</i>	18	2,16	y	c	s	11	2,43	z	c	s	-	-	-	-	-
Pentatomidae															
<i>Dichelops (D.) avilapiresi</i>	2	0,24	x	d	n	1	0,22	z	d	n	-	-	-	-	-
<i>Euschistus</i> sp. n.	1	0,12	z	d	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. cornutus</i>	4	0,48	z	d	n	2	0,44	z	d	n	-	-	-	-	-
<i>Piezodorus guildinii</i>	4	0,48	z	d	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Podisus</i> sp.	5	0,60	z	d	n	5	1,11	z	d	n	4	1,57	z	c	n
<i>Podisus connexivus</i>	28	3,36	y	c	s	18	3,98	z	c	s	-	-	-	-	-
<i>Thyanta</i> sp.	8	0,96	z	d	s	3	0,66	z	d	n	-	-	-	-	-
Pyrrhocoridae															
<i>Dysdercus</i> sp.	26	3,12	z	c	s	21	4,65	z	c	s	10	3,92	z	c	s
Tingidae															
<i>Gargaphia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,39	z	c	n
<i>Leptobyrsa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,78	z	c	n
<i>Phymacysta vesiculosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,39	z	c	n
Total	833					452					255				

N = Nº de indivíduos. F = Frequência (%). C = Constância (%) - x = constante; y = acessória; z = accidental.
A = Abundância - m = muito abundante; a = abundante; c = comum; d = dispersa; r = rara.
D = Dominância - s = dominante; n = não dominante.

TABELA 18. Análise faunística em copas de *M. scabrella* (bracatinga) em relação às espécies da Ordem Homoptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Espécies	Copa 1					Copa 2					Copa 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Aetalionidae															
<i>Aetalion reticulatum</i>	12	0,23	z	c	s	9	0,22	z	c	s	-	-	-	-	-
Cicadellidae															
<i>Erythrogonia dorsalis</i>	16	0,31	y	c	s	3	0,07	z	c	n	3	0,10	z	c	n
<i>Macugonalia tribunicia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,10	z	c	n
<i>Sibovia sagata</i>	119	2,32	x	c	s	109	2,66	x	c	s	63	2,15	y	c	s
<i>Versigonalia ruficauda</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,10	z	c	n
<i>Balduta robusta</i>	36	0,70	y	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agallia</i> sp.	118	2,30	x	c	s	151	3,68	x	c	s	79	2,69	x	c	s
<i>Gypona</i> sp.	21	0,41	y	c	s	36	0,88	x	c	s	12	0,41	y	c	s
<i>Xestocephalus desertorum</i>	38	0,74	x	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Membracidae															
<i>Ceresa</i> sp.	19	0,37	z	c	s	31	0,76	y	c	s	17	0,58	z	c	s
<i>Cyphonia flava</i>	26	0,51	y	c	s	22	0,54	y	c	s	22	0,75	y	c	s
<i>Entylia gemmata</i>	12	0,23	z	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Microtalis</i> sp.	120	2,34	x	c	s	109	2,66	x	c	s	125	4,26	x	c	s
<i>Smiliorachis bracatingae</i>	13	0,25	z	c	s	22	0,54	y	c	s	61	2,08	x	c	s
<i>Tolonia</i> sp.	-	-	-	-	-	13	0,32	z	c	s	24	0,82	y	c	s
Psyllidae															
<i>Heterospsylla</i> sp.	4572	89,29	x	m	s	3594	87,67	x	m	s	2524	85,96	x	m	s
Total	5122					4099					2936				

N = Nº de indivíduos. F = Frequência (%). C = Constância (%) - x = constante; y = acessória; z = acidental.
A = Abundância - m = muito abundante; a = abundante; c = comum; d = dispersa; r = rara.
D = Dominância - s = dominante; n = não dominante.

TABELA 19. Análise faunística em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) em relação às espécies da ordem Coleoptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Carabidae															
<i>Agra</i> sp.	1	0,08	z	r	n	6	0,50	z	d	s	3	0,27	z	r	n
Cerambycidae															
<i>Trachyderes striatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,72	z	r	s
Chrysomelidae															
<i>Altica</i> sp.	271	22,25	x	m	s	189	15,83	x	m	s	60	5,48	x	m	s
<i>Anoplitis</i> sp.	72	5,92	x	m	s	80	6,70	x	m	s	22	1,98	y	m	s
<i>Chalepus</i> sp.	6	0,49	z	d	s	7	0,59	z	d	s	2	0,18	z	r	n
<i>Charidotis consentanea</i>	3	0,25	z	r	n	-	-	-	-	-	4	0,36	z	r	n
<i>Cistudinella</i> sp.	4	0,33	z	d	n	5	0,42	z	r	n	4	0,36	z	r	n
<i>Colaspis</i> sp. 1	283	23,24	x	m	s	206	17,26	x	m	s	64	5,78	x	m	s
<i>Colaspis</i> sp. 2	-	-	-	-	-	7	0,59	z	d	s	15	1,35	z	c	s
<i>Colaspis</i> sp. 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0,81	z	d	s
<i>Diabrotica speciosa</i>	-	-	-	-	-	2	0,17	z	r	n	1	0,09	z	r	n
<i>D. panchroma</i>	18	1,48	z	c	s	2	0,17	z	r	n	1	0,09	z	r	n
<i>Doryphora habenata</i>	21	1,72	y	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Homophoeta octo-guttata</i>	1	0,08	z	r	n	2	0,17	z	r	n	2	0,18	z	r	n
<i>Homotyphus</i> sp.	8	0,66	z	c	s	13	1,09	y	c	s	17	1,53	z	m	s
<i>Lactica</i> sp.	67	5,51	x	m	s	77	6,45	x	m	s	48	4,39	y	m	s
<i>Lema</i> sp.	7	0,57	z	d	s	25	2,09	y	a	s	34	3,07	y	m	s
<i>Megascelis</i> sp. 1	9	0,74	z	c	s	32	2,68	y	m	s	1	0,09	z	r	n
<i>Megascelis</i> sp. 2	1	0,08	z	r	n	1	0,08	z	r	n	2	0,18	z	r	n
<i>Megascelis</i> sp. 3	10	0,82	z	c	s	14	1,17	y	c	s	19	1,71	y	m	s
<i>Megascelis</i> sp. 4	2	0,16	z	r	n	13	1,09	z	c	s	5	0,45	z	r	n
<i>Megascelis</i> sp. 5	2	0,16	z	r	n	10	0,84	z	c	s	3	0,27	z	r	n
<i>Monomacra</i> sp.	16	1,31	z	c	s	23	1,93	y	c	s	19	1,71	y	m	s
<i>Oedionychus</i> sp.	6	0,49	z	d	s	28	2,35	y	m	s	6	0,54	z	r	s
<i>Paranaita opina pebleia</i>	-	-	-	-	-	2	0,17	z	r	n	3	0,27	z	r	n

TABELA 19. Continuação...

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
<i>Physimerus</i> sp.	3	0,25	z	r	n	14	1,17	z	c	s	21	1,89	y	m	s
<i>Phoedon confinis</i>	13	1,07	z	c	s	8	0,67	z	d	s	8	0,72	z	r	s
<i>Polyspyla polyspyla</i>	8	0,66	z	c	s	1	0,08	z	r	n	-	-	-	-	-
<i>Psalidonota contemta</i>	8	0,66	z	c	s	3	0,25	z	r	n	2	0,18	z	r	n
<i>Sticotaenia fervida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,54	z	r	s
<i>Systema</i> sp.	-	-	-	-	-	4	0,33	z	r	n	1	0,09	z	r	n
<i>Stolas chalybaea</i>	-	-	-	-	-	3	0,25	z	r	n	4	0,36	z	r	n
<i>Trichaltica</i> sp.	1	0,08	z	r	n	-	-	-	-	-	7	0,63	z	r	s
Coccinellidae															
<i>Azya</i> sp.	6	0,49	z	d	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Curinus</i> sp.	16	1,31	y	c	s	23	1,93	y	c	s	52	4,69	x	m	s
<i>Cycloneda sanguinea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	1,44	y	a	s
<i>Coccinella ocelligera</i>	29	2,38	y	c	s	19	1,59	z	c	s	3	0,27	z	r	n
<i>Eupalea reinhardtii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,90	z	c	s
<i>Exocomus bimaculosus</i>	5	0,41	z	d	n	6	0,50	z	d	s	5	0,45	z	r	n
<i>Hyperaspis</i> sp.	-	-	-	-	-	7	0,59	z	d	s	9	0,81	z	d	s
<i>Olla quinque-nigrum</i>	9	0,74	z	c	s	3	0,25	z	r	n	2	0,18	z	r	n
<i>Psyllobora lenta</i>	9	0,74	z	c	s	14	1,17	y	c	s	14	1,26	z	c	s
<i>Scymnus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	1,35	z	c	s
Curculionidae															
<i>Ampelogypter</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,36	z	r	n
<i>Anopsilus</i> sp.	-	-	-	-	-	7	0,59	z	d	s	9	0,81	z	d	s
<i>Antonomus</i> sp.	2	0,16	z	r	n	13	1,09	z	c	s	15	1,35	z	c	s
<i>Apion</i> sp.	28	2,30	y	c	s	26	2,18	y	a	s	38	3,43	x	m	s
<i>Chalcodermus</i> sp.	2	0,16	z	r	n	7	0,59	z	d	s	11	0,99	z	c	s
<i>Cryptorhynchus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,36	z	r	n
<i>Conotrachelus</i> sp.	7	0,57	z	d	s	11	0,92	z	c	s	10	0,90	z	c	s
<i>Coelostermus loripes</i>	1	0,08	z	r	n	1	0,08	z	r	n	6	0,54	z	r	s
<i>Copturus</i> sp.	-	-	-	-	-	5	0,42	z	r	n	11	0,99	z	c	s

TABELA 19. Continuação...

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
<i>Geraeus</i> sp. 1	5	0,41	z	d	n	7	0,59	z	d	s	11	0,99	z	c	s
<i>Geraeus</i> sp. 2	3	0,25	z	r	n	8	0,67	z	d	s	9	0,81	z	d	s
<i>Geraeus bosqui</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,72	z	r	s
<i>Heilipodus dorsosulcatus</i>	1	0,08	z	r	n	2	0,17	z	r	n	3	0,27	z	r	n
<i>Hiotus</i> sp.	-	-	-	-	-	4	0,33	z	r	n	9	0,81	z	d	s
<i>Hyphanthus brevicauda</i>	2	0,16	z	r	n	5	0,42	z	r	n	4	0,36	z	r	n
<i>Linogeraeus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,54	z	r	s
<i>Lixus</i> sp.	-	-	-	-	-	3	0,25	z	r	n	5	0,45	z	r	n
<i>Lordops navicularis</i>	4	0,33	z	d	n	-	-	-	-	-	8	0,72	z	r	s
<i>Odontopus</i> sp.	6	0,49	z	d	s	10	0,84	z	c	s	12	1,08	z	c	s
<i>Pantomorus</i> sp.	3	0,25	z	r	n	3	0,25	z	r	n	7	0,63	z	r	s
<i>Pedetinus halticoides</i>	-	-	-	-	-	8	0,67	z	d	s	13	1,17	z	c	s
<i>Phaops</i> sp.	10	0,82	z	c	s	6	0,50	z	d	s	7	0,63	z	r	s
<i>Promecops</i> sp. 1	19	1,56	y	c	s	39	3,27	x	m	s	25	2,26	y	m	s
<i>Promecops</i> sp. 2	8	0,66	z	c	s	12	1,00	z	c	s	12	1,08	z	c	s
<i>Sibinia</i> sp.	31	2,55	y	c	s	35	2,93	y	m	s	40	3,61	y	m	s
<i>S. subulirostris</i>	30	2,46	y	c	s	47	3,94	x	m	s	87	7,85	x	m	s
<i>S. turgipides</i>	6	0,49	z	d	s	5	0,42	z	r	n	2	0,18	z	r	n
<i>S. vatricosa</i>	15	1,23	z	c	s	16	1,34	y	c	s	15	1,35	y	c	s
<i>Sitophilus zeamais</i>	8	0,66	z	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solariopsis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,72	z	r	s
<i>Thanius</i> sp.	-	-	-	-	-	6	0,50	z	d	s	8	0,72	z	r	s
<i>Tylodes</i> sp.	-	-	-	-	-	3	0,25	z	r	n	7	0,63	z	r	s
Dasytidae															
<i>Astylus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,09	z	r	n

TABELA 19. Continuação...

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Elateridae															
<i>Aeolus</i> sp. 1	10	0,82	z	c	s	4	0,33	z	r	n	-	-	-	-	-
<i>Aeolus</i> sp. 2	8	0,66	z	c	s	1	0,08	z	r	n	-	-	-	-	-
<i>Pomachilus</i> sp. 1	24	1,97	y	c	s	1	0,08	z	r	n	-	-	-	-	-
<i>Pomachilus</i> sp. 2	10	0,82	z	c	s	4	0,33	z	r	n	20	1,80	z	m	s
<i>Pomachilus</i> sp. 3	16	1,31	y	c	s	10	0,84	z	c	s	14	1,26	z	c	s
<i>Cardiorhinus</i> sp.	-	-	-	-	-	12	1,00	z	c	s	6	0,54	z	r	s
<i>Conoderus fuscofasciatus</i>	-	-	-	-	-	1	0,08	z	r	n	4	0,36	z	r	n
<i>Chalcolepidius zonatus</i>	4	0,33	z	d	n	1	0,08	z	r	n	1	0,09	z	r	n
<i>Cylindroderus indutus</i>	-	-	-	-	-	2	0,17	z	r	n	3	0,27	z	r	n
<i>Anchastomorphus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,18	z	r	n
<i>Esthesopus</i> sp.	4	0,33	z	d	n	7	0,59	z	d	s	8	0,72	z	r	s
<i>E. delinitor</i>	1	0,08	z	r	n	1	0,08	z	r	n	4	0,36	z	r	n
<i>Mesembria</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,36	z	r	n
<i>Paracosmesus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	1,08	z	c	s
Lagriidae															
<i>Lagria villosa</i>	12	0,99	z	c	s	7	0,59	z	d	s	-	-	-	-	-
Nilionidae															
<i>Nilio</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,18	z	r	n
Scarabaeidae															
<i>Euphoria lurida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,09	z	r	n
Scolytidae															
<i>H. bolivianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	2,44	y	m	s
<i>H. obscurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	1,26	z	c	s
<i>Theoborus villosulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,90	z	c	s

TABELA 19. Conclusão.

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Staphylinidae															
<i>Leptochirus</i> sp.	22	1,81	y	c	s	4	0,33	z	r	n	28	2,53	y	m	s
Tenebrionidae															
<i>Blapida okeni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,27	z	r	n
<i>Sphaerotus</i> sp.	1	0,08	z	r	n	-	-	-	-	-	3	0,27	z	r	n
Total	1218					1193					1108				

N = Nº de indivíduos.
 F = Frequência (%)
 C = Constância (%)
 x = constante
 y = acessória
 z = acidental

A = Abundância
 m = muito abundante
 a = abundante
 c = comum
 d = dispersa
 r = rara

D = Dominância
 s = dominante
 n = não dominante

TABELA 20. Análise faunística em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) em relação às espécies da ordem Hemiptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Miridae															
<i>Annona fuscata</i>	17	1,79	y	c	s	16	1,49	y	c	s	29	9,27	y	m	s
<i>Collaria oleosa</i>	443	46,69	x	m	s	576	53,83	x	m	s	94	30,04	x	m	s
<i>Eccritotarsus discipennis</i>	11	1,16	z	c	s	5	0,47	z	c	n	13	4,15	z	c	s
<i>E. nigrocruciatus</i>	-	-	-	-	-	11	1,03	z	c	s	6	1,92	z	c	s
<i>Fulvius</i> sp.	-	-	-	-	-	19	1,78	z	c	s	11	3,51	z	c	s
<i>Hyaliodorcoris insignis</i>	15	1,58	y	c	s	21	1,96	y	c	s	14	4,47	z	c	s
<i>Monalocoris</i> sp.	12	1,26	z	c	s	17	1,59	y	c	s	22	7,03	y	a	s
<i>Neostenopus bracatinganus</i>	24	2,53	y	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Orthotylellus carmelitanus</i>	19	2,00	y	c	s	23	2,15	y	c	s	9	2,87	z	c	s
<i>Orthotylus nigrescens</i>	-	-	-	-	-	11	1,03	z	c	s	17	5,43	y	c	s
<i>Paramixia carmelitana</i>	46	4,85	y	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phytocoris</i> sp.	14	1,48	y	c	s	8	0,75	z	c	s	7	2,24	z	c	s
<i>P. subvittatus</i>	-	-	-	-	-	9	0,84	z	c	s	9	2,87	z	c	s
<i>P. effictus</i>	10	1,05	z	c	s	15	1,40	z	c	s	26	8,32	y	m	s
<i>Prepops caracensis</i>	12	1,26	z	c	s	5	0,47	z	c	n	5	1,60	z	d	n
<i>Proba</i> sp.	21	2,21	y	c	s	13	1,21	z	c	s	6	1,92	z	c	s
<i>P. vittiscutis</i>	10	1,05	z	c	s	15	1,40	z	c	s	5	1,60	z	d	n
Pentatomidae															
<i>Agroecus</i> sp.	1	0,11	z	d	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caonabo pseudocylax</i>	18	1,90	y	c	s	22	2,06	y	c	s	-	-	-	-	-
<i>Dichelops (D) avilapiresi</i>	8	0,84	z	c	s	4	0,37	z	c	n	-	-	-	-	-
<i>Druptocephala</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,32	z	r	n
<i>Dryptocephala spinosa</i>	-	-	-	-	-	2	0,19	z	c	n	3	0,95	z	d	n
<i>Edessa</i> sp.	9	0,95	z	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TABELA 20. Conclusão.

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
<i>E. meditabunda</i>	10	1,05	z	c	s	3	0,28	z	c	n	4	1,28	z	d	n
<i>Euschistus</i> sp. n.	4	0,42	z	c	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. cornutus</i>	5	0,53	z	c	n	5	0,47	z	c	n	-	-	-	-	-
<i>Mormidea cornicollis</i>	71	7,48	x	a	s	77	7,20	x	c	s	-	-	-	-	-
<i>M. hamulata</i>	130	13,70	x	m	s	172	16,07	x	m	s	-	-	-	-	-
<i>Piezodorus guildinii</i>	7	0,74	z	c	s	1	0,09	z	c	n	-	-	-	-	-
<i>Podisus</i> sp.	2	0,21	z	c	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Podisus connexivus</i>	8	0,84	z	c	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stiretrus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,95	z	d	n
<i>Supputius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1,60	z	d	n
<i>Thyanta</i> sp.	3	0,32	z	c	n	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pyrrhocoridae															
<i>Dysdercus</i> sp.	19	2,00	z	c	s	11	1,03	z	c	s	7	2,24	z	c	s
Tingidae															
<i>Gargaphia</i> sp.	-	-	-	-	-	3	0,28	z	c	n	9	2,87	z	c	n
<i>Leptobyrsa</i> sp.	-	-	-	-	-	4	0,37	z	c	n	5	1,60	z	d	n
<i>Phymacysta vesiculosa</i>	-	-	-	-	-	2	0,19	z	c	n	3	0,95	z	d	n
Total	949					1070					313				

N = Nº de indivíduos
 F = Frequência (%)
 C = Constância (%)
 x = constante
 y = acessória
 z = acidental

A = Abundância
 m = muito abundante
 a = abundante
 c = comum
 d = dispersa
 r = rara

D = Dominância
 s = dominante
 n = não dominante

TABELA 21. Análise faunística em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) em relação às espécies da Ordem Homoptera. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
Aetalionidae															
<i>Aetalion reticulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1,18	z	c	s
Cercopidae															
<i>Aeneolamia</i> sp.	3	0,28	z	r	n	2	0,21	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>Deois schach</i>	18	1,71	y	c	s	13	1,40	z	c	s	13	1,92	z	c	s
<i>Mahanarva</i> sp.	5	0,47	z	r	n	1	0,11	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>Mahanarva moreirae</i>	11	1,04	z	d	s	13	1,40	y	c	s	9	1,33	z	c	s
Cicadellidae															
<i>Aulacizes</i> sp.	1	0,09	z	r	n	1	0,11	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>Amblyscartidia</i> sp.	6	0,57	z	r	s	5	0,54	z	r	n	2	0,29	z	r	n
<i>Caragonalia carmita</i>	6	0,57	z	r	s	5	0,54	z	r	n	2	0,29	z	r	n
<i>Diedrocephala variegata</i>	11	1,04	z	d	s	15	1,61	y	c	s	10	1,47	z	c	s
<i>D. youngi</i>	3	0,28	z	r	n	1	0,11	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>Diloboterus dispar</i>	4	0,38	z	r	n	2	0,21	z	r	n	2	0,29	z	r	n
<i>Erythrogonia dorsalis</i>	31	2,94	y	d	s	45	4,84	x	m	s	25	3,69	y	m	s
<i>Fonsecaiulus</i> sp.	2	0,19	z	r	n	1	0,11	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>Juliaca</i> sp.	3	0,28	z	r	n	2	0,21	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>Macugonalia tribunicia</i>	86	8,16	x	m	s	75	8,06	x	m	s	47	6,93	x	m	s
<i>Oncometopia</i> sp.	10	0,95	z	a	s	5	0,54	z	r	n	3	0,44	z	r	n
<i>Ruppeliana</i> sp.	5	0,47	z	r	n	1	0,11	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>Sibovia sagata</i>	121	11,50	x	m	s	114	12,26	x	m	s	76	11,23	y	m	s
<i>Scoposcartula lancifera</i>	20	1,90	y	c	s	3	0,32	z	r	n	2	0,29	z	r	n
<i>Scopogonalia penicula</i>	4	0,38	z	r	n	3	0,32	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>Sonesimia cleusae</i>	10	0,95	z	d	s	4	0,43	z	r	n	2	0,29	z	r	n
<i>Subrasaca</i> sp.	11	1,04	z	d	s	9	0,97	z	d	s	7	1,03	z	d	s
<i>Versigonalia ruficauda</i>	108	10,28	x	m	s	58	6,24	x	m	s	77	11,38	x	m	s
<i>Balduta robusta</i>	89	8,44	x	m	s	123	13,24	x	m	s	25	3,68	x	m	s

TABELA 21. Continuação...

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
<i>Chlorotettix</i> sp.	4	0,38	z	r	n	3	0,32	z	r	n	1	0,15	z	r	n
<i>C. serius</i>	12	1,14	z	d	s	8	0,86	z	d	s	5	0,74	z	r	n
<i>C. nimbuliferus</i>	7	0,66	z	r	s	5	0,54	z	r	n	3	0,44	z	r	n
<i>C. luteolus</i>	4	0,38	z	r	n	3	0,32	z	r	n	2	0,29	z	r	n
<i>C. lobatus</i>	9	0,85	z	r	s	3	0,32	z	r	n	2	0,29	z	r	n
<i>C. berryi</i>	11	1,04	z	d	s	6	0,64	z	r	s	4	0,59	z	r	n
<i>Nenosoma taeniata</i>	73	6,93	x	m	s	64	6,88	x	m	s	50	7,38	y	m	s
<i>Agallia</i> sp.	56	5,31	y	m	s	50	5,38	x	m	s	25	3,68	y	m	s
<i>Acusana</i> sp.	1	0,09	z	r	n	5	0,54	z	r	n	5	0,74	z	r	n
<i>Gypona</i> sp.	33	3,13	x	a	s	25	2,69	y	c	s	18	2,65	y	a	s
<i>Negosiana</i> sp.	6	0,57	z	r	s	9	0,97	z	d	s	6	0,88	z	r	s
<i>Reticana</i> sp.	5	0,47	z	r	n	10	1,08	z	d	s	8	1,18	z	c	s
<i>Nionia postica</i>	36	3,42	y	m	s	21	2,26	y	c	s	24	3,54	y	m	s
<i>Xestocephalus desertorum</i>	74	7,02	x	m	s	63	6,77	x	m	s	24	3,54	y	m	s
Clastopteridae															
<i>Clastoptera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	1,92	z	c	s
Membracidae															
<i>Ceresa</i> sp.	5	0,47	z	r	n	3	0,32	z	r	n	6	0,88	z	r	s
<i>Ceresa plaumanni</i>	4	0,38	z	r	n	8	0,86	z	d	s	10	1,47	z	c	s
<i>C. vitulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,44	z	r	n
<i>Cyphonia clavata</i>	8	0,76	z	r	s	11	1,18	z	c	s	9	1,33	z	c	s
<i>C. flava</i>	4	0,38	z	r	n	7	0,75	z	r	s	8	1,18	z	c	s
<i>C. capra</i>	3	0,28	z	r	n	7	0,75	z	r	s	7	1,03	z	d	s
<i>C. longispina</i>	6	0,57	z	r	s	10	1,08	z	d	s	8	1,18	z	c	s
<i>Entylia gemmata</i>	10	0,95	z	d	s	-	-	-	-	-	7	1,03	z	d	s
<i>Enchenopa monoceros</i>	-	-	-	-	-	3	0,32	z	r	n	7	1,03	z	d	s
<i>Bolbonata melaena</i>	3	0,28	z	r	n	11	1,18	z	c	s	13	1,92	z	c	s

TABELA 21. Conclusão.

Espécies	Sub-bosque 1					Sub-bosque 2					Sub-bosque 3				
	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D	N	F	C	A	D
<i>Microtalis</i> sp.	26	2,47	y	c	s	8	0,86	z	d	s	8	1,18	z	c	s
<i>M. binaria</i>	-	-	-	-	-	2	0,21	z	r	n	4	0,59	z	r	n
<i>Nassunia</i> sp.	1	0,09	z	r	n	1	0,11	z	r	n	10	1,47	z	c	s
<i>Peltostica yonkei</i>	4	0,38	z	r	n	6	0,64	z	r	s	-	-	-	-	-
<i>Smiliorachis bracingae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,74	z	r	n
<i>Tolania</i> sp.	-	-	-	-	-	5	0,54	z	r	n	19	2,80	y	m	s
Psyllidae															
<i>Heterospsylla</i> sp.	81	7,69	y	m	s	72	7,74	y	m	s	46	6,79	y	m	s
Total	1054					930					682				

N = Nº de indivíduos
 F = Frequência (%)
 C = Constância (%)
 x = constante
 y = acessória
 z = acidental

A = Abundância
 m = muito abundante
 a = abundante
 c = comum
 d = dispersa
 r = rara

D = Dominância
 s = dominante
 n = não dominante

4.4.1.2. Índice de diversidade

As Tabelas 22 e 23 mostram os resultados sobre os índices de diversidade obtidos para as diferentes copas e sub-bosques e seus respectivos totais. Com o aumento da idade da planta e de seu respectivo sub-bosque ocorre um aumento concomitante e gradativo da diversidade das espécies.

Com relação aos dois ecossistemas estudados (Tabela 24), o sub-bosque apresenta um valor maior para o índice de diversidade.

No que se refere à diversidade das espécies entre famílias, separadamente, Chrysomelidae destacou-se com o mais alto índice para o ecossistema formado pelas copas e entre os diferentes sub-bosques destacou-se a Família Curculionidae (Tabela 24).

4.4.2. Delimitação das comunidades

4.4.2.1. Índice de similaridade

O índice de similaridade foi calculado para as espécies e gêneros das ordens Coleoptera, Homoptera e Hemiptera em função da semelhança qualitativa da entomofauna existente entre as diferentes comunidades formadas pelas copas e sub-bosques e que podem ser visualizadas através das Figuras 22-A, 22-B e 22-C.

TABELA 22. Índice de diversidade, intra-comunidades, para grupos de insetos coletados em copas de bracatinga. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Grupos	Copa 1			Copa 2			Copa 3		
	S	N	α	S	N	α	S	N	α
Hemiptera									
Miridae	9	755	1,20	9	402	1,33	5	237	0,73
Pentatomidae	7	52	1,51	5	29	1,18	1	4	-
Pyrrhocoridae	1	26	-	1	21	-	1	10	-
Tingidae	-	-	-	-	-	-	3	4	1,44
Homoptera									
Aethalionidae	1	12	-	1	9	-	-	-	-
Cicadellidae	6	348	0,85	4	299	0,52	6	163	0,98
Membracidae	5	190	0,76	5	197	0,75	5	249	0,72
Psyllidae	1	4572	-	1	3594	-	1	2524	-
Coleoptera									
Carabidae	1	2	-	-	-	-	-	-	-
Cerambycidae	-	-	-	1	7	-	1	7	-
Chrysomelidae	14	2014	1,70	14	1344	1,80	14	738	1,96
Coccinellidae	6	100	1,08	5	76	0,92	5	141	0,80
Curculionidae	10	802	1,34	12	1194	1,55	14	1168	1,84
Elateridae	5	31	1,16	7	28	1,80	5	40	1,08
Nilionidae	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Scarabaeidae	-	-	-	-	-	-	1	4	-
Scolytidae	-	-	-	-	-	-	1	48	-
Staphylinidae	1	1	-	1	1	-	1	29	-
Tenebrionidae	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Total	68	8907	7,36	67	7202	7,43	64	5366	7,33

S = número de espécies.

N = frequência de ocorrência.

α = índice de diversidade.

TABELA 23. Índice de diversidade, intra-comunidades, para grupos de insetos coletados em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Grupos	Sub-bosque 1			Sub-bosque 2			Sub-bosque 3		
	S	N	α	S	N	α	S	N	α
Hemiptera									
Miridae	13	654	1,85	15	764	2,10	15	273	2,49
Pentatomidae	13	276	2,13	8	286	1,23	5	16	1,44
Pyrrhocoridae	1	19	-	1	11	-	1	7	-
Tingidae	-	-	-	3	9	0,91	3	17	0,70
Homoptera									
Aethalionidae	-	-	-	-	-	-	1	8	-
Cercopidae	4	37	0,83	4	29	0,89	4	14	1,13
Cidadellidae	33	862	4,73	33	747	4,83	33	463	5,21
Membracidae	11	74	2,32	13	82	2,72	15	124	2,90
Clastopteridae	-	-	-	-	-	-	1	13	-
Psyllidae	1	81	-	1	72	-	1	46	-
Coleoptera									
Carabidae	1	1	-	1	6	-	1	3	-
Cerambycidae	-	-	-	-	-	-	1	8	-
Chrysomelidae	24	840	3,41	26	771	3,76	29	390	4,69
Coccinellidae	6	74	1,16	6	72	1,16	9	126	1,65
Curculionidae	20	191	3,61	25	289	4,23	31	414	4,97
Dasytidae	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Elateridae	8	77	1,61	11	44	2,64	11	78	2,29
Lagriidae	1	12	-	1	7	-	-	-	-
Nilionidae	-	-	-	-	-	-	1	2	-
Scarabaeidae	-	-	-	-	-	-	1	1	-
Scolytidae	-	-	-	-	-	-	3	51	0,50
Staphylinidae	1	22	-	1	4	-	1	28	-
Tenebrionidae	1	1	-	-	-	-	2	6	0,55
Total	138	3221	16,96	149	3193	18,34	170	2089	22,10

S = número de espécies.

N = frequência de ocorrência.

α = índice de diversidade.

TABELA 24. Índice de diversidade, intra-comunidades, para grupos de insetos coletados em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Grupos	Copas			Sub-bosques		
	S	N	α	S	N	α
Hemiptera						
Miridae	10	1394	1,24	17	1691	2,15
Pentatomidae	7	85	1,35	17	578	2,51
Pyrrhocoridae	1	57	-	1	37	-
Tingidae	3	4	1,44	3	26	0,61
Homoptera						
Aethalionidae	1	21	-	1	8	-
Cercopidae	-	-	-	4	80	0,68
Cicadellidae	8	810	1,04	33	2072	4,19
Membracidae	6	636	0,77	16	280	2,66
Clastopteridae	-	-	-	1	13	-
Psyllidae	1	10690	-	1	199	-
Coleoptera						
Carabidae	1	2	-	1	10	-
Cerambycidae	1	14	-	1	8	-
Chrysomelidae	18	4096	2,04	31	2001	4,07
Coccinellidae	6	317	0,86	10	272	1,60
Curculionidae	15	3164	1,77	32	894	4,56
Dasytidae	-	-	-	1	1	-
Elateridae	9	99	1,74	14	199	2,45
Lagriidae	-	-	-	1	19	-
Nilionidae	1	1	-	1	2	-
Scarabaeidae	1	4	-	1	1	-
Scolytidae	1	48	-	3	51	0,50
Staphylinidae	1	32	-	1	54	-
Tenebrionidae	1	1	-	2	7	0,51
Total	92	21475	11,84	193	8503	21,22

S = número de espécies.

N = frequência de ocorrência.

α = índice de diversidade.

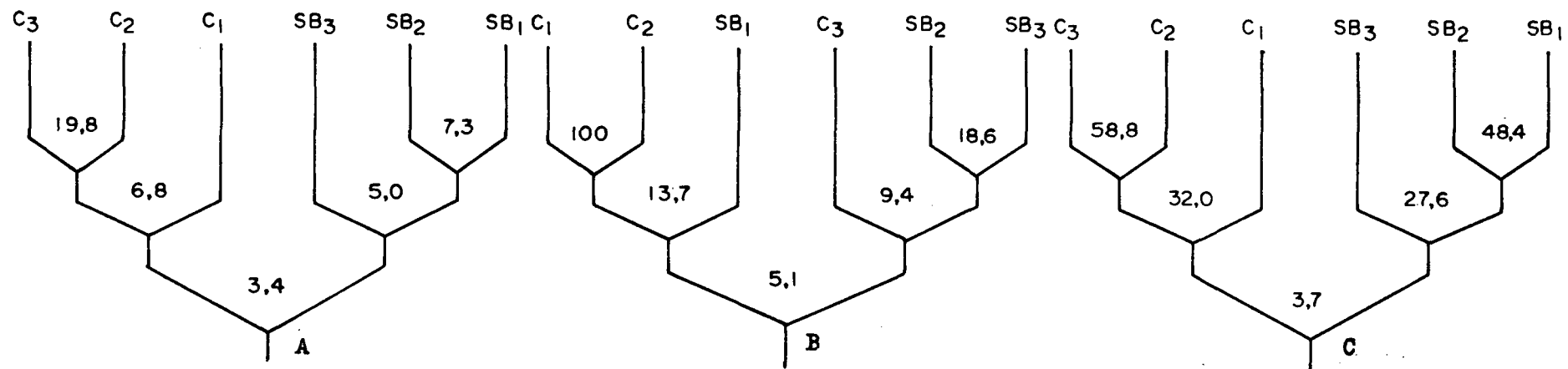


FIGURA 22. Agrupamento final segundo o índice de similaridade para as espécies das famílias Coleoptera (A), Hemiptera (B) e Homoptera (C), em três diferentes comunidades de copas e de sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

4.4.2.2. Percentagem de similaridade

O resultado quanto a percentagem de similaridade está registrado na Tabela 25. Observa-se que existe uma tendência de apresentarem altos valores da percentagem de similaridade para as espécies e gêneros estudados dentro das diversas copas e sub-bosques, quando comparadas entre o mesmo tipo de habitat. O mesmo não se verifica para a percentagem de similaridade quando se procede a comparação entre espécies e gêneros obtidos das copas e dos sub-bosques.

4.5. AVALIAÇÃO DE ARTRÓPODES DO SOLO

4.5.1. Composição químico-física do solo

Analisadas as amostras de solo coletadas nos talhões de bracinga, obteve-se, com relação aos elementos químicos, os resultados expressos na Tabela 26, demonstrando um aumento quantitativo dos elementos em função da idade dos talhões, exceto para Al^{+++} , onde ocorreu o inverso.

A Tabela 27 registra os resultados da análise física do solo para amostras retiradas dos mesmos talhões onde efetuou-se a análise química. Os resultados obtidos foram semelhantes para os três solos analisados, de forma que ficaram dentro da mesma classe textural, apesar de ocorrer certa variação para determinados fatores.

TABELA 25. Percentagem de similaridade para gêneros e espécies de insetos, de diferentes ordens, coletados em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Combinações entre copas e sub-bosques	Homoptera	Coleoptera	Hemiptera
C1 x C2	96,47 a*	72,39 a	84,87 a
C1 x C3	93,98 a	56,64 b	69,64 a
C2 x C3	95,92 a	75,95 a	72,74 a
SB1 x SB2	85,35 a	73,04 a	83,06 a
SB1 x SB3	78,89 a	46,10 b	47,65 b
SB2 x SB3	78,69 a	59,92 a	49,95 b
C1 x SB1	17,78 c	58,82 b	19,55 b
C1 x SB2	16,21 c	58,31 b	7,58 c
C1 x SB3	16,34 c	34,01 c	11,88 c
C2 x SB1	18,29 c	45,53 b	20,55 b
C2 x SB2	17,04 c	37,22 c	8,42 c
C2 x SB3	13,92 c	39,22 c	14,46 c
C3 x SB1	16,55 c	39,03 c	7,79 c
C3 x SB2	15,46 c	45,59 b	6,17 c
C3 x SB3	15,46 c	43,53 c	15,18 c

a = alta.

b = média.

c = baixa.

* Médias seguidas da mesma letra, na vertical, não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

TABELA 26. Valores correspondentes aos elementos químicos do solo, para profundidade de 0-4 cm, em diferentes talhões de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983.

Elementos químicos	Talhões		
	1	2	3
pH	4,2	4,3	4,5
Ca (ppm)	560,0	1480,0	1724,0
P (ppm)	17,5	18,5	25,0
K (ppm)	45,0	50,45	109,0
Matéria orgânica (%)	10,8	12,5	12,0
Al ⁺⁺⁺ (me/100 g solo)	1,8	1,6	0,4
Ca+Mg (me/100 g solo)	6,8	5,5	7,8

TABELA 27. Resultados da análise física do solo obtidos de amostras retiradas de uma profundidade de 0-4 cm, em três talhões de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Elementos físicos	Talhões		
	1	2	3
Areia grossa (%)	4,02	6,56	2,22
Areia fina (%)	10,82	13,76	8,50
Silte (%)	54,76	48,94	51,91
Argila (%)	30,40	30,74	37,37
Densidade do solo	0,96	0,92	0,91
Densidade de partículas	2,44	2,44	2,44
Retenção H ₂ O 60 cm	54,06	44,74	37,85
Retenção H ₂ O 1/3 atm	39,42	42,08	37,85
Porosidade total (%)	61,16	62,17	62,70
Macroporosidade (%)	10,90	20,81	14,77
Microporosidade (%)	50,26	41,36	47,93
Classe textural	*	*	*

* = franco-argilo-siltoso.

4.5.2. Composição qualitativa e quantitativa dos artrópodes

Processadas as amostras do solo de um ecossistema formado por um bracingal, obteve-se a distribuição dos espécimens em 7 classes, 14 ordens, 23 famílias, 2 subfamílias e 11 gêneros que são relacionados a seguir:

Classe: ARACHNIDA

Ordem: Araneae

Família: Araneidae

Ctenidae

Ctenizidae

Erigonidae

Gnaphosidae

Hadrotarridae

Hahniidae

Linyphiidae

Lycosidae

Pholcidae

Salticidae

Theridiidae

Theridion

Classe: CHILOPODA

Ordem: Lithobiomorpha

Ordem: Scolopendromorpha

Família: Cryptopidae

Newportia (SB2; SB3)

Cryptops (SB1; SB2; SB3)

Ordem: Geophilomorpha

Família: Mecistocephalidae

Classe: CRUSTACEA

Ordem: Isopoda

Classe: DIPLOPODA

Classe: INSECTA

Ordem: Blattariae

Diptera

Collembola

Coleoptera

Família: Carabidae

Chrysomelidae

Elateridae

Conoderinae

Dicrepidinae

Scarabaeidae

Tenebrionidae

Ordem: Hemiptera

Família: Cydnidae

Ordem: Homoptera

Família: Pseudococcidae

Ordem: Hymenoptera

Família: Formicidae

Formicinae

Camponotus (SB2; SB3)

Brachymyrmex (SB2; SB3)

Myrmicinae

Crematogaster (SB1)*Pheidole* (SB1; SB2)*Solenopsis* (SB1; SB2)*Mycomyrme* (SB1)

Ponerinae

Hypoponera (SB1; SB2; SB3)*Pachyconoyle* (SB1)

Ordem: Isoptera

Orthoptera

Família: Gryllidae

Classe: PAUROPODA

Classe: SYMPHYLA

Feito o agrupamento a nível de classe, obteve-se quantitativamente o resultado expresso na Tabela 28.

Dos espécimens coletados dentro de cada talhão a Classe Insecta foi a mais numerosa, ao passo que a Classe Crustacea foi a de menor expressão. Quantitativamente destacou-se a população de artrópodes do solo do talhão 3, ocorrendo, no entanto, variações nas populações segundo a cobertura vegetal do solo.

Na Tabela 29 podem ser observadas as correlações dos grupos de artrópodes do solo com alguns elementos químicos estudados. Não houve correlação significativa com a precipitação pluviométrica para qualquer dos grupos estudados e os miriápodes não se mostraram sensíveis ao cálcio, potássio e cálcio+magnésio.

TABELA 28. Número total de diferentes classes de animais e seus respectivos percentuais, coletados no solo em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Classes	SB1		SB2		SB3		Total	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Paupoda	20	2,21	17	1,53	45	1,98	82	1,91
Arachnida	36	4,00	50	4,50	56	2,47	142	3,32
Crustacea	8	0,88	7	0,63	12	0,53	27	0,63
Symphyla	99	10,96	177	15,93	209	9,21	485	11,33
Diplopoda	25	2,77	23	2,07	41	1,81	89	2,08
Chilopoda	68	7,53	41	3,69	53	2,34	162	3,78
Insecta	647	71,65	796	71,65	1852	81,66	3295	76,95
Total	903	100,00	1111	100,00	2268	100,00	4282	100,00
% s/Total	21,09		25,95		52,96		100,00	

TABELA 29. Coeficientes de correlação simples obtidos para grupos de espécimens em função de alguns elementos químicos estudados em solos de diferentes talhões de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Profun- didade	Grupos	pH	K	Al ⁺⁺⁺	P	Ca	M.O. %	Ca + Mg	Precipitação
	Total	0,5418	0,5651	-0,5643	-0,5428	0,5507	0,2432	0,4147	-0,0118 ns
0-4 cm	Insetos	0,5072	0,5310	-0,5307	-0,5150	0,5213	0,2087	0,4034	-0,0331 ns
	Miriápodes	0,1697	0,1645	-0,1619	-0,1322 ns	0,1404 ns	0,1751	0,0496 ns	-0,0287 ns

4.5.3. Abundância e comportamento estacional

Os dados originais sobre a abundância estacional e épocas de coleta se encontram no Apêndice 35. Analisando-se os resultados, ficou explícito que houve diferença significativa para os efeitos principais bosque, estação e época e para as interações bosque-época e bosque-estação para o total da fauna. Para a Classe Insecta ocorreu significância para bosque e época, isolados e para as interações bosque-estação e bosque-época. A classe que inclui os miriápodes apresentou significância para os efeitos principais de bosque, estação e época, quando isolados, bosque-estação e estação-época, quando agrupados.

Os resultados do agrupamento das médias, segundo o Teste de Duncan a 5%, se encontram nos Apêndices 36, 37 e 38.

Destacaram-se os artrópodes do solo no talhão 3, no início da estação e com a mesma intensidade, o que também pode ser observado para o grupo dos insetos. Os miriápodes tiveram significativamente maior ocorrência no solo do talhão 3 durante o início de outono.

4.5.4. Avaliação da unidade amostral e distribuição horizontal

Das amostras de solo coletadas no talhão 3 verificou-se a unidade amostral mais adequada para se desenvolver um processo de coleta objetivando o total de artrópodes do solo. O resultado em função do tamanho da unidade amostral se encontra na Tabela 30.

TABELA 30. Número médio, variância, frequência/m² e área amostrada para diferentes tamanhos de extrator de solo.

Dimensão do extrator (cm)	Área (cm ²)	Nº médio de artrópodes por amostra	Variância	Artrópodes por m ²
5 x 5	19,62	3,43	26,88	1.759
10 x 5	78,50	4,91	29,08	626
15 x 5	176,62	7,18	75,00	406

A Tabela 30 indica que, segundo o número de espécimens por metro de área amostrada e conforme a variância, a melhor unidade amostral foi aquela de menores dimensões.

Calculou-se o ajuste dos dados aos modelos binomial, negativa e Poisson em função do tamanho da unidade amostral, tendo como resultados do teste qui-quadrado para a Distribuição binomial negativa:

- Extrator de 5 x 5 cm:

$$\chi^2 \text{ calc.} = 12,38 \quad \chi^2_{0,05} (12) = 19,68$$

- Extrator de 10 x 5 cm:

$$\chi^2 \text{ calc.} = 5,64 \quad \chi^2_{0,05} (12) = 22,36$$

- Extrator de 15 x 5 cm:

$$\chi^2 \text{ calc.} = 15,66 \quad \chi^2_{0,05} (16) = 26,30$$

Através dos Apêndices 39, 40 e 41 verifica-se graficamente as frequências observadas e esperadas. O resultado indica um ajustamento à Distribuição binomial negativa.

4.5.5. Distribuição vertical

Como primeira medida tentou-se uma equação que explicasse a distribuição vertical dos artrópodes partindo da formulação da hipótese de que os organismos do solo tendem a diminuir à medida em que aumenta a profundidade. No entanto, o coeficiente de determinação foi baixo: apenas 17% da variação na população de artrópodes foi explicada pela variação da variável independente, no caso a profundidade. Ao observar-se a Figura 23 verifica-se que a distribuição vertical dos artrópodes, em percentuais, demonstra um comportamento similar para ambos os locais estudados. Os arranjos ao longo do perfil do solo se processam independente do tipo e idade da cobertura vegetal, ocorrendo uma redução gradativa da população em função da profundidade.

4.6. OBSERVAÇÃO DE MADEIRA CORTADA E MANTIDA NO ECOSISTEMA FLORESTAL

4.6.1. Índices de infestação

As Figuras 24A e 24B apresentam os resultados sobre a percentagem de infestação e o número de orifícios causados pelo ataque de insetos na madeira. O tratamento em que os toletes permaneceram com casca foi o mais afetado, tanto pela infestação como o número médio de furos. De outro lado, os toletes tratados sofreram uma infestação a partir do sexto mês de exposição, conforme se observa na Figura 24A.

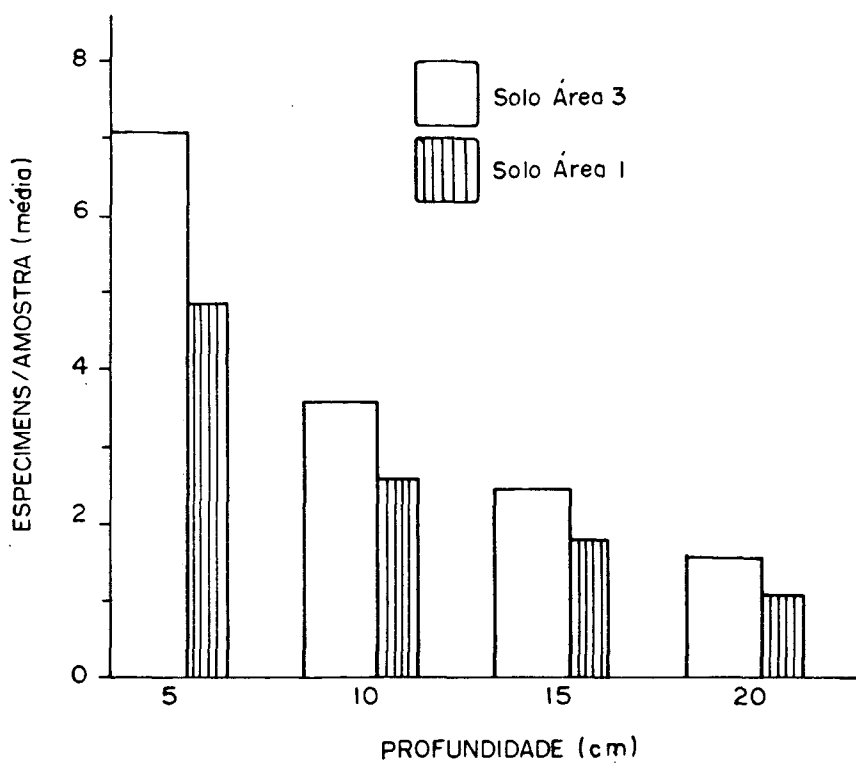


FIGURA 23. Número médio de espécimens de artrópodes do solo nas áreas 3 e 1, relacionados com diversas profundidades. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

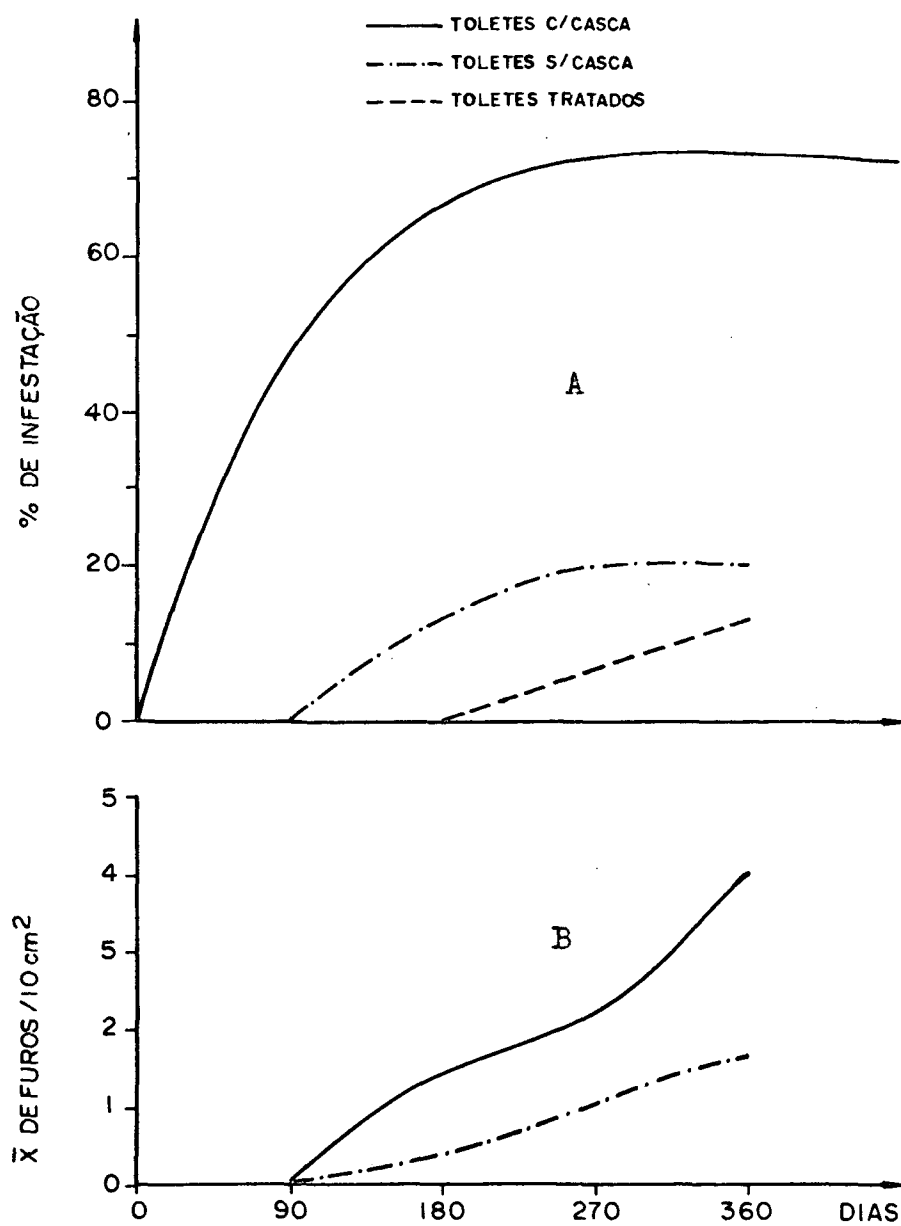


FIGURA 24. Percentagem de infestação (A) e número médio de furos (B), para cada 10 cm², observados em toletes de *M. scabrella* (bracatinga) tratados e não tratados pelo período de 360 dias. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

4.6.2. Insetos encontrados

Os agentes bióticos que incidiram sobre a madeira foram predominantemente representados por insetos que se encontram arrolados a seguir:

Espécies	Família
<i>Hypotenemus obscurus</i> (Fabricius, 1801)	Scolytidae
<i>Paramoecerus barbicornis</i> (Fabricius, 1792)	Cerambycidae
<i>Trachelissa</i> sp.	Cerambycidae
<i>Trachelissa maculicollis</i> (Serville, 1834)	Cerambycidae
<i>Hesychotypa subfasciata</i> Dillon & Dillon	Cerambycidae
<i>Trachyderes striatus</i> (Fabricius, 1787)	Cerambycidae
<i>Eburodacrys sexmaculata</i> (Olivier, 1790)	Cerambycidae
<i>Neoclytus pusillus</i> (Laport & Gory, 1835)	Cerambycidae
1 espécie não identificada	Passalidae

Além dos insetos identificados, foi observada a presença do fungo *Hypoxylon* sp.

4.6.3. Deterioração da madeira em função do tempo de exposição ao ambiente

Pela análise estatística não houve significância entre os tratamentos no período de 90 dias, tanto para a variável compressão como para o peso específico (Apêndice 42). A partir de 180 dias, porém, constatou-se uma significância entre tratamentos, destacando-se, pela comparação das médias, os toletes tratados. Os toletes com casca foram os que apresentaram as menores médias.

5. DISCUSSÃO

5.1. ASPECTOS ETOLÓGICOS DO *Oncideres impluviata*

5.1.1. Emergência de adultos e período pupal

A emergência dos adultos de *O. impluviata* nos talhões, onde o desenvolvimento larval completou-se sob as condições naturais do meio, diferiu parcialmente do período de emergência daquelas larvas que completaram seu ciclo sob as condições de laboratório. Nos talhões o período de emergência teve início em agosto (Tabela 1 e Figura 10), coincidindo com o início da emergência verificada em laboratório. Inicialmente verificou-se uma frequência de emergência muito baixa, tanto nos talhões como em laboratório. Uma das razões para este comportamento seria talvez as baixas temperaturas ocorridas nos meses de agosto e setembro ou as variações térmicas verificadas em períodos curtos.

Nos talhões, em outubro e primeira quinzena de novembro houve um aumento gradativo do número de emergência, com um acme na primeira quinzena de dezembro, permanecendo uma frequência de emergência elevada até a segunda quinzena deste mês, diminuindo, posteriormente, de maneira acentuada.

O processo de emergência em laboratório foi similar ao verificado nos talhões, apesar de apresentar um acme de emergência 30 dias mais cedo.

Verificou-se que a temperatura média ocorrida no início da ascensão do período de emergência, seu acme, bem como no período de máxima emergência, não houve diferença marcante, variando de 16,4 a 21,1°C nos talhões e 18,6 a 21,1°C em laboratório e com umidade relativa do ar, para o ponto de maior emergência, de 61% e 77% em laboratório e nos talhões, respectivamente. As observações com relação à temperatura são semelhantes às obtidas por AMANTE *et alii* (1976) ao estudar *O. impluviata* em acácia negra.

A amplitude do período de emergência foi menor no laboratório, tendo início em primeiros de agosto e com término na primeira quinzena de janeiro, com uma duração, portanto, de 120 dias. Entretanto, a amplitude verificada nos talhões foi de 180 dias, iniciando na primeira quinzena de agosto e finalizando na segunda quinzena de janeiro (Tabela 1 e Figura 10). Estes resultados discordam de AMANTE *et alii* (1976), com relação ao início e ao fim do período, e parcialmente de BAUCKE (1958) no que diz respeito ao período inicial de emergência. Estas discordâncias provavelmente são devidas às diferentes plantas hospedeiras trabalhadas pelos autores.

Para um período de emergência de 180 dias ocorreram duas situações fundamentais; uma foi a existência de duas gerações anuais, sendo a espécie considerada bivoltina. Observou-se que parte dos adultos emergidos em agosto/1983 foram ovipositar em galhos de *Prunus persica* (Rosaceae), cuja espécie encontra-se num pomar doméstico contíguo aos talhões de braca-tinga. Deste material, que foi acondicionado em laboratório, coletou-se adultos no primeiro decêndio de janeiro/1984. Resultado similar foi obtido por LINK *et alii* (1982) para algumas

espécies de serrador em plantas nativas e frutíferas no Rio Grande do Sul. Verificou-se também que algumas larvas maduras permaneceram neste estágio além do período observado por PEDROZO (1980). Fato semelhante foi constatado por LINK & COSTA (1983) para larvas de *Acrocisnus longimanus*. Tal procedimento talvez esteja relacionado com a sobrevivência da espécie.

O período pupal de 21,43 dias observado em laboratório foi similar ao encontrado por PEDROZO (1980) sobre a mesma espécie hospedeira; no entanto, difere do período verificado por BAUCKE (1958). Este resultado certamente pode estar relacionado com a espécie de planta hospedeira. A amplitude ocorrida, considerada bastante ampla, foi devida às variações térmicas observadas em laboratório e coincidindo em períodos diferentes da fase de desenvolvimento para muitos exemplares, pois não houve preocupação de manter uma temperatura constante no laboratório.

5.1.2. Preferência de corte e de postura em função da idade do galho e da planta hospedeira

Os resultados das amostragens realizadas em talhões de diferentes idades indicaram que existe uma preferência acentuada para o corte, em relação à idade da planta. Pela Tabela 5 e Apêndice 1, a idade preferencial para corte dos galhos está ao redor de seis anos, considerando as condições locais do experimento. Ficou evidenciado que o *O. impluviata* é insignificante em plantas novas, ou seja, até dois anos de idade, fato este não observado em outras essências, como a acácia negra (*Acacia mearnsii*), onde os danos são considerados abundantes

em plantas já com esta idade, segundo observações de BAUCKE (1958). Em bracatingais oriundos de regeneração natural os danos vão se acentuando concomitantemente com a idade da planta, atingindo um máximo no sexto ano, com uma percentagem de 21% de corte (Tabela 5 e Apêndice 1). A partir desta idade, considerada crítica, pela abundância de galhos cortados, os danos tornam-se inversamente proporcionais à idade da árvore, constatando-se uma intensidade de corte de 10,77% em árvores em início de declínio. Estas observações são semelhantes às de PEDROZO (1980) quando observou um máximo de galhos cortados em talhões de 5 anos.

Várias razões deverão ocorrer para que *O. impluviata* proceda desta forma. Talvez seja a probabilidade de encontrar galhos de forma adequada, como diâmetro, comprimento, dureza, aspectos de casca e arquitetura da planta ideal, além da densidade e porte da árvore que influi na infestação do serrador, segundo observações de FORCELLA (1984). Deve-se levar em consideração que as variações ocorridas nas infestações são devidas às possibilidades da planta se modificar no decorrer do tempo, criando situações favoráveis ou desfavoráveis ao serrador de forma a favorecer ou não a tarefa de corte, oviposição e posterior desenvolvimento das larvas de *O. impluviata*. Importantes, neste contexto, são, sem dúvida, as condições dos elementos climáticos, que estariam constituídos pelo solo, sub-bosque e a própria árvore, na formação de elementos meteorológicos, como temperatura, umidade, ventilação e luminosidade, que vão interferir na sobrevivência da espécie. BAUCKE (1958) corrobora com as observações aqui mencionadas quando refere que bosques de acácia negra apresentam condições

favoráveis para o bom desenvolvimento das larvas, com umidade suficiente, quando os bosques não são muito abertos, possibilitando, desta forma, a penetração excessiva dos raios solares que vai provocar o ressecamento das larvas.

Segundo os resultados obtidos, ficou explícito que talhões com idade em torno de seis anos é o momento crítico em função da infestação. Deve-se considerar, entretanto, que a bracatinga pode ser cortada a partir do quarto ano, quando destinada para lenha ou escoras na construção civil. Partindo desta premissa, quanto mais cedo for manejada para fins econômicos mais se evitará a disseminação da praga quando o manejo ocorrer antes do pico populacional desta praga. Portanto, seria recomendável o corte da bracatinga entre o quinto e o sexto período vegetativo, medida já preconizada por MORAES (1984) em eucalipto, para casos em que for economicamente viável e que se tenha conhecimento antecipado de um indicador negativo.

Com relação às incisões de postura sobre galhos de casca lisa (galhos do ano) e de casca rugosa (com mais de um ano de idade) e confrontando-se os resultados obtidos ao aplicar o teste do qui-quadrado, rejeita-se a hipótese de independência. Houve, portanto, associação entre o aspecto da casca e incisões de posturas, o que vem demonstrar que o comportamento de postura não foi idêntico para os dois aspectos de casca, lisa e rugosa. Observando-se as frequências observadas e esperadas (Tabela 4), deduz-se que o serrador prefere ovipositar sobre galhos com casca lisa, o que vem a concordar com as observações de PEDROZO (1980) com relação a este aspecto. Esta preferência poderá ser explicada pela disponibilidade de nutrientes nos galhos, em função de sua idade. A disponibilidade de

determinados nutrientes nos galhos mais velhos pode orientar o serrador na atividade de corte. Esta hipótese foi ventilada por FORCELLA (1984).

5.1.3. Distribuição dos galhos cortados em talhões de diferentes idades

Uma vez testadas várias distribuições para galhos cortados pelo serrador, verificou-se que existe uma variação no ajustamento das distribuições. Nos galhos coletados dos talhões de dois até cinco anos de idade houve um melhor ajustamento à distribuição de Poisson (Tabela 5). Nestes talhões os galhos se encontram distribuídos aleatoriamente e com certa raridade. A infestação inicial está relacionada ao comportamento da própria espécie, que migra de formações mais velhas para as mais novas, segundo observações de BAUCKE (1958) em acácia negra. Na região onde efetuou-se este estudo existem bracatingais com menos de um ano de idade até 12 anos, havendo, portanto, possibilidade de uma perfeita movimentação de *O. impluviata* para áreas que possibilitem melhor sobrevivência da espécie. Este processo, segundo os resultados expressos na Tabela 5, procedeu-se de maneira aleatória nos talhões de até cinco anos. Cada galho cortado é um foco de disseminação, com tendência de agregação de uma nova área em torno do ponto inicial, o que de certa forma vai modificar este modelo de distribuição. Estas considerações tornam-se evidentes quando se observa o nível de significância obtido no estudo das distribuições de Poisson (Tabela 5) em que, na medida que aumenta a idade da planta, observa-se uma tendência da significância afastar-se do valor

máximo 1; este comportamento indica uma tendência a uma distribuição contagiante, o que é observado em talhões a partir de cinco anos (Tabela 4). Observa-se também que em talhões de seis anos há uma boa aderência dos dados à distribuição binomial negativa, uma vez que se tem um nível de significância de 0,9697, próximo, portanto, de 1,0. O comportamento do *O. impluviata* é semelhante ao ocorrido anteriormente onde, à medida em que ocorre o aumento da idade da planta, diminui a aderência dos dados à distribuição, passando de 0,9697 para 0,1703. Deduz-se que ocorreria, novamente, uma distribuição do tipo Poisson devido à migração da população para áreas onde apresentassem melhores condições de sobrevivência para a espécie.

Outras considerações podem ser levantadas em função dos fatores ecológicos internos causados pela própria densidade populacional inicial de plantas, que é bastante elevada, decaindo com a sucessão dos anos que, por características naturais, processa um raleio, inclusive da copa. Desta forma, um bractingal atinge aos seis anos de idade uma densidade e arquitetura de planta que é bem diferenciada de quando contava com dois ou três anos de idade. Estas considerações talvez expliquem as variações encontradas no ajustamento das distribuições dos galhos cortados. Os resultados obtidos por FORCELLA (1984) e BAUCKE (1958) corroboram com estas observações. Segundo estes autores, o porte e a densidade das plantas influem na infestação ou, ainda, as infestações iniciais em formações jovens efetuam-se da periferia e, à medida que envelhecem, progredem em profundidade. Outra característica importante é a conformação da planta quando nova. Neste caso há uma abundância de ramagem desde bem próximo do solo, fazendo com que o

talhão se apresente de forma compacta. Este aspecto é modificado com a idade da planta. Os ramos inferiores vão caindo (derrama natural) e ocorre a formação de uma copa definida e característica da bracatinga, isto já a partir do quinto ano. Aliado ao que foi exposto anteriormente, existe a partir deste período, quinto ano, e subsequentes, uma estrutura ecológica diferenciada que possibilita ao serrador proceder a busca e o corte de galhos adequados num raio relativamente pequeno do ponto de sua emergência. Apesar de haver uma tendência de diminuir a infestação do serrador em bracatingais a partir do sexto período vegetativo e os talhões sofrerem queimadas periódicas, segundo o manejo usado na região, existe, contudo, uma tendência do *O. impluviata* ocupar os espaços vazios ainda existentes na região, uma vez que a espécie *M. scabrella* é nativa e existem extensas formações homogêneas de regeneração natural e ultimamente está havendo um incentivo para o plantio, tanto puro como associados com a agricultura.

5.1.4. Observação sobre o diâmetro, o comprimento, o volume e a superfície de casca dos galhos cortados

Dentro deste contexto foi examinado o diâmetro dos galhos cortados, uma vez que há evidências de que este aspecto esteja relacionado também com a idade da planta. Buscou-se uma explicação para o fato, estudando-se somente o aspecto diâmetro de galho e idade da planta. Levantamentos foram feitos no verão de 1983 e de 1984, no mesmo talhão. Observou-se que houve um aumento de diâmetro em função da idade da planta, passando de 1,54 cm em 1982/83 para 1,60 cm em 1983/84. Entretanto,

a concentração da frequência permaneceu, para os dois períodos, no mesmo ponto, ou seja, 1,6 cm (Figura 11). A modificação do comportamento de *O. impluviata* em relação ao diâmetro de galho tornou-se evidente quando efetuou-se medições em galhos provenientes de talhões de três diferentes idades e realizadas no mesmo ano. Constatou-se que o diâmetro aumentou quase que concomitantemente com a idade da planta (Figura 12), o que pode ser constatado pela distribuição de frequência relacionada com os intervalos de classe, em que galhos de plantas com quatro anos de idade apresentam maior frequência para um intervalo entre 1,4 e 1,5 cm e, em contraposição, galhos provenientes de árvores com idade superior a sete anos apresentaram uma frequência maior num intervalo compreendido entre 1,6 e 1,7 cm. Outro aspecto importante foi relativo à amplitude de corte, que foi bem mais elevada tanto para o limite inferior como superior para diâmetro de corte em galhos provenientes de árvores com idade superior a sete anos e para os de cinco anos apenas a amplitude do limite superior foi mais elevada que árvores de quatro anos. Pelos resultados obtidos, tudo indica que há uma tendência de aumentar o diâmetro de galhos cortados à medida que a planta avança em idade.

O resultado obtido para diâmetro de galho cortado foi semelhante ao de PEDROZO (1980), que obteve uma média de 1,45 cm de diâmetro e também se encontra dentro dos limites verificados por BONDAR (1921) e, no entanto, são discordantes daqueles obtidos por BAUCKE (1958) e AMANTE *et alii* (1976). Este fato deve-se, provavelmente, às distintas espécies de plantas hospedeiras; também, a idade da planta poderá interferir no processo da escolha do diâmetro do galho a ser cortado.

Buscando uma resposta para a indagação sobre qual seria a variável que influiria no processo de corte dos galhos, verificou-se, segundo os resultados obtidos e que podem ser visualizados através das Figuras 13, 14 e 15, que a variável volume foi aquela que determinou um melhor coeficiente de determinação, explicando em cerca de 81% a atividade de *O. impluviata* no processo de corte de galhos da bracatinga.

Além do volume ter apresentado uma explicação sobre as variações de ocorrência de galhos cortados, ele determinou, também, que em sua função são feitas as posturas (Figura 14) e o desenvolvimento de larvas (Figura 15) torna-se viável.

5.1.5. Distribuição das posturas, larvas e inimigos naturais ao longo do galho

Pelo que se observa na Tabela 6 e Figura 16, a distribuição de parasitos e predadores não coincide com a mesma intensidade nos mesmos pontos. Os predadores estão localizados a partir da base até determinado ponto em direção ao ápice do galho, observando-se que o ponto de maior concentração está entre 10 e 20 cm da base. As espécies parasitas estão concentradas um pouco mais distante da base, cerca de 20 a 30 cm desta. A razão da não coincidência entre estas duas populações, ou seja, de possuírem territórios distintos, seria, em primeiro plano, a não superposição de população com hábitos alimentares diferenciados uma da outra. Existe a possibilidade de larvas parasitadas serem freqüentemente predadas, pois ambos os grupos buscam a mesma presa que se encontra no mesmo nicho. Pode-se considerar, também, a posição de como cai o galho no solo ao

ser cortado. Pelas observações feitas, constatou-se que cerca de 90% dos galhos caídos ao solo ficam com a parte cortada, pelo serrador, parcialmente protegida sob a densa vegetação que forma o sub-bosque. Com o decorrer dos meses a vegetação cresce, protegendo ainda mais o galho cortado. Considerando este aspecto, existe provavelmente uma tendência dos parasitos agirem, de preferência, sobre aquelas larvas que se encontram na parte distal do galho e praticamente fora da vegetação do sub-bosque, estando estas larvas melhor posicionadas para a oviposição das espécies parasitas. Esta tendência é confirmada pelos resultados contidos na Tabela 6 e Figura 13, onde o percentual de parasitismo aumenta no sentido da base para a parte distal do galho. Naturalmente que, por necessidade de proteção da própria espécie, os espécimens parasitos evitam ovipositar sobre larvas que se encontram na base do galho e que estejam próximo ao solo protegidas pela vegetação e, portanto, de difícil acesso. Este aspecto é confirmado quando observou-se galhos que permaneceram pendurados nas ramagens; neste caso o parasitismo ocorreu uniformemente ao longo do galho, concordando parcialmente com KIRCH (1983), quando observou maior emergência de espécies da ordem Hymenoptera nos galhos pendurados em relação àqueles que estavam sobre o solo e, conseqüentemente, segundo as observações feitas, o predatismo foi quase nulo (2%) para um número de 72 larvas retiradas dos galhos. Por outro lado, as espécies que compõem a população de predadores não são ótimas voadoras, como no caso de tripes e de dermápteros que devido a seu hábito terrícola, como as formigas e larvas de Cleridae, tendem a procurar suas presas no sentido vertical, ou seja, ascendente. Segundo constatou-se, a definição do

território de ação dos principais grupos de inimigos naturais ficou constituída da seguinte forma: no terço inferior, o maior percentual de predadores encontrados foi de formigas dos gêneros *Neoponera*, *Pheidole* e *Solenopsis* (Hym.; Formicidae) e de larvas de *Gregya difformis* (Col.; Cleridae); no terço médio houve maior concentração de espécies da ordem Dermaptera e de *Liothrips* sp. (Thys.; Phlaeothripidae); da metade do galho, no sentido do ápice, predominavam os parasitos, em maior quantidade *Cenocoelius* sp. (Hym.; Braconidae). Tal constatação, contudo, não invalida o fato de se ter encontrado, esporadicamente, representante de todos os grupos disseminados ao longo do galho.

5.1.5.1. Eficiência e período de atividade dos inimigos naturais

Retirou-se dos galhos coletados periodicamente, nos talhões, larvas que foram postas em observação no laboratório. Através deste procedimento determinou-se a presença dos parasitos, relacionando-os com o período inicial da atividade como parasito. Ficou constatado que o parasitismo até o final da primeira quinzena do mês de fevereiro é de insignificante a nulo, conforme se observa na Figura 17 e Apêndice 10. O parasitismo tem um incremento gradativo a partir do final de fevereiro, alcançando um máximo na segunda quinzena do mês de maio, vindo então a decrescer a partir deste período. Portanto, para o período 1983/84 e 1984/85, as larvas de *O. impluviata* foram ovipositadas pelos parasitos na segunda quinzena de fevereiro, pois em larvas de coletas anteriores a esta data o parasitismo foi nulo. Tomando-se as datas como pontos de ocorrência,

correlacionou-se com o índice de parasitismo, verificando-se uma correlação significativa. Feita uma análise de regressão, constatou-se uma equação do tipo quadrática, onde houve uma ascensão da curva seguida de posterior declínio, indicando uma associação entre o parasitismo e o tempo. Ficou evidenciado, através desta avaliação, que o parasitismo aumenta com o decorrer dos meses até um certo limite a partir do qual, devido a características próprias da ação parasitária e das condições do hospedeiro, não há possibilidade de prosseguir o parasitismo. O parasita encontrado com um alto índice de frequência pertence ao gênero *Cenocoelius*, encontrando-se com maior frequência sobre larvas de 3º e 5º instar. Além disto, pode-se afirmar que determinadas espécies iniciam sua emergência entre 30 de junho a 27 de julho, uma vez que ocorreu neste período a diminuição do índice de parasitismo. Pode-se inferir, também, que a partir de fins de maio a ação parasitária não apresenta mais um efeito progressivo, pois neste período ocorre a estabilização e a linha da equação passa a ser descendente (Figura 17). Dentro deste enfoque pode-se deduzir que o parasitismo decorrente da ação conjunta de todas as espécies acontece em larvas a partir do 2º até o 5º instar. Este fato foi constatado quando se observou que em larvas do 5º instar em diante ocorreu um decréscimo do parasitismo e a frequência foi maior em larvas do 4º instar.

Com relação aos predadores, observou-se um comportamento conjunto quase inverso ao procedimento dos parasitos. A ação das espécies predadoras inicialmente é bastante lenta em função de sua frequência, ou seja, é quase nula, semelhante à ação dos parasitos, e quando ocorre é processada por espécies de

de pequeno porte, como tripes, formigas e larvas predadoras dos primeiros instares. No decorrer do tempo, quando as larvas de *O. impluviata* se tornam maiores, entre o 4º e o 6º instares, o impacto dos predadores é marcante. Constatou-se o dobro da ação predatória no mês de junho, em relação a abril (Figura 17), e esta ação foi aumentando gradativamente, fornecendo uma equação do tipo linear, ascendente, conforme a Figura 17. As larvas de 1º instar de *O. impluviata* são de tamanho reduzido (1,5 mm), ficando muito bem protegidas sob a casca dos galhos que, ainda verde ou murcha, lhe fornece abrigo seguro contra os predadores que não encontram local apropriado de penetração para alcançar a presa, o que vem a concordar com as observações de BAUCKE (1958). Com o desenvolvimento das larvas ocorre concomitantemente a diminuição da proteção destas, que tornam-se facilmente vulneráveis. Esta vulnerabilidade é devida à ampliação da galeria, tornando frágil a proteção, acrescido, ainda, pela diminuição da resistência do abrigo motivada pela decomposição gradual da casca. Neste momento as larvas se tornam presas muito fáceis dos seus predadores. Ficou constatado que o grupo inicial de predadores está constituído por formigas, dermápteros, além de tripes. Nos instares subsequentes, 4º, 5º e 6º, são presas de larvas de besouros, principalmente de Cleridae, com um predatismo de espécies desta família na ordem de 80% sobre os demais predadores. É marcante, também, um predatismo de larvas maduras, pré-pupas e de pupas principalmente por pássaros. Desta forma, os espécimens de *O. impluviata* estão permanentemente sob a ameaça de predadores que possuem uma ação efetiva sobre a população, principalmente larval e de pupas, do serrador.

5.2. MÉTODOS DE COLETA DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS COPAS

5.2.1. Eficiência dos métodos

Pelos resultados contidos na Tabela 7, quanto ao número médio de artrópodes coletados por amostra, o método do ensacamento da copa é o mais eficiente, pois rendeu a média mais alta em relação aos demais métodos. Este resultado era o esperado, uma vez que se trata de um método de medida absoluta da densidade populacional. Devido às suas características, entretanto, é de difícil execução e sua aplicação foi a mais onerosa em termos de custo/hora/homem/amostra. Por ser um método que consome muito tempo na sua execução, encarece, desta forma, sua amostra e terá como reflexo uma diminuição da eficiência. Segundo a Tabela 7, foi o método que obteve o menor valor para a precisão relativa líquida (0,01) devido ao tempo de 55 minutos gasto por amostra. A alta variação relativa obtida (5,28) é devida, provavelmente, às diferenças existentes entre o tamanho de cada copa amostrada. Copas maiores, com maior biomassa, certamente abrigarão maior número de artrópodes, sendo que o inverso poderá acontecer para copas de menor porte, além das diferenças ocorridas com relação à altura das árvores amostradas.

Excluindo-se o método de medida absoluta, a rede de copa foi o que apresentou maior eficiência entre os métodos relativos (Tabela 7), rendendo, em média, 110,58 espécimens por amostra. Além disso, foi o método que apresentou a menor variação relativa (1,46), mantendo uma coleta com certa uniformidade, e apresentou, também, uma alta precisão relativa líquida, superada

apenas pelo método do funil, graças ao menor custo por amostra. Este método apresenta como característica a possibilidade de efetuar-se a extensão do cabo, facilitando desta forma a coleta em copas altas. Entretanto, fatores como a altura de copa, o vento e a extensão do cabo contribuem para diminuir, na prática, a sua eficiência.

O guarda-sol de praia, guarda-chuva entomológico e a rede de varredura obtiveram valores intermediários com relação à média de artrópodes por amostra, variação relativa e precisão relativa líquida. Estes métodos têm sua eficiência limitada devido às características próprias de cada um, especialmente pela altura das copas com relação aos dois primeiros métodos mencionados.

O funil foi o método que apresentou a mais alta precisão relativa líquida (1,12) (Tabela 7). Este método é caracterizado pela rapidez com que podem ser efetuadas as amostras. Como no caso da rede de copa, o cabo do método do funil pode ser alongado e, como este, poderá apresentar, conseqüentemente, as mesmas desvantagens.

O método que coletou o menor número de artrópodes por amostra foi a lona sobre o solo e deve-se ao fato de que, após a sacudida da planta, muitos insetos, após sua queda, levantam vôo e muitos nem sequer chegam até a lona. A maioria dos artrópodes coletados por este método são Chrysomelidae, Araneae e especialmente Curculionidae. A eficiência deste método poderá ser melhorada pelo uso do choque com um inseticida (**knock-down**) sobre a copa; no entanto, é uma operação de alto risco, tanto para o operador como para o ambiente, e requer cuidados especiais na sua aplicação.

Em termos de correlação simples entre métodos (Tabela 8), verificou-se que os melhores coeficientes de correlação apresentados foram entre o ensacamento da copa (método de medida absoluta), rede de copa ($r = 0,9416$) e funil ($r = 0,8225$) (medida relativa). Portanto, cerca de 89% das variações ocorridas nas coletas feitas pelo método do ensacamento de copa estão correlacionadas ao método da rede de copa e 68% do método do funil. Estes métodos podem ser usados para estimar o número real de insetos por possuírem elevados coeficientes de correlação com o método do ensacamento da copa, método considerado padrão. Estes métodos confirmam, pelos resultados obtidos, que são capazes de detectar significativamente qualquer variação que por ventura possa ocorrer durante o período de execução de coletas de artrópodes associados às copas de bracatinga. Parece claro, neste caso, que a correlação simples, existente, elege estes métodos como instrumentos de sensibilidade a um método de medida absoluta com propriedade de acompanhar, de maneira confiável, a biodinâmica dos artrópodes associados às copas da bracatinga.

Os métodos da rede de varredura e lona sobre o solo, embora tenham correlação significativa com o método padrão (ensacamento da copa), não podem ser usados para estimar o número real de insetos por apresentarem coeficientes de correlação relativamente baixos. Estes métodos, por isso, não têm condições de aferir as flutuações de artrópodes em bracatingais. Um maior número de correlações deixaram de ser significativas devido talvez ao agrupamento de diferentes ordens; se houvesse uma particularização em termos de espécie ou gênero, provavelmente haveria maior número de correlações com coeficientes

significativos, pois resultados neste sentido foram obtidos por COSTA & CORSEUIL (1979), RUDD & JENSEN (1977) e HILLHOUSE & PITRE (1974) quando trabalharam com métodos de coleta a nível de gênero e espécie.

Os resultados da Tabela 7 demonstram que o próprio procedimento de avaliação interfere na escolha do método. O objetivo do pesquisador é, na realidade, que vai determinar qual ou quais os procedimentos que vão ser utilizados para determinar a eficiência do método. Partindo do pressuposto de SHEPARD *et alii* (1974), os melhores métodos são aqueles que oferecem as melhores médias. A rede de copa, portanto, poderá ser indicada devido ao seu bom rendimento, pequena variação relativa e boa precisão relativa líquida, além de um desempenho de aceitável a bom na prática. Vê-se, portanto, que o processo de comparação de métodos de coleta e a determinação da precisão ou da eficiência é um dos pontos mais difíceis de ser analisado, principalmente quando se tenta generalizar ou extrapolar dados de um determinado local. Acredita-se que o pesquisador deverá agir com certa cautela devido à interferência de muitos fatores sobre o processo de amostragem. Estes fatores, é sabido, nem sempre se repetem em igualdade de condições sobre cada método, pois SILVEIRA NETO *et alii* (1976) já se referiram sobre a eficiência ou a precisão de uma amostragem, onde o produto do método em si é uma resultante dos componentes pessoais, estatísticos, mecânicos e econômicos.

Procurou-se determinar qual o método para a coleta de artrópodes associados às copas de bracatinga e verificou-se que, na realidade, não existe um método que seja eficiente sob todos os aspectos, concordando com ARMBRUST *et alii* (1969),

PEDIGO *et alii* (1972), HILLHOUSE & PITRE (1974), SHEPARD *et alii* (1974), TURNIPSEED (1974) e MAYSE *et alii* (1978).

5.2.2. Calibração de métodos

Para definir a posição da fauna de artrópodes num dado momento ou durante um determinado período vegetativo da planta deve-se usar mecanismos capazes de fornecerem dados reais da densidade populacional numa unidade de área conhecida, permitindo assim estimar através de métodos relativos a população existente em áreas maiores.

Sendo quase impossível a contagem total dos artrópodes presentes em talhões de uma determinada espécie vegetal, tem-se então de utilizar processos de amostragem absoluta para estimar, através de métodos relativos, a população de uma unidade maior e isto somente é possível pela aplicação de processos adequados que fornecerão os dados requeridos.

Para a efetivação destes objetivos utilizou-se o ensacamento da copa, método de medida absoluta, como parâmetro para estimar a população existente numa copa a partir de dados obtidos pela rede de copa, método relativo. A calibração foi feita através da análise de regressão. A equação obtida (Figura 18) foi do tipo quadrática, com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,7965. Partindo da equação $y = -2^{80,54} + 7,171115x - 0,020372x^2$, tem-se possibilidades reais de estimar a densidade populacional de artrópodes existentes em copas de bracinga, uma vez que tome-se para x o valor da amostra obtida pelo método relativo de coleta.

Como o coeficiente de determinação explicasse apenas 80% do total coletado em função do método relativo, procedeu-se a medição da altura da copa e sua biomassa. Verificou-se, então, que a população de artrópodes (método absoluto) estão em função tanto da altura como da biomassa segundo o resultado da análise de regressão (Figura 19), com um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9290. Estas duas variáveis funcionam concomitantemente. Com o aumento da biomassa ocorre, conseqüentemente, o aumento da população, porém até um determinado limite máximo (3.244 g), decrescendo posteriormente e o mesmo comportamento é observado para a variável altura, obtendo-se um máximo de coleta a uma altura de 5,39 m. Parece ser um aspecto interessante, pois será outra alternativa de se obter a estimativa de uma população a partir de dados da biomassa e da altura da bracatinga.

Sabe-se perfeitamente que a estimativa da população, tanto de insetos-pragas como dos insetos úteis, é indispensável no manejo florestal. Este conhecimento assume papel preponderante nas tomadas de decisões na oportunidade em que houver o questionamento sobre a conveniência ou não do uso de medidas de controle.

5.3. AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE ARTRÓPODES DAS COPAS E DOS SUB-BOSQUES

5.3.1. Avaliação qualitativa e quantitativa de artrópodes

5.3.1.1. Classe Arachnida

5.3.1.1.1. Acarina

Detalhou-se melhor as coletas contendo espécies e famílias da ordem Acarina devido à importância que assumem algumas espécies desta ordem como predadoras de ovos e de pequenos insetos. Foram identificadas cinco famílias de ácaros predadores (Tabela 12). Dentro deste contexto destacou-se a família Erythraeidae com 664 dos 722 exemplares coletados, correspondendo a cerca de 92% do total coletado (Tabela 12).

As espécies identificadas da família Erythraeidae foram *Abrolophus* sp., *Leptus* sp. e *Sphaerolophus* sp., sendo que *Abrolophus* sp. foi a espécie mais importante, com 421 (63,4%) dos 664 exemplares coletados (Tabela 13).

A acarofauna das copas foi mais expressiva quantitativamente (469) do que a dos sub-bosques (253) (Tabela 12); qualitativamente, entretanto, as comunidades dos sub-bosques, conjuntamente, apresentaram os melhores resultados, obtendo também representantes das famílias Smaridiidae e Trombidiidae e a família Bdellidae foi mais expressiva nos sub-bosques. O comportamento da acarofauna predadora não foi o mesmo para o conjunto de copas e de sub-bosques. No conjunto formado pelas copas verificou-se que, na proporção em que as copas foram se

tornando mais elevadas, havia uma tendência na redução destes artrópodes nas coletas, sendo que o inverso pode ser também constatado nos vários sub-bosques (Tabelas 12 e 13). Certamente a interação de diversos fatores influenciou para a obtenção destes resultados. Entre eles podem ser referidas as condições diferenciadas apresentadas pelos nichos das respectivas comunidades, intensidade de ação dos fatores meteorológicos, a relação presa-predador e as características inerentes de cada espécie.

Ao longo do período de observação pôde-se constatar a ação predatória destes ácaros, principalmente das espécies das famílias Erythraeidae e Trombidiidae, alimentando-se de formas jovens de *Heterospsylla* sp., *Empoasca* sp., pulgões, ovos e larvas de 1ª instar de *Pherotesia condensaria* (Lep., Geometridae).

5.3.1.1.2. Opiliones

A coleta de opiliões foi praticamente insignificante devido certamente ao hábito deste artrópode. A frequência de captura relacionou-se com a umidade e a densidade do sub-bosque. Verificou-se a presença de opiliões nas coletas somente após períodos de alta precipitação pluviométrica. A densidade da vegetação teve influência marcante sobre a captura dos opiliões. Um abrigo formado por árvores caídas e madeira em decomposição com uma umidade elevada favorecida pela densidade dos sub-bosques, especialmente, criaram condições favoráveis para sua proteção e desenvolvimento. Os períodos prolongados de precipitação pluviométrica encharcando o solo, não muito freável (cambissolo), fizeram com que procurassem um abrigo mais adequado

num substrato mais elevado. Estas condições propiciaram a coleta com a rede de varredura de 12 espécimens no sub-bosque 3, 5 no sub-bosque 2 e 2 no sub-bosque 1, perfazendo uma frequência de apenas 0,08% do total coletado nas três comunidades. As espécies mais frequentes foram: *Megapachylus grandis*, com 9 exemplares, seguida por *Paragonyleptes editus*, com 5.

5.3.1.1.3. Araneae

Pela composição faunística constituída pela ordem Araneae demonstrada através das Tabelas 14 e 15, percebe-se que, devido aos valores absolutos apresentados pela copa 2 e pelo sub-bosque 2, nestas comunidades as populações são superiores às demais. O comportamento faunístico das copas não é similar ao dos sub-bosques, sendo que nestes ocorre um aumento da frequência no sentido do envelhecimento das comunidades em termos de tendência. Este aspecto é importante porque demonstra cada vez mais uma maior participação no conjunto populacional de artrópodes desta comunidade (sub-bosques). Comprova, também, a importância da função da aranha como animal predador dentro de cada comunidade no momento em que cada uma está se tornando mais complexa, ocorrendo, então, o surgimento de novas espécies e a adaptação de outras. Haverá, pois, a necessidade lógica de uma resistência natural do meio para que estas comunidades apresentem grande número de espécies, porém com frequência compatível com o meio.

Para a comunidade constituída pelas copas observou-se uma tendência de ocorrer o oposto ao verificado com a população dos sub-bosques. Aqui a população tende a diminuir no

sentido do crescimento em idade das copas. Talvez o comportamento da população das aranhas esteja em função da abundância das espécies de insetos-presa.

Dentro deste contexto, a população faunística de aranhas certamente assume papel preponderante na manutenção do equilíbrio natural deste ecossistema como sendo parte de um mecanismo de regulação na dinâmica quantitativa e qualitativa de insetos florestais.

Da fauna composta pelas aranhas, foram identificadas 22 famílias, 36 gêneros e 7 espécies.

Com relação às comunidades formadas pelas copas, encontrou-se 12 diferentes famílias e nos sub-bosques, 22 (Tabelas 14 e 15). Considerando a literatura consultada sobre o assunto, pode-se afirmar que as mais importantes famílias quantitativamente, da ordem Araneae, estão presentes nas copas e sub-bosques.

Comparando-se o agrupamento a nível de família, verificou-se que para o nicho ecológico constituído pelas copas não houve especificidade hospedeira, o que, no entanto, não ocorreu nos sub-bosques, onde constatou-se a presença das famílias: Agelenidae, Ctenidae, Ctenizidae, Erigonidae, Nesticidae, Pholcidae, Tetragnathidae, Pisauridae, Dinopidae e Linyphiidae ocupando somente nichos formados pelos sub-bosques. No entanto, a frequência de ocorrência dos espécimens destas famílias foi baixa; para as demais variou entre 1 e 9, exceto na família Tetragnathidae, da qual coletou-se 20 exemplares.

A constatação da não ocorrência destas famílias nas copas é devido ao fato de que a maioria delas abrigam espécies cujas características de vida são nichos estabelecidos no solo, próximo dele ou em ambientes mais úmidos, podendo eventualmente

serem encontrados afastados de seus habitats naturais. Este fato tem algo em comum com as características mencionadas por BORROR & DeLONG (1969), WHITCOMB & BELL (1964) e WHITCOMB *et alii* (1963).

O estudo de cada grupo poderá elucidar melhor determinado comportamento observado em aranhas nas copas e em sub-bosques ou em ambas, pois WHITCOMB *et alii* (1963) encontraram certa especificidade de nicho quando algumas espécies foram específicas e outras foram comuns para dois nichos ecológicos estudados. Observações similares estão implícitas no trabalho de MARTIN & MUMA (1949), o que vem a reforçar o resultado da presente pesquisa quanto à especificidade e a ocorrência de um gradiente de movimentação vertical.

Destacaram-se, devido à sua maior frequência nas coletas, as famílias Aranaeidae, seguida por Salticidae e Anyphaenidae, tanto nas copas como nos sub-bosques (Tabelas 14 e 15). Pode-se observar, também, que houve maior número de aranhas na copa 2, entre as comunidade de copa, e no sub-bosque 2, entre estas comunidades, com 37,53% e 37,98%, respectivamente. Estes aspectos são devidos, talvez, às condições da interação que cerca predador-presa-fatores físicos (meio), determinando, talvez, estes habitats como os mais adequados para os diversos grupos de aranhas. Além disso, parece lógica a existência de uma movimentação no sentido vertical de determinadas espécies das principais famílias como Anyphaenidae, Aranaeidae e Salticidae. Trabalhos posteriores poderão ser efetuados para comprovar este aspecto da movimentação vertical em bracingais.

As variações ocorrentes dentro de cada comunidade homogênea estão ligadas, segundo BRISTOWE (1939), como a densidade

da folhagem que condicionam, radiação, insolação, umidade e fauna do nicho, principalmente insetos. Estes aspectos valem, também, para comunidades mais complexas, como nos sub-bosques, que incluem a variação de espécies botânicas criando uma multiplicidade de nichos em cada comunidade de ocorrência.

As variações poderão ser explicadas segundo as observações de BERLAND (1932), onde as presas das aranhas estão em função da colocação destas no nicho ecológico, algumas se posicionam em folhas, flores ou mesmo em frutos e certamente serão aprisionados espécimens de determinado grupo de inseto algo comum a estes nichos.

O estudo do comportamento destes artrópodes no ecossistema é ainda restrito. Entretanto, como são considerados predadores, devem interferir de certa forma no equilíbrio de cada ecossistema. É sabido, inclusive, que as aranhas não são predadores específicos, sendo que sua ação poderá ser voltada para espécimens do seu próprio grupo. Salvo estes aspectos, elas preferem para sua alimentação insetos e outros pequenos animais (BORROR & DeLONG, 1969; CUTLER, 1980). Estas observações confirmam os resultados obtidos no decorrer deste estudo, durante o qual observou-se espécimens da família Agelenidae alimentando-se de *Sibovia sagata*, *Versigonalia ruficauda* e *Nenosoma taeniata* (Cicadellidae); espécimens de Anyphaenidae predando *Neostenopus bracatinganus* e *Phytocoris* spp. (Miridae); espécimens de Aranaeidae predando *Camponotus* sp., *Pseudomyrmex* sp. e *Neoponera* sp. (Formicidae) e espécies da família Muscidae, além de formas jovens de *Aetalion reticulatum* (Aetalionidae); espécimens de Salticidae alimentando-se de *Pherotesia condensaria*, *Catapilastes* sp., *Leuciris minutipunctaria* (Geometridae), *Conotrachelus* sp. (Curculionidae),

Diabrotica speciosa e *Colaspis* spp. (Chrysomelidae); espécimens de Theridiidae foram observados se alimentando de exemplares das famílias Phoridae, Lauxaniidae e Lonchaeidae; espécimens de Thomisidae foram observados predando exemplares da família Muscidae, além de *Conotrachelus* sp. (Curculionidae), *Colaspis* spp. e *Megascelis* spp. (Chrysomelidae).

5.3.1.2. Classe Insecta

5.3.1.2.1. Ordem Coleoptera

Pelos resultados obtidos verificou-se a ocorrência de 38 espécies em copa 1, 41 em copa 2 e 42 em copa 3, com um total de 2.952, 2.651 e 2.175 espécimens, respectivamente (Tabela 16). A espécie predominante foi *Altica* sp., com um total de 1.245 espécimens. Sustentado sobre este resultado, verificou-se que existe uma tendência quanto à especificidade hospedeira, isto é, ocorre uma seleção das espécies infestantes em função do habitat. Percebe-se este fato ao analisar-se o número de espécies e seus respectivos totais, constatando-se então um decréscimo destas duas variáveis. Particularizando-se este aspecto, casos há em que algumas espécies surgem sobre as copas mais baixas vindo a desaparecer, posteriormente, nas copas mais elevadas. Como exemplo desta referência temos o caso de *Agra* sp., *Charidotis consentanea*, *Diabrotica speciosa*, *Monomacra* sp., *Azya* sp., *Hiotus* sp., *Pomachilus* sp. 2, *Esthesopus delinitor* e *Sphaerotus* sp. (Tabela 16). Estas espécies, geralmente em pequeno número, desaparecem das copas onde o nicho ecológico se encontra a uma altura aproximada de quatro metros. *Altica* sp. é uma espécie

que se destacou pela redução marcante de sua população frente às modificações que ocorrem em relação à altura das copas. A espécie em referência passou de um total de 948 exemplares em copa 1 para 38 apenas, na copa 3. Pelos resultados estas espécies são migratórias, advindas de povoamentos contíguos, ou oportunistas, à busca de novos nichos ecológicos, e que, no entanto, não encontraram condições ideais de sobrevivência em copas com altura superior a oito metros. Em contraposição, muitas espécies surgiram em copas com quatro a oito metros de altura, como foi o caso de *Trachyderes striatus*, *Colaspis* sp. 2, *Diabrotica panchroma*, *Lema* sp., *Euphoria lurida*, *Hypotenemus eruditus*, *Antonomus* sp., *Chalcodermus* sp., *Phaops* sp., *Platydmus* sp., *Mesembria* sp. e *Paracosmesus* sp. (Tabela 16). O comportamento destas espécies sofre um ajustamento ou adequação em relação ao habitat. Um exemplo característico desta afirmativa é o caso de alguns representantes do gênero *Sibinia* que vivem junto às sementes e que são encontrados em plantas de porte elevado, como copas 2 e 3, quando apresentam condições de frutificação plena e outras espécies ainda são atraídas pela floração.

As variações de frequência das espécies são conseqüências de determinada especialização de cada espécie, como as espécies melíferas, que surgem no período de floração, aquelas que se alimentam de sementes, característica de determinadas espécies de Curculionidae (*Sibinia vatricosa*, *Sibinia subulirostris* e *Sibinia turgipides*) e alguns Scolytidae (*Hypothene-mus* spp.). Dentro desta perspectiva é que o comportamento de cada espécie poderá ser explicado e isto é válido para espécies tanto fitófagas como entomófagas.

Constatou-se um aumento crescente do número de espécies no sentido do aumento da idade dos talhões, passando de 62 espécies coletadas no sub-bosque 1 para 91 no sub-bosque 3, ficando evidenciado que a bracatinga pode abrigar uma fauna diversificada à medida que ocorrem determinadas modificações no sub-bosque pela sucessão vegetal. Este aspecto está estreitamente relacionado com a idade do bracatingal.

Algumas espécies, como *Sitophilus zeamais* e *Doryphora habenata*, foram encontradas nas coletas, tendo em vista as plantas hospedeiras cultivadas na área 1 (feijão, milho, abóbora) no ano anterior ao início deste trabalho.

5.3.1.2.2. Ordem Hemiptera

Nesta ordem apenas espécies da família Tingidae não estiveram presentes em copas 1 e 2, pois o conjunto das demais espécies das famílias Miridae (exceto *Orthotylus nigrescens*), Pentatomidae e Pyrrhocoridae ocorreram nas comunidades constituídas pelas copas. Qualitativamente houve um decréscimo no sentido da altura das copas. Talvez plantas de porte elevado não oferecem condições ideais para sua sobrevivência, principalmente no que diz respeito à alimentação tanto para as espécies fitófagas como, conseqüentemente, para as predadoras. Observou-se 17 espécies habitando a copa 1, 15 a copa 2 e 10 a copa 3 (Tabela 17). Quantitativamente, houve uma ocorrência similar, isto é, decrescendo no sentido da elevação das copas. Portanto, as espécies se distribuem no ecossistema florestal (copas) num sentido heterogêneo, significando que nem todas as espécies ocupam o mesmo espaço, havendo, portanto, uma seleção. Espécies da

família Tingidae (*Gargaphia* sp., *Leptobyrsa* sp., *Phymacista vesiculosa*) foram encontradas em copas de porte elevado, além de *Orthotylus nigrescens*, da família Miridae, foram encontradas acidentalmente ou também estas espécies suportam a disposição de um nicho mais elevado. *Piezodorus guildinii* e *Euschistus* sp. foram encontrados somente em copa 1; estas espécies certamente são oriundas de plantas hospedeiras como o feijoeiro, semeada por ocasião do manejo da bracatinga no ano que antecedeu este trabalho.

Esta ordem mostrou uma tendência em apresentar maior número de espécies no sub-bosque 1 (28) em relação ao sub-bosque 3 (24) (Tabela 20). Espécies da família Miridae parece que estão melhor adaptadas ao bracatingal, uma vez que a maioria se encontra presente em todos os habitats. O mesmo, no entanto, não se pode afirmar de Pentatomidae e Tingidae, cuja presença é heterogênea. Provavelmente, o que vem determinar esta distribuição é a especialização da espécie frente a planta hospedeira para o caso dos percevejos fitófagos e a relação presa-predador.

5.3.1.2.3. Ordem Homoptera

Nesta ordem encontrou-se 13 espécies na copa 1, 11 na copa 2 e 12 na copa 3 (Tabela 18), não havendo, portanto, grande diferenciação para número de espécies entre copas. Para algumas espécies até houve quantitativamente uma estabilização em relação à altura da copa, demonstrando que estas espécies, como *Microtalis* sp., se adaptam a altitudes até oito metros. *Aetalion reticulatum* não foi observada na copa 3 e *Balduta robusta*, *Xestocephalus desertorum* e *Entylia gemmata* não foram constatadas nas copas 2 e 3.

Ao analisar-se o número de espécies presentes nos sub-bosques constatou-se uma ocorrência no sub-bosque 3 de 55 espécies, sub-bosque 2 com 51 e o sub-bosque 1 com 49 espécies (Tabela 21). Quantitativamente verificou-se o inverso, não existindo uma associação ou razão quanto a estes dois parâmetros, normalmente antagônicos; isto explica-se talvez pela característica do ecossistema no sentido de sua diversificação.

5.3.2. Flutuação populacional e influência dos elementos meteorológicos sobre a coleta de artrópodes

5.3.2.1. Total de artrópodes

Em relação a uma análise globalizada para o total de artrópodes, ocupando diversos nichos ecológicos de formações naturais de bracinga, pode-se observar uma certa uniformidade de comportamento dos diversos grupos, pois os períodos de maior coleta, bem como seus picos populacionais, de maior ou de menor expressão estão em torno dos mesmos pontos (Apêndice 11), sem grandes discrepâncias. Vale, portanto, dizer que a atividade biológica não é contrastante entre copas e sub-bosques. Entretanto, ao fazer um estudo paralelo entre as comunidades das copas e as dos sub-bosques, verifica-se então diferenças não observadas quando se analisa comunidades homogêneas (copas ou sub-bosques). Dentro destas comunidades homogêneas é que se constatou a interferência, por vezes acentuada, dos elementos meteorológicos sobre a coleta dos artrópodes em geral. Neste sentido, as variáveis meteorológicas demonstraram uma influência marcante sobre as copas (Figura 20 e Apêndice 27),

porquanto notou-se que quanto mais altas estavam as copas maior foi a ação dos elementos meteorológicos sobre a variação nas capturas. Na copa 3, a copa mais elevada dentro do estudo, os elementos meteorológicos explicam 83,9% da variação do número de indivíduos total. Entretanto, das capturas ocorridas na copa 1, menos elevada, 58,45% foi em função das variáveis estudadas. Certamente, à medida que sobressaem as copas, dentro de um conjunto heterogêneo de formações naturais em função de altura, mais exposta está a fauna a determinados elementos do meio e o inverso pode-se dizer de copas de pequena altitude que, por sua vez, se encontram mais abrigadas e provavelmente não agem tão intensamente sobre elas determinados elementos meteorológicos. A arquitetura da planta, característica de cada idade, provavelmente vai interferir também neste contexto.

Deve-se dizer, outrossim, que, segundo os resultados obtidos (Apêndice 34), o fator físico de maior interferência na variação do número de artrópodes coletados nas comunidades de copas formadas de diversas alturas e idade foi a temperatura média das mínimas, variando apenas o período que antecede à data de coleta. Ficou evidente, portanto, que esta variável foi o principal elemento que interferiu nas coletas efetuadas nas copas.

Quanto aos sub-bosques, constatou-se simplesmente o oposto em relação ao ocorrido nas copas. Quanto mais velhos foram os talhões e mais densos os seus sub-bosques, menor foi a influência dos elementos meteorológicos na variação da extração dos artrópodes nestas comunidades. Os coeficientes de determinação (Figura 21; Apêndice 27) corroboraram com esta afirmativa, pois foram muito baixos, de forma que apenas um

pequeno percentual da variação do número de espécimens é explicado, ficando claro que a intensidade da ação dos elementos meteorológicos sobre a captura de artrópodes para estas comunidades é pequena.

Nos sub-bosques mais abertos (1 e 2) a temperatura média das mínimas até 7 dias antes das coletas teve maior influência na variação de captura, ao passo que no sub-bosque 3, mais denso, foi a temperatura média das mínimas até 30 dias. Apesar dos coeficientes serem baixos, foram, contudo, significativos, pois a probabilidade adotada foi de 50%.

Dentro deste contexto pode-se inferir, para o número de artrópodes em geral, que os elementos meteorológicos aqui analisados não têm expressão marcante dentro dos sub-bosques de bracinga onde se realizou a pesquisa.

5.3.2.2. Curculionidae

Sibinia vatricosa, *Apion* sp. e *Promecops* sp. 1 foram das mais importantes espécies desta família sobre copas de bracinga. De uma maneira geral, pode-se afirmar que os períodos de maior ocorrência, assim como seus picos populacionais, foram similares; tratando-se de espécies que preferencialmente se alimentam de sementes, era de se esperar que o período de maior ocorrência fosse correlacionado com o florescimento e frutificação da planta hospedeira. Este aspecto pode ser constatado com relação ao período de maior captura, que foi dentro do período de julho a novembro/1983, e com picos populacionais máximos em agosto ou setembro, segundo a espécie abordada, exceto *Promecops* sp. 1 em copa 1, que teve seu acme antecipada para junho, em

relação às demais (Figura 20; Apêndices 12, 13 e 14). Entretanto, o mesmo comportamento não foi verificado no segundo período de coleta (1984) conforme era o esperado. Algum fator deve ter interferido no desempenho destas espécies, provocando certa supressão ao longo do período de observação. Talvez a presença dos inimigos naturais ou a interferência de algum elemento físico do meio deve ter agido de maneira marcante, pois nas coletas efetuadas de janeiro a setembro/1984 não se constatou a ocorrência, com a mesma intensidade, da presença de *S. vatricosa*, *Promecops* sp. 1 e *Apion* sp., apesar de estarem presentes nas três diferentes comunidades (Figura 20; Apêndices 12, 13 e 14).

Com relação aos elementos meteorológicos, cada espécie responde de maneira diferenciada, dentro de cada nicho ecológico onde se encontra. A captura de *Sibinia vatricosa* foi mais influenciada pelos elementos na copa 2 (Figura 20), copa de porte intermediário. Para *Promecops* sp. 1 ocorreu o oposto de *S. vatricosa* na copa 2, pois neste habitat obteve-se o menor coeficiente de determinação (0,3882), de forma que a maior ação dos elementos meteorológicos incidiu sobre a captura efetuada na copa 1, onde esta variável explica 83,3% da variação na captura. O coeficiente de determinação para *Apion* sp. comportou-se similarmente ao total de artrópodes, onde se verificou um aumento do coeficiente em função da altura de copa, sendo válido para esta espécie o que foi discutido sobre este aspecto para artrópodes em geral. Deve-se ressaltar que, dentro daquelas comunidades onde se obteve o maior coeficiente de determinação para cada uma destas espécies, destacou-se como elemento mais importante a temperatura média até 7 dias antes das coletas para o grupo em geral (Apêndice 34).

Nos sub-bosques destacou-se a presença de *Sibinia subulirostris* nos sub-bosques 2 e 3, apresentando picos populacionais máximos no mesmo período para ambos os sub-bosques (Figura 21; Apêndice 15).

As espécies *Apion* sp. e *Promecops* sp. 1 apenas estiveram presentes no ecossistema florestal de sub-bosque, sem, contudo, caracterizar sua presença através de períodos de maior abundância. Percebe-se também a existência de um baixo coeficiente de determinação para *Promecops* sp. 1 (0,1604), demonstrando que apenas 16% das variações desta espécie nas coletas está em função dos elementos meteorológicos sobre a captura no sub-bosque 3 (Figura 21).

Com relação a *Apion* sp. e *Sibinia subulirostris*, o elemento que mais atuou sobre a variação destas espécies na extração foi a temperatura média das mínimas até 7 dias antes da coleta (Apêndice 34), considerando-se o maior coeficiente para *S. subulirostris*, que foi no sub-bosque 3.

5.3.2.3. Chrysomelidae

Os períodos de maiores coletas, bem como picos populacionais e acme, foram similares nas três comunidades de copas para *Colaspis* sp. 1. Para *Lactica* sp. e *Altica* sp. os picos populacionais e seus respectivos acmes foram também semelhantes entre si, exceto para *Lactica* sp. em copa 1 no tocante apenas à duração do período de presença. O acme populacional para *Altica* sp. na copa 2 aconteceu em setembro/1983. Provavelmente a não coincidência destes períodos é atribuída à biologia, à necessidade e disponibilidade alimentar para cada espécie, além

dos elementos do meio, entre outros fatores. As variações de ocorrência de *Colaspis* sp. 1 e *Altica* sp. nas coletas em copa 1 são explicadas cerca de 71 e 76%, respectivamente, pelos elementos meteorológicos (Figura 20; Apêndices 16, 18). Para *Lactica* sp. registrou que 93% das variações desta espécie na copa 2 são explicadas pelas variáveis meteorológicas. *Trichaltica* sp. esteve presente somente na copa 3; apesar de não ter um pico populacional definido (acme), sugere ser uma espécie específica de nichos ecológicos dentro deste habitat por ter apresentado um período de maior abundância (Figura 20; Apêndices 17 e 19).

A umidade relativa, média das mínimas, por um período de 30 dias que antecedeu a coleta foi o elemento que mais contribuiu para as variações na captura de *Altica* sp. e *Lactica* sp. Para *Trichaltica* sp. foi a umidade relativa, média das máximas, até 15 dias antes da coleta. A temperatura média das mínimas até 30 dias foi a que melhor explicou as variações para *Colaspis* sp. (Apêndice 34).

Nos sub-bosques a flutuação mostrou-se bastante anômala. *Colaspis* sp. 1 comportou-se como uma espécie eminentemente de verão, pois manteve um período de maior abundância, bem como seus picos populacionais, em pleno verão; o mesmo comportamento foi observado sobre as copas 1, 2 e 3 (Figuras 20 e 21; Apêndice 16). A influência dos elementos meteorológicos variou segundo o substrato amostrado, sendo que a temperatura média das máximas até 30 dias antes da coleta foi o elemento de maior interferência em sub-bosque 3, explicando 76% da variação da espécie nas coletas.

Altica sp. manteve uma população com períodos de coletas abundantes e um acme (sub-bosques 1 e 2) na primeira metade do período de levantamento, demonstrando um desempenho similar ao mantido nas copas e permanecendo de forma irregular durante o período de 1984. Algum fator certamente deverá ter interferido sobre a população desta espécie, como a pressão dos inimigos naturais, competição do nicho ecológico, efeito negativo dos fatores climáticos ou até mesmo a biologia da espécie. Apesar da espécie estar presente no ecossistema, manteve-se, contudo, de forma irregular nas coletas (Figura 21; Apêndice 18). O maior coeficiente de determinação obtido foi no sub-bosque 1 (0,5673), interferindo nestas coletas a umidade relativa média até 30 dias. Para esta espécie observou-se uma diminuição de importância dos elementos meteorológicos no sentido do envelhecimento dos talhões, pois ocorreu um decréscimo dos coeficientes de determinação.

Anoplitis sp., como *Colaspis* sp. 1, é uma espécie característica do período de verão, época onde houve maior concentração nas coletas, apesar de ter ocorrido um pico populacional em julho no sub-bosque 1 (Figura 21; Apêndice 20).

Lactica sp. manteve-se de forma mais bem distribuída no decorrer do período, mantendo altas concentrações em junho de 1983, agosto e setembro/1984. O desempenho desta espécie indica que existe certo equilíbrio populacional ou uma interação entre o inseto e o meio. Este aspecto, entretanto, não foi observado nas comunidades das copas, onde ocorreu maior abundância somente na primeira metade do período de coleta (Figura 21; Apêndice 17).

Observando as variáveis meteorológicas e sua interferência sobre o resultado das coletas de *Lactica* sp., verificou-se que a temperatura média das mínimas foi o elemento decisivo sobre o número de espécimens coletados, havendo uma variação de 15 a 30 dias que antecedem a data da coleta. Parece ser esta a variável que melhor explica as variações da espécie nas coletas em levantamentos desta natureza (Apêndice 34).

5.3.2.4. Miridae

As espécies mais importantes nas copas de bracinga foram *Phytocoris* sp. e *Proba* sp. Estas duas espécies apresentaram períodos maiores de abundância na copa 1 devido provavelmente à disponibilidade de alimento oferecido pela planta hospedeira; apesar de ocorrerem picos populacionais similares nas copas 2 e 3 para ambas as espécies, não houve, para *Phytocoris*, nestes sub-bosques um período de ocorrência caracterizado, indicando que certamente houve uma interferência de fatores externos, como variáveis climáticas, inimigos naturais ou até a própria competição, que podem ter caracterizado esta situação (Figura 20; Apêndices 22 e 23).

Os elementos meteorológicos atuaram diferenciados sobre as coletas de *Phytocoris* sp. e *Proba* sp. nas copas. Ação destes elementos apresentou maior intensidade sobre as coletas efetuadas em copa 2 para *Phytocoris* sp. e sobre copa 1 para *Proba* sp. Evidencia-se, desta forma, que o complexo elemento meteorológico e planta hospedeira (arquitetura) e espécie de inseto interagem, fornecendo resultados característicos para cada situação.

Com relação ao mais alto coeficiente de determinação para cada espécie, deve-se registrar que para os mirídeos encontrados nas copas as exigências foram diversificadas, de maneira que para *Phytocoris* sp. foi a umidade relativa do ar (média) até 30 dias anteriores à data de coleta que melhor explicou as variações dos resultados quantitativos e para *Proba* sp. foi a temperatura máxima do dia. Dentro deste ecossistema e para estas espécies constatou-se grande variação quanto a interferência dos elementos meteorológicos avaliados (Apêndice 34).

Collaria oleosa foi a única espécie coletada com expressão quantitativa nos sub-bosques; é uma espécie cuja presença destaca-se na primavera e verão, principalmente porque apresentou acmes nestes períodos. No sub-bosque 2 o pico de maior ocorrência foi em novembro/1983; quanto a não coincidência de comportamento entre comunidades deve-se considerar os aspectos bioecológicos da espécie. Importante é salientar, como já foi feito, a sucessão botânica num povoamento, pois ela é que fornecerá às plantas hospedeiras alternativas dentro de um sub-bosque. *C. oleosa* não esteve presente nas copas porque é uma espécie cujas plantas hospedeiras são exclusivamente gramíneas e em função destas é que ocorre o desempenho de seu comportamento (Figura 20; Apêndice 21).

A umidade relativa até 7 dias antes da coleta foi o elemento meteorológico que melhor explicou (83%) as variações nas capturas de *Collaria oleosa* no sub-bosque 1 (Apêndice 34).

5.3.2.5. Psyllidae

Heterospsylla sp. apresentou uma flutuação ao longo do período de coleta de forma bastante semelhante entre cada comunidade e também quanto ao período de maior ocorrência e seus picos populacionais. Sua presença está relacionada com o período de inverno porquanto foi neste período que se obteve as maiores extrações, exceto na primeira metade do período de coleta em que não foi observado um pico populacional caracterizado na copa 3, mas tão somente um período de maior ocorrência (Figura 20; Apêndice 26).

Para *Heterospsylla* sp. a copa 2 é que apresentou o melhor coeficiente de determinação (Figura 17), obtido em função de um conjunto de variáveis meteorológicas estudadas. A temperatura média das mínimas até 30 dias antes do levantamento foi a variável que melhor explicou as variações da espécie nas coletas efetuadas nos três habitats constituídos pelas copas (Apêndice 34).

5.3.2.6. Cicadellidae

Sibovia sagata demonstrou um desempenho semelhante entre comunidades e períodos de maior ocorrência; é uma espécie que se caracteriza por ter um melhor desenvolvimento quantitativo no período de inverno (final) (Figura 21; Apêndice 25).

Em relação ao coeficiente de determinação, a temperatura média das máximas pelo período de 30 dias antes da coleta é o elemento que melhor explica as variações nas capturas de *Sibovia sagata* (Apêndice 34).

5.3.2.7. Pentatomidae

A presença de *Mormidea hamulata* foi similar nos dois períodos de coleta, apresentando, porém, picos populacionais (acme) na mesma época, março/1984 (Figura 21; Apêndice 24). Considerando o coeficiente de determinação mais elevado, verificou-se que a temperatura máxima do dia na data das coletas (Apêndice 34) foi a variável que melhor explicou os resultados fornecidos por *M. hamulata* no sub-bosque 2.

Para a flutuação populacional, os fatores componentes do tempo parecem ser fundamentais no estudo de cada espécie de inseto e deles praticamente dependem outros processos vitais, como a alimentação, predação e competição. Segundo BODENHEIMER (1955), não se pode fazer uma análise faunística sem levar em consideração tais elementos se não se pretende cair numa incoerência científica.

Pode-se afirmar que a flutuação está em função das características inerentes de cada espécie que, por sua vez, se encontra relacionada com inúmeros fatores que a cercam. Entre estes, os elementos meteorológicos desempenham um papel de maior ou menor grau de influência segundo o posicionamento da espécie estudada (localização do nicho ecológico). Elemento importante é, sem dúvida, a sucessão botânica que, conseqüentemente, dará à população de artrópodes novas alternativas, incluindo aqui a disponibilidade ou a abundância de alimento, bem como sua qualidade. Não se pode deixar de mencionar a fenologia da planta hospedeira como sendo fator preponderante na flutuação populacional, pois, segundo cada período apresentado pela planta, é uma nova possibilidade de surgimento de

determinadas espécies específicas com maior abundância. As espécies oportunistas ou colonizadoras (migrações) podem interferir no contexto, bem como a teia alimentar constituída dentro de cada ecossistema florestal, principalmente no que se refere à presença de inimigos naturais, tanto predadores como parasitos. Outro aspecto que indubitavelmente influirá na flutuação são as características biológicas de cada espécie, tais como o ciclo biológico, razão sexual, capacidade de posturas e outras características dentro desta linha. Todos estes componentes aliados entre si vão resultar na chamada flutuação populacional.

Até o momento se tem estudado a distribuição das espécies ao longo de um determinado período levando em consideração, na maioria das vezes, apenas os elementos climáticos e a planta hospedeira. Sente-se, entretanto, a necessidade de dar ênfase também aos aspectos biológicos das espécies, constituição dos nichos ecológicos, competição, fecundidade e a espécie dentro do universo de uma comunidade; estes são aspectos que, avaliados, certamente enriquecerão nossas pesquisas.

5.4. AVALIAÇÃO DA FAUNA

5.4.1. Caracterização das comunidades

5.4.1.1. Freqüência, Constância, Abundância e Dominância

5.4.1.1.1. Nas copas

Dentro das comunidades formadas pelas copas caracterizadas por nichos localizados a diferentes alturas, verificou-se que as maiores freqüências variam em conformidade com o inseto colonizador e a posição do seu nicho ecológico.

Na ordem Coleoptera, na copa 1, *Altica* sp. foi responsável por 32,1% do total da entomofauna desta ordem, *Colaspis* sp. 1 por 13,13% da copa 2 e *Apion* sp. por 14,53% da copa 3 (Tabela 16). Da ordem Hemiptera sobressaiu-se, no total das coletas, como a espécie mais freqüente *Proba* sp., responsável por 30,86%, 37,62 e 38,43%, respectivamente em copa 1, 2 e 3 (Tabela 17). A espécie *Heterospsylla* sp. (Homoptera) representou 89,29% da coleta total na copa 1, 87,67% na copa 2 e 85,96% na copa 3 (Tabela 18). As espécies que apresentaram maior freqüência variam em função provavelmente das características intrínsecas de cada habitat e os elementos meteorológicos incidentes. *Heterospsylla* sp. e *Proba* sp. mantiveram-se como as espécies mais freqüentes nas três comunidades (Tabelas 16, 17 e 18).

Obteve-se um consenso em termos de espécies constantes, muito abundantes e dominantes na ordem Coleoptera: *Colaspis* sp. 1, *Lactica* sp., *Apion* sp., *Promecops* sp. 1 e *Sibinia vatricosa*, que foram comuns para as três comunidades, e *Altica* sp., para copa

1 e 2. Além disso, a copa 3 contou com as espécies *Curinus* sp., *Sibinia* sp., *Sibinia subulirostris* e *Trichaltica* sp. também como constantes, muito abundantes e dominantes (Tabela 16).

As espécies *Phytocoris* sp. e *Proba* sp. (Hemiptera) foram aquelas que permaneceram como constantes, muito abundantes e dominantes nas três comunidades de copa e semelhante comportamento obteve *Heterospsylla* na ordem Homoptera (Tabelas 17 e 18).

No caso das espécies que foram comuns para todas as comunidades e com o grau mais elevado, dentro de cada índice faunístico, aliados quase sempre a frequências mais elevadas, certamente estas espécies apresentam um grau de adaptação bastante significativo no ecossistema.

Altica sp. representa ser uma espécie oportunista cuja população cresce quando encontra condições favoráveis. Esta é uma espécie que merece a atenção dos silvicultores nos bracingais em formação. Perigosas também são as espécies do gênero *Sibinia*, que se caracterizam por se alimentarem das sementes. *Sibinia* sp., *Sibinia subulirostris* e *Sibinia vatricosa*, portanto, representam uma ameaça para bracingais em plena frutificação.

Merece ainda destaque, devido à sua alta frequência de ocorrência, *Heterospsylla* sp., que é citada por BERTI FILHO (1981) como uma espécie associada à presença de doenças de origem virótica. Foi observada sendo predada por *Coccinella ocelligera*.

As espécies anteriormente citadas, dentro de um ecossistema em equilíbrio, seguramente não oferecem perigo algum, o que não acontecerá se estas populações escaparem da ação do controle natural pela quebra da cadeia ecológica alimentar.

Curinus sp. é importante predador devido ao maior grau alcançado dentro de cada índice. É um inseto benéfico e vem associado à presença de pulgões (Aphididae) e *Heterospsylla*.

5.4.1.1.2. Nos sub-bosques

Nas comunidades formadas pelos sub-bosques de bracatinga e avaliadas em função das diferentes idades, destacaram-se como as mais freqüentes as espécies *Colaspis* sp. 1, com uma freqüência de 23,24% e 17,26% do total das coletas feitas nos sub-bosques 1 e 2, respectivamente, e *Sibinia subulirostris* no sub-bosque 3, com 7,85% (Tabela 19).

Na ordem Hemiptera, *Collaria oleosa* foi a espécie que obteve o maior valor para o índice de freqüência no sub-bosque 1, com 46,69%, no sub-bosque 2, com 53,83% e no sub-bosque 3, com 30,04% (Tabela 20).

Dentro da ordem Homoptera a espécie *Sibovia sagata* foi a mais freqüente no sub-bosque 1, com 11,50%; no sub-bosque 2 destacou-se *Balduta robusta*, com 13,24%, e no sub-bosque 3 *Versigonalia ruficauda* foi a mais freqüente, com 11,38% (Tabela 21).

Pelos resultados obtidos há evidências de que as espécies da ordem Homoptera se encontram melhor adaptadas nas comunidades estudadas, seguidas pelas espécies da ordem Coleoptera, tendo em vista que os valores das freqüências se distribuíram com certa uniformidade. Das espécies da ordem Hemiptera, pelas altas freqüências apresentadas, pode-se deduzir que as espécies ainda não estão adaptadas e certamente tratam-se de espécies oportunistas, pois apenas *Collaria oleosa* atinge cerca de 50,0% do total dos exemplares coletados no sub-bosque 1 e 2.

Observa-se, no entanto, que para esta mesma espécie a frequência decresceu para 30,04% e houve um aumento de frequência para determinados números de espécies deste sub-bosque (Tabela 20). Este aspecto parece estar ligado mais às condições bioecológicas de cada habitat. São válidos aqui os comentários tecidos quando abordou-se o índice de diversidade sobre a sucessão numa comunidade vegetal.

As espécies *Altica* sp., *Colaspis* sp. 1, *Anoplitis* sp. 1 e *Lactica* sp. (ordem Coleoptera) foram constantes, muito abundantes e dominantes nos três diferentes habitats formados pelos sub-bosques, exceto as duas últimas espécies, que foram consideradas apenas como acessórias no sub-bosque 3. *Curinus* sp. e *Apion* sp. obtiveram a mais elevada classificação dentro de cada índice faunístico no sub-bosque 3 (Tabela 19).

Na ordem Hemiptera apenas *Collaria oleosa* foi constante, muito abundante e dominante nas três diferentes comunidades e *Mormidea hamulata* nos sub-bosques 1 e 2, sendo que *Annona fuscata* e *Phytocoris effictus* foram classificadas apenas como espécies acessórias, porém abundantes e dominantes (Tabela 20) no sub-bosque 3.

Dentro da ordem Homoptera é que se obteve o maior número de espécies consideradas importantes sob o ponto de vista dos índices faunísticos. *Macugonalia tribunicia*, *Versigonalia ruficauda*, *Balduta robusta*, *Sibovia sagata*, *Nenosoma taeniata*, *Agallia* sp. e *Xestocephalus desertorum* classificaram-se como espécies constantes, muito abundantes e dominantes nos três sub-bosques estudados; destas, exceto as quatro últimas, foram consideradas apenas como espécies acessórias no sub-bosque 3, além de *Agallia* sp. no sub-bosque 1. *Heterospsylla* sp. e *Nionia postica* foram acessórias, muito abundantes e dominantes nos sub-bosques 1, 2 e 3; *Nionia postica*,

entretanto, foi classificada como uma espécie comum no sub-bosque 2 (Tabela 21).

Segundo o que foi relacionado anteriormente, muitas espécies estão perfeitamente adequadas dentro do processo de adaptação que sofre cada espécie colonizadora. O manejo silvicultural da bracatinga termina basicamente com o corte na idade de 5 a 7 anos e a posterior eliminação dos resíduos pelo fogo que, por sua vez, vai provocar a quebra da dormência da semente, nascendo, então, uma nova planta. Houve, portanto, com este procedimento, uma interferência do homem no ecossistema que lentamente tentou recuperar-se num espaço mínimo de 4 a 6 anos aproximadamente. Em termos de ocupação dos novos habitats, partindo da espécie pioneira e passando pelas diferentes sucessões, níveis tróficos até uma cadeia alimentar complexa e que se mantenha em equilíbrio, pode-se pensar até que possa existir sucessões onde não há um clímax final. Partindo, no entanto, dos dados que se obteve, pode-se afirmar, em tese, que existem algumas espécies já perfeitamente adaptadas à bracatinga devido ao fato de existirem as espécies colonizadoras, em certa abundância, na região onde se encontram grandes maciços homogêneos com as mais diversas idades. Muitas espécies de artrópodes apenas entram no processo migratório, tornando-se colonizadoras destes novos nichos que se encontram vazios. Este posicionamento está baseado nos resultados obtidos através dos diferentes índices faunísticos que caracterizam determinadas espécies, num grupo de maior frequência, e que alcançam as mais altas classificações dentro de cada índice. Algumas espécies, por exemplo do gênero *Apion*, são um grupo especializado em sementes e, no caso dos sub-bosques onde existem muitas espécies

de vegetais que produzem sementes silvestres, tornam-se, por conseguinte, seus hospedeiros preferenciais ou esporádicos (de transição). Nichos ecológicos, diferenciados pela idade da bracatinga, poderão influir na presença ou ausência de determinadas espécies, como *Annona fuscata* e *Phytocoris effictus*, onde houve uma interação positiva entre espécie e comunidade.

Um possível gradiente de distribuição vertical dentro de um ecossistema silvicultural é provável que funcione para determinadas espécies. De um lado a copa e de outro o sub-bosque, ambos com suas variações múltiplas. Algumas espécies preferenciais da copa se refletem de alguma forma no sub-bosque, algumas com a mesma intensidade, como *Colaspis* sp. 1 e *Lactica* sp., e outras com menor intensidade, como é o caso de *Heterospsylla* sp., que passa a ser uma espécie acessória no sub-bosque em vez de dominante como o é nas copas, além do decréscimo do índice de frequência. Algumas espécies podem ser polífagas, outras não. Algumas espécies que vivem nas copas passam a sua vida de larva e pupa no solo, como alguns crisomelídeos, e outros, como os predadores específicos ou não, que cohabitam com suas presas. Estes aspectos podem, de certa forma, explicar as diferentes colocações que assume a entomofauna quando submetida ao estudo de vários índices faunísticos.

5.4.1.2. Índice de diversidade

Comparando-se os índices de diversidade obtidos pelas comunidades formadas pelas várias copas e sub-bosques na bracatinga, verifica-se que a diversidade de espécies é maior nos sub-bosques ($\alpha = 21,22$) do que nas copas (11,84). Fica evidente

que os sub-bosques formados nos bracatingais apresentam maior diversidade de nichos ecológicos (Tabela 24).

Pelos resultados (Tabela 24), deduz-se que a quantidade de alimento produzido pelas copas (biomassa) favorece a abundância da espécie, ao passo que a variedade da qualidade de alimento encontrado nos sub-bosques favorece o número de espécies. Os resultados obtidos para a diversidade obtida pelas copas concordam com as observações de TERBORGH (1973), em que a abundância de um determinado recurso natural favorece uma ou duas espécies e não outras, de maneira que a dominância destas se desenvolve e a diversidade se reduz, ou com SILVEIRA NETO et alii (1976) para a diversidade de espécies nos sub-bosques, quando afirmam que em florestas onde via de regra ocorre maior número de nichos ecológicos o índice de diversidade aumenta, isto é, ocorre maior número de espécies, embora com menos abundância de indivíduos.

Quando se analisa apenas um ecossistema formado pelas copas de diferentes idades, o índice de diversidade apresentou uma pequena variação ($\alpha = 7,33$ a $\alpha = 7,43$; Tabela 22). O valor $\alpha = 7,33$ - o menor - coube a uma comunidade formada por copas mais altas (7,0 m) e de maior idade (6 anos); talvez esta pequena diferença na diversidade deva-se à altura do nicho ecológico, que tende a ser mais especializado. Num todo, porém, a diferença de diversidade foi insignificante devido certamente à homogeneidade do habitat originário da mesma formação florística (copas de bracatinga).

Neste estudo dois aspectos podem ser considerados conjuntamente: a diversidade intra-comunidades e inter-específica, ou seja, as variações da diversidade entre uma comunidade e outra

e dentro da própria comunidade devido às alterações sofridas pela fauna.

Com relação às copas mais altas e maiores, com mais biomassa, como a copa 3, provavelmente algum dos fatores físicos do meio atua com maior intensidade, além da própria ação interespecífica do biotipo. É de se notar (Tabela 22), no entanto, que alguns grupos de espécies de determinadas famílias, como Chrysomelidae, Cicadellidae e Curculionidae, obtiveram um índice de diversidade maior em copas mais altas (copa 3) e outros grupos, como da família Tingidae, surgiram apenas nesta comunidade. Talvez aqui estas espécies encontraram um habitat com condições ideais, diferente, portanto, daquelas condições que envolvem os habitats formados pelas copas 1 e 2. Conotações desta natureza poderão ser observadas em comunidades formadas pelas copas de menor porte (copa 1 e 2) onde, ao contrário da situação anterior, alguns grupos de insetos atingiram seus extremos em abundância em função do habitat ecológico. Estas condições são atribuídas ao surgimento ou formação do nicho, condições ideais ou pelo próprio desaparecimento. Dentro deste contexto, parece ficar evidente que a presença ou não do nicho, as condições que o cercam, é que, de uma ou de outra forma, vão contribuir na modificação ou não do índice de diversidade. Observa-se que o incremento ao índice de diversidade para Curculionidae (Tabela 22) foi devido especialmente à frutificação da bracatinga. Conseqüentemente, em função da presença da semente surgiram com certa consistência algumas espécies de Curculionidae em semente. Desta forma constatou-se a presença, também, de espécies de Scolytidae. O desaparecimento das condições ideais do nicho em copas altas (copa 3) causou o

desaparecimento da maioria das espécies de Pentatomidae. Este fato é confirmado quando se observa que em plantas menores (copa 1) tem-se $H' = 1,51$ e em copa 2 este índice diminuiu, desaparecendo em copa 3, permanecendo apenas uma espécie.

Considerando os índices de diversidade para o total coletado nos sub-bosques, houve uma aptidão maior na variação em relação às copas, passando de 16,96 a 22,10, havendo, entretanto, um incremento para a maioria dos grupos estudados no sentido do aumento da idade dos talhões. Pode-se explicar este acréscimo em função da abundância de plantas hospedeiras.

Numa análise sobre o índice de diversidade ao longo de um período, principalmente quando se estuda composições florísticas em desenvolvimento, é importante o conhecimento da fenologia da espécie ou espécies com que se está trabalhando, bem como a composição florística do sub-bosque e sua sucessão, além do binômio artrópode-hospedeiro.

As plantas hospedeiras de algumas espécies de Pentatomidae nos sub-bosques 1 e 2 foram gramíneas; como as observações se prolongaram pelo período de 18 meses, os sub-bosques sofreram uma modificação na sua composição florística e ocorreu a chamada sucessão, desaparecendo a maior parte das espécies de gramíneas, dando lugar a uma nova composição botânica. Com isso desapareceram as condições ideais do habitat, vindo então a competição e tendo como resultado uma alteração qualitativa e quantitativa da entomofauna e, conseqüentemente, uma alteração no índice de diversidade.

De um modo geral, o índice de diversidade relacionado às espécies dos sub-bosques (Tabela 23), aumenta à medida que estes tendem a estabilizar-se na sucessão florística,

demonstrando, desta forma, que o sub-bosque de bracatinga com sete anos de idade apresenta um ecossistema bastante diversificado, tendo condições de suportar uma entomofauna com índice de diversidade bastante elevado.

5.4.2. Delimitação das comunidades

5.4.2.1. Índice de Similaridade

A semelhança existente entre os nichos ecológicos, copas e sub-bosques, em função do conjunto de espécies comuns existentes em cada habitat, pode ser verificada pela Figura 22A para a ordem Coleoptera, Figura 22B para a ordem Hemiptera e Figura 22C para o ordem Homoptera.

Segundo o índice de similaridade, as ordens Coleoptera e Homoptera apresentam um percentual muito pequeno, 3,7% e 3,4%, respectivamente, de semelhança qualitativa entre a entomofauna das copas e sub-bosques, ficando evidenciado que a entomofauna destas duas comunidades são pouco semelhantes entre si. Entretanto, o comportamento dentro de cada comunidade (copa e sub-bosque) demonstra uma certa semelhança. Este resultado era o esperado, uma vez que a composição florística é bem definida para ambas as comunidades. Parece ser lógico existir uma seleção da entomofauna em relação a um ecossistema simplificado, como neste caso, que é formado somente por copas ou sub-bosques de bracatinga. De outro lado, era esperado também que a diversificação de plantas hospedeiras dos sub-bosques refletisse, de certa maneira, na entomofauna destas comunidades, oferecendo uma composição mais rica em espécies.

Para a ordem Hemiptera houve um agrupamento em função do índice de similaridade conforme o suposto para a entomofauna de copa 1 e copa 2 e sub-bosques 1 e 2. No entanto, na classificação final o conjunto de espécies presentes no sub-bosque 1, segundo o índice de similaridade, foi de 13,7%, semelhante às das copas 1 e 2, e a entomofauna da copa 3 foi classificada em 9,4%, semelhante às dos sub-bosques 2 e 3. Fica explícito, desta forma, que existe um conjunto de espécies que preferem um habitat mais simplificado, como é o caso do sub-bosque 1, cujos nichos ecológicos estão mais próximos das copas 1 e 2, podendo existir um gradiente de distribuição vertical entre copa 1 e sub-bosque 1. Este posicionamento é válido, parcialmente, para copa 3 em relação aos sub-bosques 2 e 3, porém a separação entre as duas comunidades é bem definida; apenas de 5,1% é a semelhança entre as suas respectivas entomofaunas.

Esta classificação não esperada reforça a hipótese de que determinadas espécies da ordem Hemiptera podem alimentar-se de bracatinga, além de outras espécies hospedeiras preferenciais do sub-bosque, sendo que o inverso desta proposição é também verdadeiro.

O índice de similaridade definiu perfeitamente o complexo de espécies que compõem as comunidades formadas pelas copas e pelos sub-bosques, além de ter procedido com certa sensibilidade a separação daquelas espécies que são comuns às copas e aos sub-bosques. Entretanto, se atentarmos para cada comunidade isoladamente, o índice não tem uma explicação em profundidade além do simples percentual. Deve existir razões para que tanto espécies da ordem Coleoptera como da ordem Homoptera apresentam um índice de menor valor para copa 1 e

sub-bosque 3. Neste estudo parece que o grau de diversidade de espécies vegetais que compõem os sub-bosques explica parcialmente as variações deste índice. Com relação às comunidades formadas pelas copas, a sua própria arquitetura ou o arranjo e suas respectivas modificações tendem a condicionar o percentual do índice de similaridade, pois as copas, quando ainda em formação, não têm suporte em termos de nicho para abrigar uma multiplicidade de espécies de artrópodes. Dentro deste contexto, pode-se perceber que o conjunto de espécies comuns a uma determinada comunidade é complexo e está ligado a vários fatores. Para o presente caso pode-se citar as condições intrínsecas de cada nicho e, conseqüentemente, da composição da própria fauna composta pelos artrópodes.

5.4.2.2. Percentagem de similaridade

A percentagem de similaridade, que representa a soma das menores freqüências de cada espécie na composição da entomofauna de duas comunidades, foi usada neste estudo para verificar o grau de semelhança quantitativa existente para as espécies comuns presentes em habitats formados por copas e sub-bosques de três diferentes idades.

Numa discussão globalizada dos resultados contidos na Tabela 25, pode-se inferir que a percentagem de similaridade das espécies presentes nos diferentes habitats estudados é considerada alta, de acordo com o intervalo de confiança com 95% de confiabilidade. Esta similaridade, de certa forma, era a esperada, pois comparou-se comunidades muito próximas ou semelhantes na sua composição florística, como copa 1 x copa 2,

copa 2 x copa 3 ou sub-bosque 1 x sub-bosque 2. No entanto, quando se detém no exame da percentagem de similaridade das espécies presentes em habitats mais extremos ou até mesmo diferentes na sua composição botânica, verifica-se que o índice tende a diminuir ou mesmo tomar um valor intermediário (índice médio), como é o caso das espécies de Coleoptera em copa 1 x copa 3 e sub-bosque 1 x sub-bosque 3, além de sub-bosque 2 x sub-bosque 3; neste caso parece haver contribuído a instabilidade de algumas espécies da família Pentatomidae devido a mudanças ocorridas na composição vegetal motivadas pela sucessão nos sub-bosques 2 e 3, provocando, com isso, uma modificação também nos seus nichos. Na percentagem de similaridade média para estes casos (extremos) era o esperado, uma vez que se postulou, inicialmente, que a fauna tenderia a modificar-se qualitativa e quantitativamente uma vez que ocorresse uma mudança acentuada nos nichos ecológicos, como modificações, surgimento ou desaparecimento.

Para as demais comparações ficou evidente, exceto em pouquíssimos casos, que cada situação, em relação aos habitats, é bem diferenciada e de tal forma que cada conjunto de espécies se adapta ou estabiliza num determinado nicho ecológico, propiciando uma caracterização faunística de copas e de sub-bosques.

5.5. AVALIAÇÃO DOS ARTRÓPODES DO SOLO

5.5.1. Composição qualitativa e quantitativa de artrópodes

Quanti e qualitativamente, as amostras de solo do talhão 3 renderam maior quantidade de artrópodes em relação às do solo do talhão 1, que apresentou os menores valores, exceto para Chilopoda, onde ocorreu uma pequena predominância neste solo (Tabela 28). Entretanto, o maior grupo que se obteve identificação foi o da família Formicidae, que predominou qualitativamente no solo do talhão 1. Em termos quantitativos, no talhão 3 os espécimens foram distribuídos em apenas três gêneros: *Camponotus*, *Brachymyrmex* e *Hypoponera*. Os gêneros *Crematogaster*, *Mycomyrna* e *Pachyconoyla* foram coletados somente no talhão 1, totalizando seis diferentes gêneros neste habitat. A preferência das espécies destes gêneros ou sua limitação por um determinado habitat está condicionada, provavelmente, às características da cobertura vegetal e sua densidade que, por sua vez, vai definir uma estrutura do dossel e luminosidade. Segundo LUCIA *et alii* (1982), mudando-se a natureza do dossel ocorrerá, conseqüentemente, uma modificação nas espécies de formigas dominantes. Pelo que se observou, houve uma certa especificidade, a nível de gênero, em relação aos talhões estudados. Dos seis gêneros encontrados no talhão 1, apenas três foram comuns para o talhão 2 (*Pheidole*, *Solenopsis* e *Hypoponera*), sendo que somente *Hypoponera* esteve presente no talhão 3. Outros fatores podem estar ainda relacionados com estes aspectos, como a constituição físico-química do solo, que demonstrou diferenças significativas em relação aos elementos químicos

e aspectos físicos analisados (Tabelas 26 e 27). A fauna do solo do talhão 2 ocupou uma posição intermediária em relação aos outros dois solos (Tabela 28).

Agrupou-se os resultados em total da fauna, classe Insecta e Miriápodes e correlacionou-se com alguns elementos químicos. Obteve-se, com isso, uma explicação qualitativa e quantitativa destes grupos no solo, na profundidade de 0 (zero) a 4 cm. Cada grupo de espécies responde de maneira diferenciada a determinados elementos químicos presentes no solo. O Alumínio e o Potássio influíram negativamente sobre a presença da fauna, exceto o Potássio para miriápodes, que não apresentou significância. Este grupo também se manteve inalterado na presença dos teores existentes de Cálcio e Cálcio+Magnésio. A precipitação total, correlacionada com a presença dos grupos, não interferiu significativamente sobre os resultados. Ocorre que na efetivação das coletas encontrou-se o solo em condições ideais de trabalho e extração dos espécimens.

5.5.2. Abundância e comportamento estacional

Ao estudar-se os efeitos isolados sobre a composição faunística do solo dos talhões, estações do ano e época de coleta, verificou-se uma significância para todos os grupos estudados, exceto para estações do ano, que não influiu significativamente sobre a Classe Insecta. Os valores obtidos na coleta de artrópodes de solo, nos diferentes talhões, foram os esperados, uma vez que a hipótese prevista foi de que deveria haver uma diminuição da população no solo do talhão 1 e, posteriormente, com a sucessão dos anos, ocorreria uma reinfestação

através de espécies migratórias e colonizadoras. O resultado obtido (Apêndice 36) confirma parcialmente a hipótese, uma vez que não houve diferença significativa entre a população do solo dos talhões 1 e 2. Percebe-se que, a princípio, houve uma recuperação um tanto lenta na fauna, demonstrando uma maior atividade a partir do quinto ano do manejo do solo.

O solo do talhão 1, apesar de não diferir significativamente do talhão 2, apresentou, contudo, valores médios menores, devendo-se este fato ao processo de mobilização que sofreu este solo com a retirada do bosque, queima dos resíduos, cultivo de milho, feijão e abóbora, além dos tratamentos culturais dispensados. Talvez os resultados quantitativa e qualitativa sejam reflexos do conjunto de medidas impostas a este solo. Entretanto, como foi referido, ocorre uma recuperação faunística ao longo dos anos e há sinais evidentes desta recomposição quando se examina a Tabela 28. Deveria ser, entretanto, avaliada a real capacidade de recuperação faunística destas formações através de informações obtidas em solos de talhões mais velhos e não manejados silviculturalmente.

Considerando as estações do ano, isoladamente, no outono foi que se obteve os maiores valores para o total de artrópodes e para Chilopoda; a Classe Insecta, entretanto, não foi sensibilizada pelos efeitos das estações (Apêndice 36). O período de coleta (época) demonstrou um efeito significativo sobre a população de artrópodes (Apêndice 36), de maneira que houve um rendimento maior sobre as coletas efetuadas durante a primeira metade da estação.

Deve ocorrer, provavelmente, uma movimentação da fauna no espaço e no tempo, dentro de cada talhão. Para movimentos

em períodos curtos, como o ocorrido em função das estações do ano, a temperatura e, principalmente, a umidade terão influência marcante. Para períodos mais longos devem ser levados em consideração os teores dos elementos químicos presentes em cada situação de estudo. Uma movimentação direcionada somente pela presença e teores dos elementos químicos, incluindo aqui os microelementos, poderá ser observada somente num período mais longo, sendo que o processo em solo florestal, apesar de ser dinâmico, é mais lento em relação a solo desnudo ou trabalhado pela agricultura, talvez no sentido não de desdobramento químico, mas em termos de ganho, perda e variação.

A interação época e talhão foi significativa (Apêndice 37) para insetos e total de artrópodes, sendo que a época de coleta exerce um efeito sobre população do solo, porém está dependente da natureza do talhão. Quanto mais velho for o talhão, maiores, quantitativamente, serão as coletas. Este aspecto está relacionado certamente com a densidade e estrutura do dossel destes talhões. Este posicionamento pode ser confirmado quando se observa o resultado (Apêndice 37) das coletas efetuadas no solo do talhão 1, que foram menores na segunda época de coleta, dentro do talhão.

Para o total de artrópodes, a interação talhão e estação foi significativa. Os efeitos do clima têm uma função definida sobre cada talhão, evidenciando uma influência da vegetação sobre a fauna do solo (Apêndice 38).

Os elementos obtidos pela análise de solo permitem deduzir que, em relação ao pH, houve uma correlação positiva e significativa para os insetos e Miriápodes. Ocorrendo, portanto, uma redução do pH, ocorrerá, concomitantemente, uma diminuição

do número destes artrópodes, podendo ocorrer o inverso (Tabela 29). Estas observações concordam com os resultados obtidos por EDWARDS & LOFTY (1974), onde os autores afirmam que os insetos são mais numerosos entre pH 4 e 7, Chilopoda e Symphyla não suportam pH inferior a 4 e Pauropoda tolera este nível. Quanto aos resultados obtidos nesta pesquisa (Tabelas 28 e 29) em relação ao pH e população de artrópodes, os mesmos encontram-se dentro do esperado e o nível do pH está no limite mínimo para a maioria dos grupos estudados.

Houve correlação significativa entre os artrópodes estudados e Potássio (K) e também para Fósforo (P), exceto para Miriápodes, que não foi significativa. Estes resultados são concordantes com aqueles obtidos por EDWARDS & LOFTY (1974).

5.5.3. Unidade amostral e distribuição horizontal

Pelos resultados obtidos, a menor unidade amostral foi aquela que rendeu a maior média em termos de número absoluto ($1.759/m^2$), apesar de ter fornecido relativamente o menor valor (3,43) quando comparado com a maior unidade amostral (Tabela 30). Estes resultados concordam com os de Hairston, citado por MURPHY (1962) e de HEALY (1962).

A variância entre amostras esteve diretamente em função da área de cada amostrador. Pequenas unidades amostrais, como 5 cm x 5 cm (altura x profundidade), produziram menor variabilidade (26,88), indicando que as amostras foram mais uniformes (Tabela 30). Se de um lado, entretanto, pode ser vantagem sob o aspecto estatístico e econômico, de outro lado depara-se com um grande número de amostras com valor zero, fazendo com que

os dados obtidos se afastem da Distribuição normal, que é a mais usada em estatística. Estes aspectos são minimizados quando se usa unidade amostral maior (15 cm x 5 cm), que produzirá menor número de amostras com valor zero. Fica, portanto, a critério do pesquisador optar por uma menor variância ou um maior número de animais coletados por amostra.

Devem ser levadas em consideração na variabilidade dos resultados as condições físico-químicas do solo, que vão interferir na precisão do instrumento (SOUTHWOOD, 1975). Além disso, não existe definido, ainda, um método capaz de avaliar quantitativamente todos os animais do solo (MACFADYEN, 1955).

Na Distribuição horizontal os resultados obtidos para os três tamanhos de unidade amostral em função do qui-quadrado foram menores que o tabelado e aceita-se, portanto, a hipótese de que a variável aleatória (número de insetos) adere ao modelo de Distribuição binomial negativa a um nível crítico de significância de 0,05 (Apêndices 39, 40 e 41).

O modelo de Distribuição espacial à qual se ajustam os espécimens expressa, de alguma maneira, suas reações frente a fatores extrínsecos (fatores do meio) e intrínsecos, que seriam os inerentes à própria população, como a procura de alimento ou a competição. Neste caso seriam analisadas as competições existentes entre grupos e espécies, ou seja, competições intra e interespecífica.

A importância do conhecimento da Distribuição dos animais no espaço é devido à necessidade que se tem de avaliar corretamente a densidade populacional através de amostragens. Segundo o modelo de Distribuição a que se ajustam as espécies, assim será a superfície amostrada (DAJOZ, 1973).

No presente trabalho esperava-se que os grupos estudados se ajustassem ao modelo de Poisson, uma vez que incluíam diversas espécies, supondo-se um comportamento diferenciado e que resultaria, conseqüentemente, numa Distribuição seguindo um modelo uniforme e não agrupado como foi o resultado. Entretanto, este fato deve ser explicado pela presença freqüente de amostras com grande número de formigas ou de cupins, que certamente influíram no modelo de Distribuição obtido.

De outro lado, os resultados obtidos para a fauna de solos, em função do modelo agrupado proposto, concordam com DAJOZ (1973), quando afirma ser a distribuição agrupada a de ocorrência mais freqüente na natureza e as razões deste procedimento são devidas, principalmente, às pequenas, porém importantes, variações ou ao comportamento dos seres vivos. Além disto, os resultados obtidos por DEBAUCHE (1962), para *P. peltifer* e *P. ardua*, e por NEF (1962), para ácaros, corroboram os resultados desta pesquisa.

Ficou evidenciado, também, que o tamanho das unidades amostrais usadas não interferiu no ajuste do modelo aos dados disponíveis.

5.5.4. Distribuição vertical

Ficou, de certa forma, caracterizada a preferência dos artrópodes coletados por uma profundidade de até 10 cm para os dois locais de coleta, onde concentrou-se cerca de 71% dos organismos. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por MORRIS (1922) e FORD (1935).

Observou-se também que, nos primeiros 5 cm de profundidade, cerca de 50% da população de artrópodes do solo concentram-se neste espaço. Resultados semelhantes foram obtidas por FORD (1935) para artrópodes coletados até 2,54 e 3,81 cm de profundidade.

Na superfície do solo, entre zero e 5 cm, constatou-se uma população constituída por Araneae, Symphyla, Hymenoptera e Chilopoda. A presença destes organismos está relacionada especialmente com as características intrínsecas de cada espécie, como as aranhas, em que algumas espécies constroem galerias para abrigo, outras se ocultam debaixo de pedras, tocos, folhas, galhos e casca (BORROR & DeLONG, 1969). As condições físico-químicas do solo (Tabelas 26 e 27), devem influir na distribuição de determinados grupos de artrópodes (MORRIS, 1920; EDWARDS, 1929; WALLACE, 1962), principalmente para Chilopoda, Symphyla e larvas de Chrysomelidae. A temperatura, segundo CHIANG & BAKER (1968), exerce influência sobre grande número de espécies de insetos, afetando principalmente o ciclo biológico. A capacidade hídrica do solo é fundamental (MORRIS, 1920; FRANZ, 1962), pois regula a distribuição da população ao longo do perfil do solo, o que pode ser observado em coletas após chuvas pesadas ou períodos chuvosos. Artrópodes que podem deslocar-se com facilidade em busca de determinados elementos vitais foram encontrados a uma profundidade além de 10 cm, predominando espécies das ordens Isoptera, Coleoptera (Scarabaeidae) e Hemiptera (Cydnidae). Pelos resultados obtidos, além da profundidade explorada, que foi até 20 cm, a tendência é de haver uma redução cada vez mais acentuada, sendo que esta pressuposição pode ser confirmada pelos estudos

de THOMPSON (1924), MORRIS (1927) e BAWEJA (1933), em que cerca de 80 a 90% da população de artrópodes do solo encontram-se até a uma profundidade de 20 cm e que abaixo deste limite poucos são os organismos a serem encontrados. No entanto, os solos florestais, devido à sua estrutura, deverão ser melhor estudados, principalmente quanto a profundidade.

Quantitativamente houve uma maior densidade de artrópodes no solo do sub-bosque da área 3 e a população deste solo foi aproximadamente 19% maior que a da área 1. Uma das razões para que ocorra esta diferença é a idade dos talhões que, de certa forma, exerce uma influência sobre a fauna do solo. Os resíduos vegetais depositados no solo ao longo de seis anos influem no aumento quantitativo da fauna do solo (LOUB, 1962; BUCKLE, 1921), além da própria densidade da cobertura vegetal que caracteriza cada área estudada.

5.6. OBSERVAÇÃO DA MADEIRA MANTIDA NO ECOSISTEMA FLORESTAL

5.6.1. Índice de infestação

O índice de infestação (Figura 24-A), pelo qual avaliou-se os orifícios de penetração dos insetos nos toletes, revelou que os toletes com casca foram os mais danificados, com uma infestação máxima de 70% aos 180 dias da instalação do experimento. A infestação teve um incremento acentuado nos primeiros 90 dias. Os escolitídeos foram os maiores responsáveis pela infestação inicial, que se estabilizou cerca de 270 dias após o corte da planta. O ataque de insetos nos toletes sem casca não

tratados foi mínimo, cerca de 20% no ponto máximo de infestação. Para os toletes tratados houve uma infestação máxima de aproximadamente 10% aos 360 dias após a instalação do experimento. A redução da ação dos insetos sobre os toletes sem casca é devida, em grande parte, à falta de proteção natural da madeira, que, pela sua retirada, cria condições desfavoráveis tanto para besouros de casca como para aqueles que ovipositam sob a casca. O resultado sobre a baixa infestação nos toletes tratados era o esperado, pois atuaram dois fatores desfavoráveis para as espécies infestantes: a ausência da casca, que criaria um nicho favorável, e o defensivo empregado, que foi à base de pentaclorofenol.

O número de furos (Figura 24) no interior da madeira, avaliados a cada 10 cm² (2,7 cm x 3,7 cm), apresentou-se com maior intensidade em toletes com casca, 4 furos em média para cada 10 cm² a uma profundidade máxima de 15 mm, e quase insignificante nos toletes sem casca e tratados. A presença dos orifícios no interior da madeira teve início 180 dias após o corte da madeira, com uma ascendência progressiva para os toletes com casca e tendendo a estabilizar-se a partir dos 270 dias do início da pesquisa. A ausência de orifícios nos toletes tratados, além de 5 mm da superfície, é devida à ação do pentaclorofenol. Os orifícios internos na madeira foram devidos à presença dos cerambicídeos, tanto nos toletes com casca, em maior número, como nos sem casca, em menor número.

Segundo estes procedimentos de avaliação, o manejo após o corte seria a retirada da casca e aplicação de um produto químico (inseticida) ou, dependendo do tempo de utilização da madeira após o corte, simplesmente a retirada da casca, criando,

assim, condições desfavoráveis para o ataque de coleópteros, podendo desta forma a madeira permanecer no local do corte até 180 dias.

5.6.2. Insetos encontrados

Muitas foram as espécies de insetos encontradas nos toletes durante o período de observação. Os toletes com casca apresentaram o maior número de espécies e maior frequência. A primeira espécie foi *Hypothenemus obscurus*, 15 dias após a instalação do experimento; os escolitídeos, entretanto, não progrediram em profundidade na madeira, indo até 8 mm da parte externa da casca até o fundo da galeria; parece que, neste caso, o fator limitante foi a deficiência de umidade. Posteriormente observou-se uma espécie de Passalidae, não identificada, que penetrou pela medula dos toletes, abrindo galerias no sentido longitudinal das fibras. Das espécies de Cerambycidae, algumas, após a eclosão, abriram galerias no sentido das fibras da madeira, penetrando para seu interior 4 a 5 meses após a emergência. Foram observadas algumas posturas, já na primeira semana de instalado o experimento, de *Trachyderes striatus*. Aproximadamente 80% da fauna da madeira estocada no sub-bosque pertence à família Cerambycidae, demonstrando que as espécies desta família são os principais agentes destruidores.

Além da entomofauna da madeira, encontrou-se o fungo *Hypoxylon* sp., cuja intensidade maior de infestação foi notada nos toletes com casca.

5.6.3. Deterioração da madeira em função do tempo de exposição ao ambiente

A análise estatística não detectou diferença significativa aos 90 dias entre toletes tratados, sem casca e com casca para as variáveis compressão paralela e peso específico, ficando definido, portanto, que pelo período de 90 dias não ocorre ação significativa do meio sobre os toletes, o que já não acontece após este período de exposição (Apêndice 42).

A comparação das médias após o agrupamento pelo teste de Duncan a 5% indicou três grupos bem definidos para cada período de exposição, exceto aos 360 dias, onde não houve diferença significativa entre toletes tratados e sem casca. A compressão paralela e o peso específico dos toletes tratados produziram médias significativamente mais altas do que os demais. Os toletes com casca apresentaram médias menores para ambas as variáveis estudadas. Já os toletes sem casca renderam valores intermediários, exceto aos 360 dias, que não diferiu do primeiro grupo.

Pelo exposto pode-se inferir que os toletes, independentemente de seu manejo, não sofrem significativamente a ação do ecossistema que o cerca até os 90 dias de exposição, sendo que os toletes tratados, apesar de sofrerem a ação de alguns insetos (Figura 24), não chegam a comprometer significativamente as características da madeira. De outro lado, é lógico, pelos resultados obtidos, que a intensidade da ação dos organismos do meio está em função direta do tempo de exposição, principalmente para a madeira com casca.

O fungo *Hypoxylon*, devido à sua grande infestação no material estudado, talvez seja um dos maiores responsáveis pela diminuição do peso específico e compressão paralela. Estudos detalhados no sentido de avaliação deverão ser efetuados posteriormente.

6. CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizadas as observações, os resultados permitem concluir que:

1- Verificou-se um período de maior emergência de *O. impluviata*, no ecossistema, de novembro até a primeira quinzena de janeiro, com um acme na primeira quinzena de dezembro.

2- O período pupal, em laboratório, foi de 21,43 dias.

3- Plantas com idade de seis anos são as mais preferidas pelo *O. impluviata*.

4- *O. impluviata* prefere, para corte, galhos do ano, com casca lisa.

5- Os galhos cortados por *O. impluviata* seguem o modelo da Distribuição de Poisson até o quinto ano de idade, passando posteriormente para binomial negativa.

6- Há uma tendência de aumentar o diâmetro e o comprimento dos galhos cortados por *O. impluviata* com o aumento da idade da planta.

7- O corte dos galhos, o número de posturas e o desenvolvimento das larvas estão em função do volume do galho.

8- Obteve-se como valores médios para os galhos cortados: 1,5 cm de diâmetro; 107,84 cm de comprimento; 102,593 cm³ de volume; 525,13 cm² de superfície de casca; 12,7 posturas e 5 larvas desenvolvidas.

9- A maior concentração do número de larvas foi observada entre 10 e 40 cm da base do galho, os predadores entre 10 e 20 cm e os parasitos entre 20 e 30 cm.

10- O parasitismo das larvas de *O. impluviata* foi de 9,7% e o predatismo de 26%.

11- *Cenocoelius* sp. (Hym.; Braconidae) foi o principal parasito de larvas de *O. impluviata* e *Gregya difformis* (Col.; Cleridae), o principal predador.

12- A rede de copa foi o método mais adequado para coleta de artrópodes da copa.

13- Determinou-se, para a rede de copa, a equação $y = -280,54 + 7,171115x - 0,020372x^2$ para estimar a densidade populacional absoluta das copas.

14- As comunidades formadas pelas copas apresentaram 58,49% do total dos artrópodes coletados e os sub-bosques 41,41%.

15- No ecossistema constituído por bracatinga foram observados insetos de 14 ordens, 93 famílias, 205 gêneros e 261 espécies determinadas.

16- No ecossistema florestal verificou-se a ocorrência dos ácaros predadores *Abrolophus* sp., *Leptus* sp. e *Sphaerolophus* sp.

17- Relacionou-se 22 famílias e destas identificou-se 41 gêneros e 7 nomes específicos de aranhas no ecossistema florestal.

18- Ocorreu especificidade hospedeira para algumas famílias de aranha.

19- Os elementos meteorológicos exercem uma ação sobre as variações nas coletas efetuadas, segundo as espécies presentes e a constituição do ecossistema.

20- As espécies mais freqüentes, abundantes, constantes e dominantes nas três comunidades de copas foram: *Colaspis* sp. 1, *Lactica* sp., *Apion* sp., *Promecops* sp. 1, *Sibinia vatricosa*, *Phytocoris* sp., *Proba* sp. e *Heterospsylla* sp.

21- *Altica* sp., *Colaspis* sp. 1, *Collaria oleosa*, *Versigonalia ruficauda*, *Macugonalia tribunicia* e *Balduta robusta* foram as mais freqüentes, constantes, abundantes e dominantes nos três sub-bosques estudados.

22- A fauna dos sub-bosques foi mais diversificada em relação às copas.

23- As espécies coletadas entre copas e sub-bosques são similares, entre cada comunidade.

24- A percentagem de similaridade das espécies de fauna de copa foi considerada alta para Coleoptera, Homoptera e Hemiptera e nos sub-bosques, apenas a ordem Coleoptera.

25- A unidade mais eficiente para coleta da fauna de solo é aquela de menores dimensões (5 cm x 5 cm).

26- A fauna de solo variou segundo a diversidade e idade das diferentes comunidades.

27- A fauna conjunta do solo no sentido horizontal segue a Distribuição binomial negativa.

28- A fauna de solo apresenta um gradiente de distribuição decrescendo a população em função da profundidade.

29- A fauna de solo mostrou estar correlacionada com os elementos químicos presentes no solo.

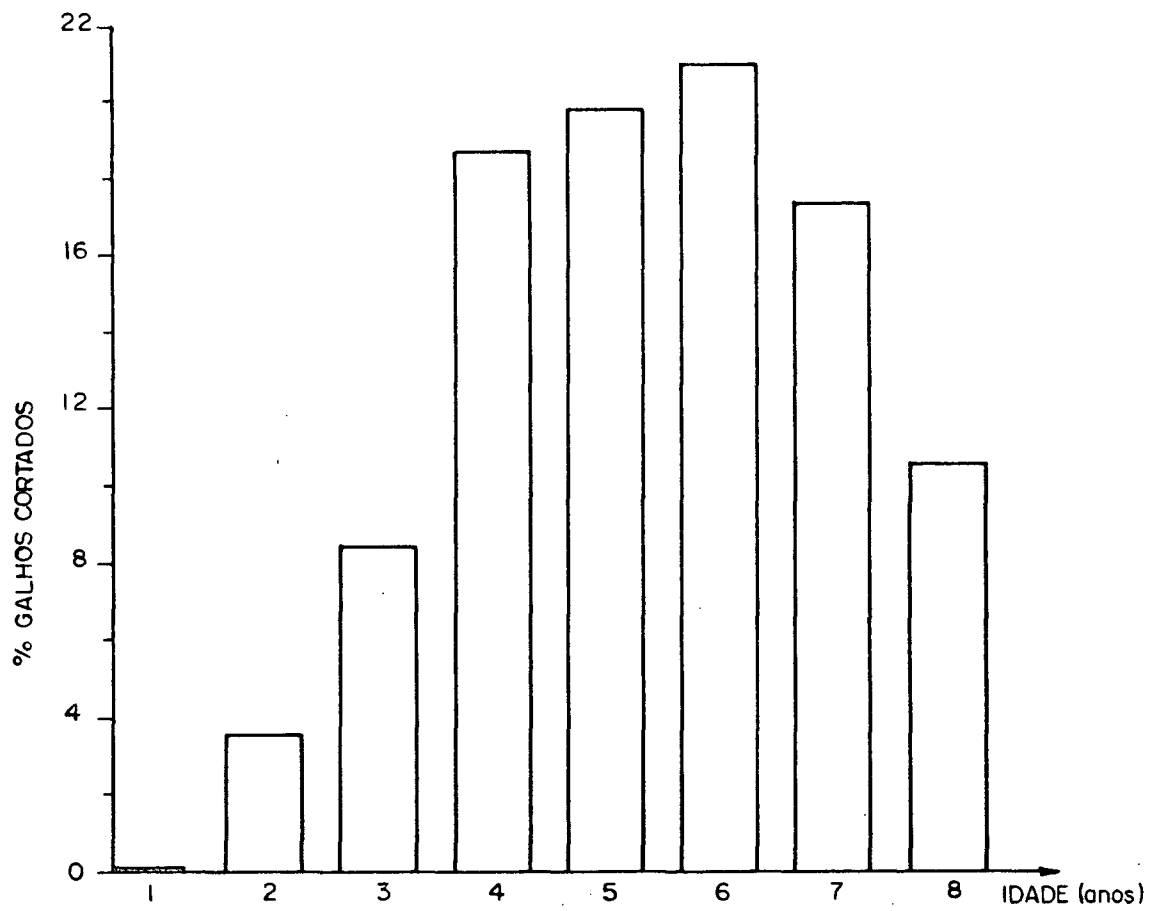
30- A fauna do solo mostrou comportamento estacional, destacando sua ocorrência com maior frequência no outono.

31- A permanência da casca na madeira favoreceu o ataque de organismos do meio, interferindo nas propriedades físicas da madeira a partir de 90 dias de armazenamento.

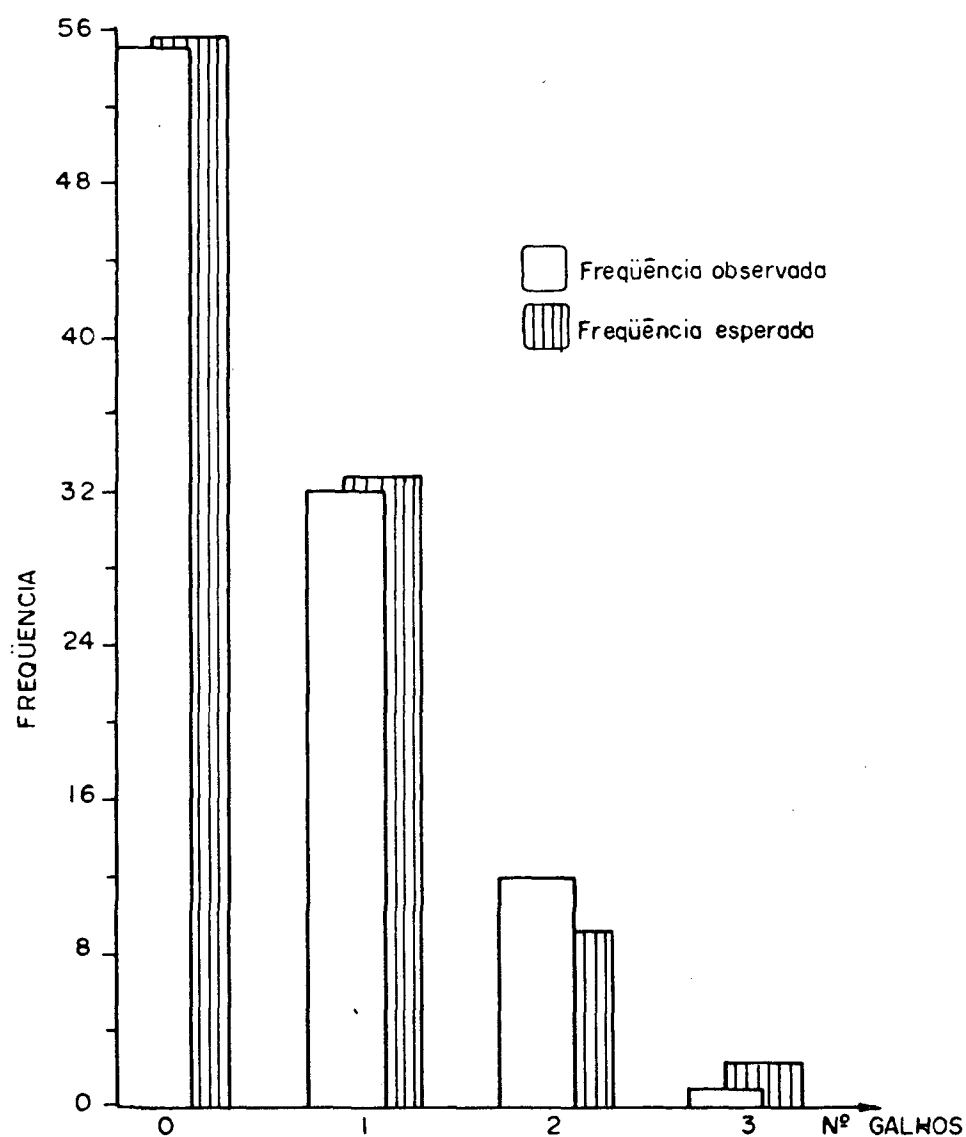
32- O armazenamento da madeira por períodos inferiores a 90 dias não justificou o uso de preservativo.

33- Recomenda-se o corte da bracatinga antes do sexto período vegetativo.

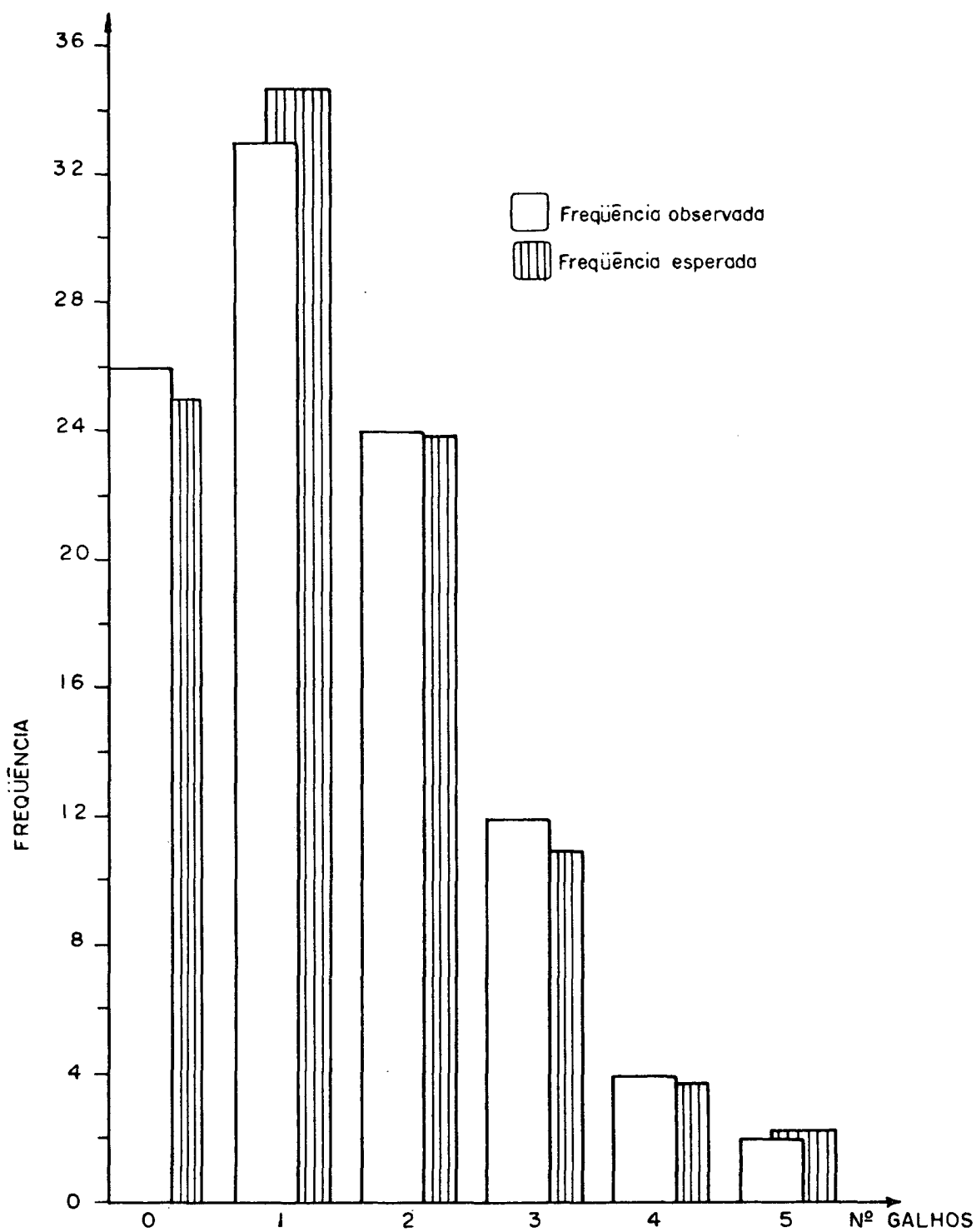
7. A P Ê N D I C E S



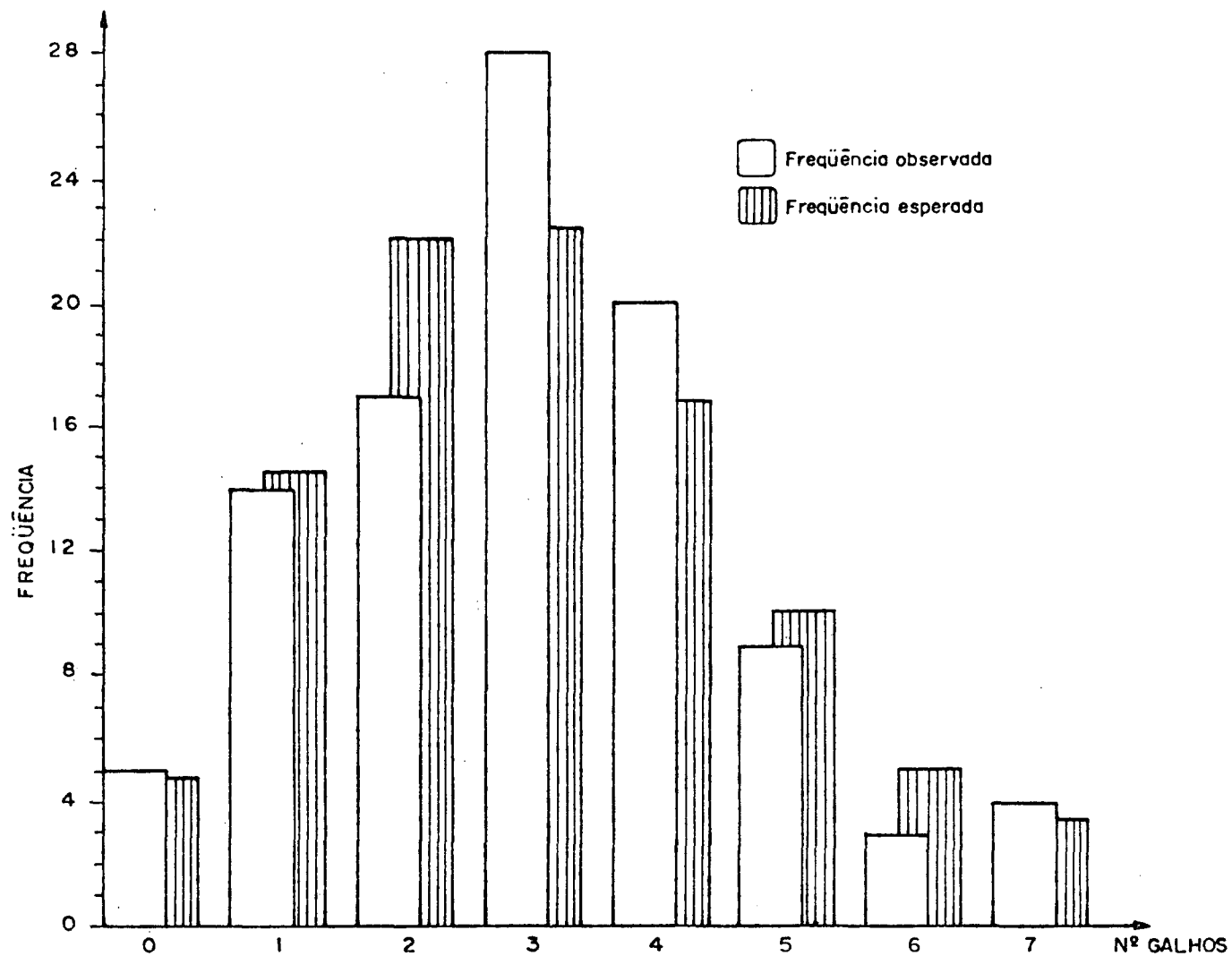
APÊNDICE 1. Percentagem de galhos de *M. scabrella* (bracatinga) cortados por *O. impluviata* em talhões de diversas idades. Almirante Tamandaré, RS - 1983/84.



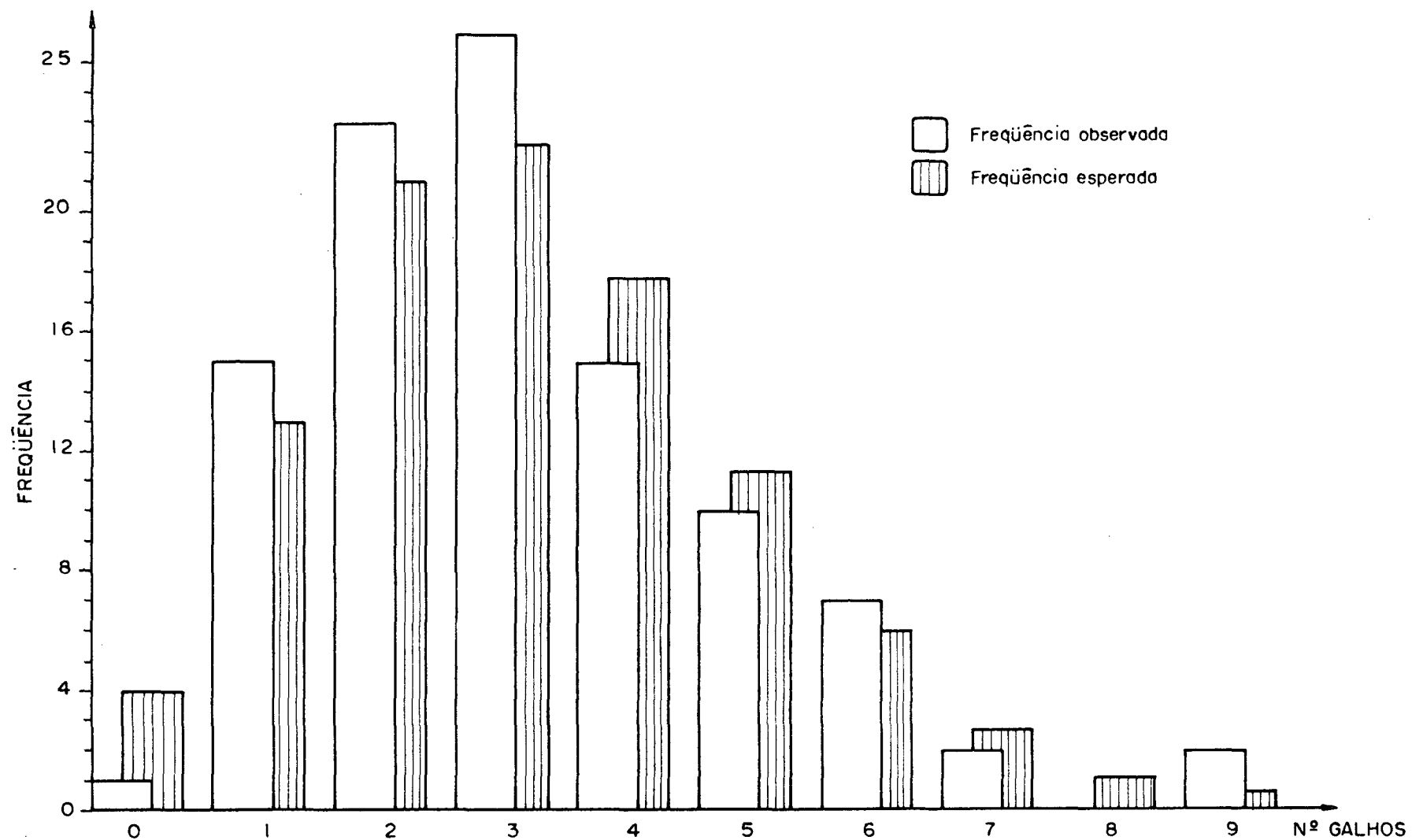
APÊNDICE 2. Diagrama representativo das frequências observadas e esperadas pelo cálculo da distribuição de Poisson para dados de frequência de ocorrência de galhos de *M. scabrella* (bracatinga), com idade de 2 anos, cortados por *O. impluviata*. Almirante Tamararê, PR - 1983/84.



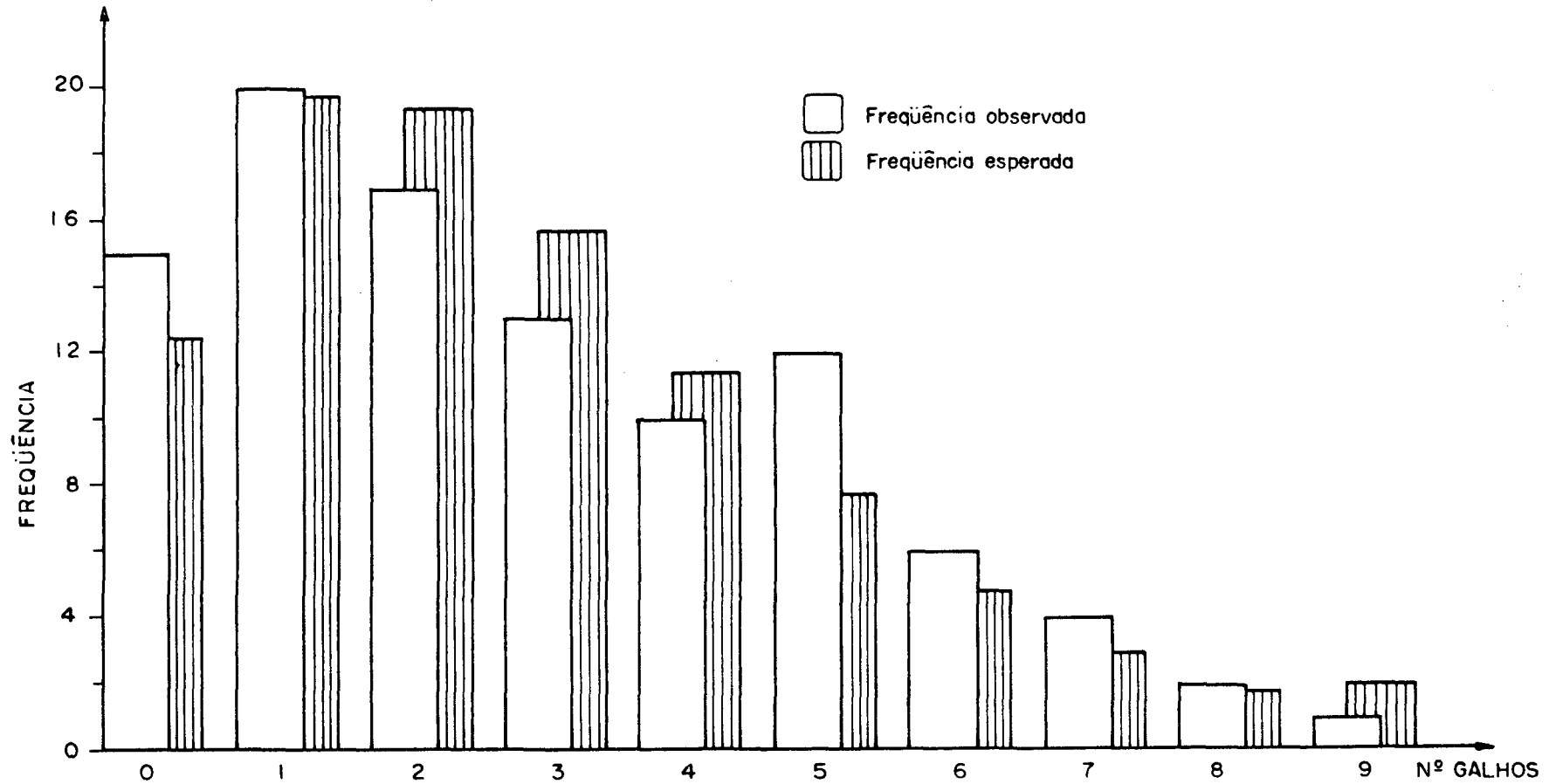
APÊNDICE 3. Diagrama representativo das freqüências observadas e esperadas pelo cálculo da distribuição de Poisson para dados da freqüência de ocorrência de galhos de *M. scabrella* (bracatinga), com idade de 3 anos, cortados por *O. impluviata*. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



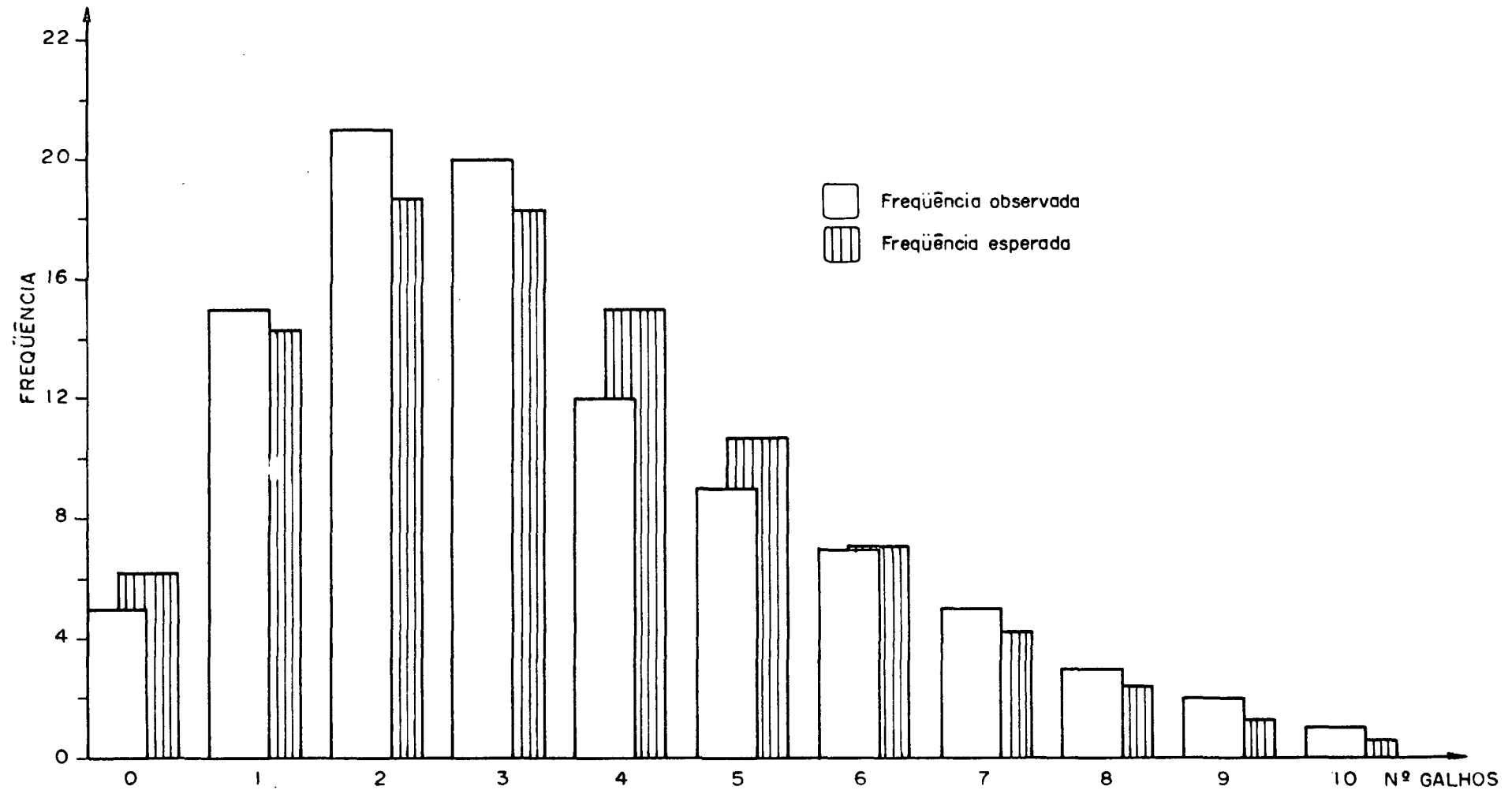
APÊNDICE 4. Diagrama representativo das freqüências observadas e esperadas pelo cálculo da distribuição de Poisson para dados de freqüência de ocorrência de galhos de *M. scabrella* (bracatinga), com 4 anos de idade, cortados por *O. impluviata*. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



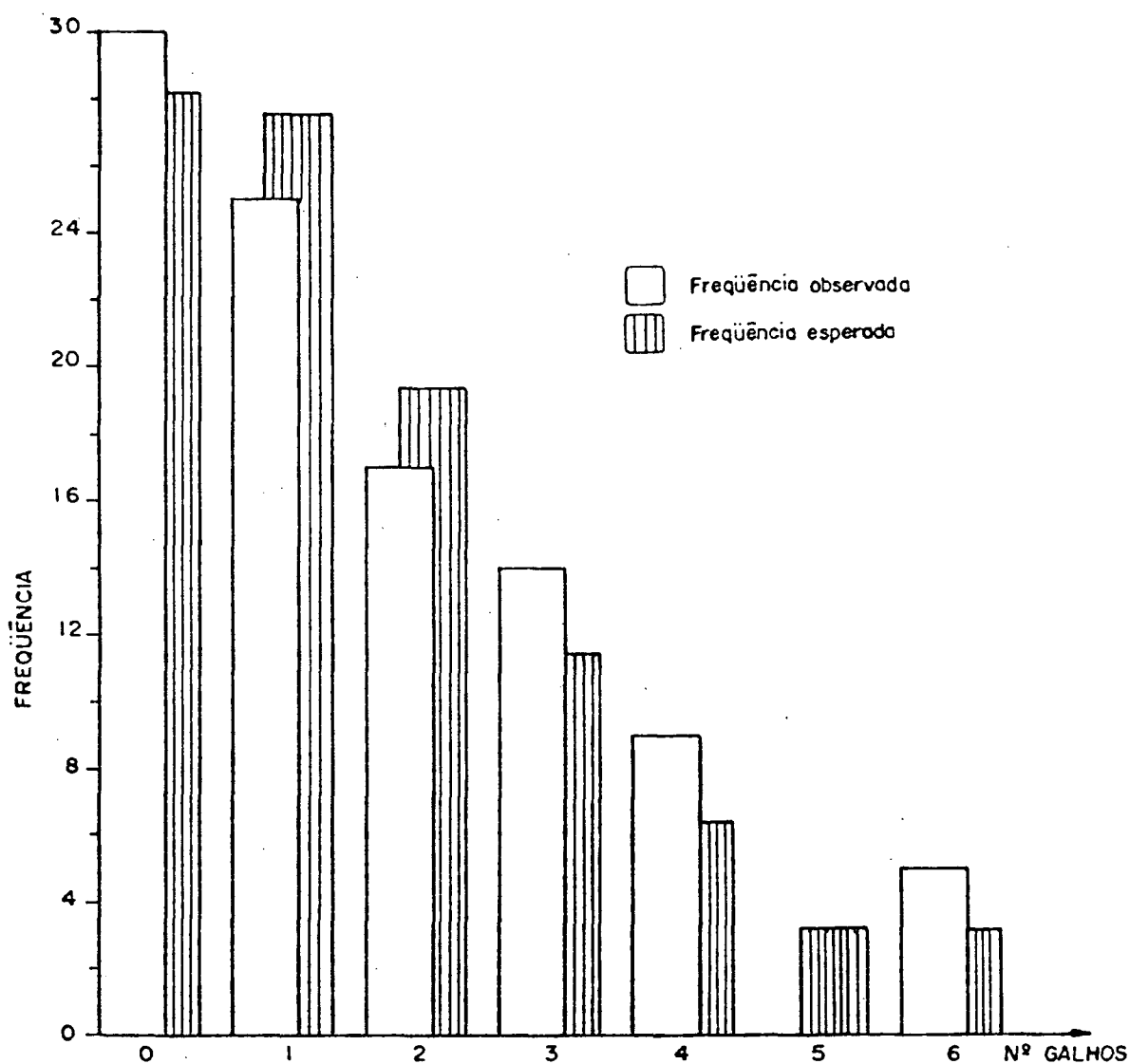
APÊNDICE 5. Diagrama representativo das frequências observadas e esperadas pelo cálculo da distribuição de Poisson para dados de frequência de ocorrência de galhos de *M. scabrella* (bracatinga), com idade de 5 anos, cortados por *O. impluviata*. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



APÊNDICE 6. Diagrama representativo das frequências observadas e esperadas pelo cálculo da distribuição binomial negativa para dados de frequência de ocorrência de galhos de *M. scabrella* (bracatinga), com idade de 6 anos, cortados por *O. impluviata*. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



APÊNDICE 7. Diagrama representativo das frequências observadas e esperadas pelo cálculo da distribuição binomial negativa para dados de frequência de ocorrência de galhos de *M. scabrella* (bracatinga), com idade de 7 anos, cortados por *O. impluviata*. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

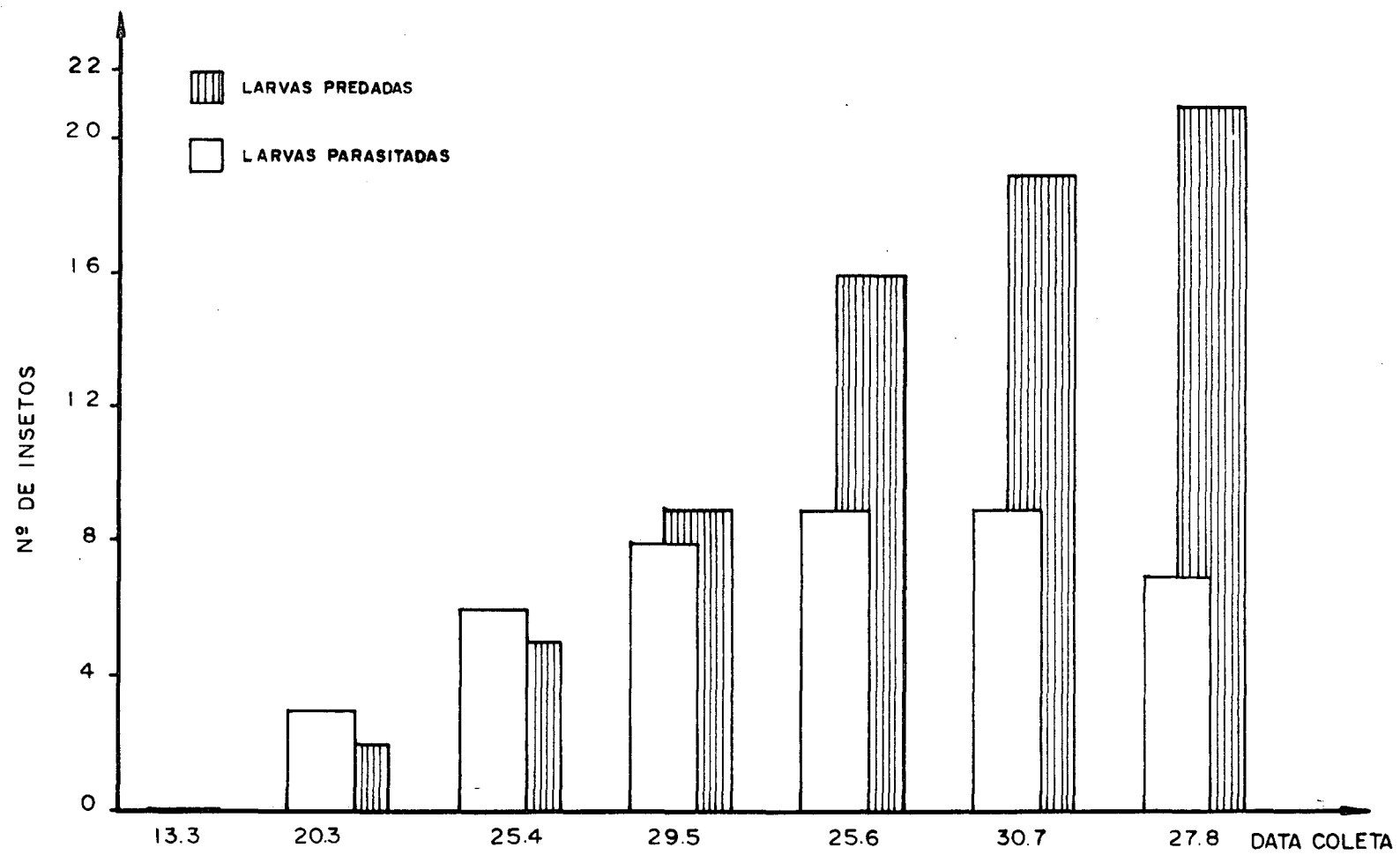


APÊNDICE 8. Diagrama representativo das frequências observadas e esperadas pelo cálculo da distribuição binomial negativa para dados de frequência de ocorrência de galhos de *M. scabrella* (bracatinga), com 8 anos de idade, cortados por *O. impluviata*. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

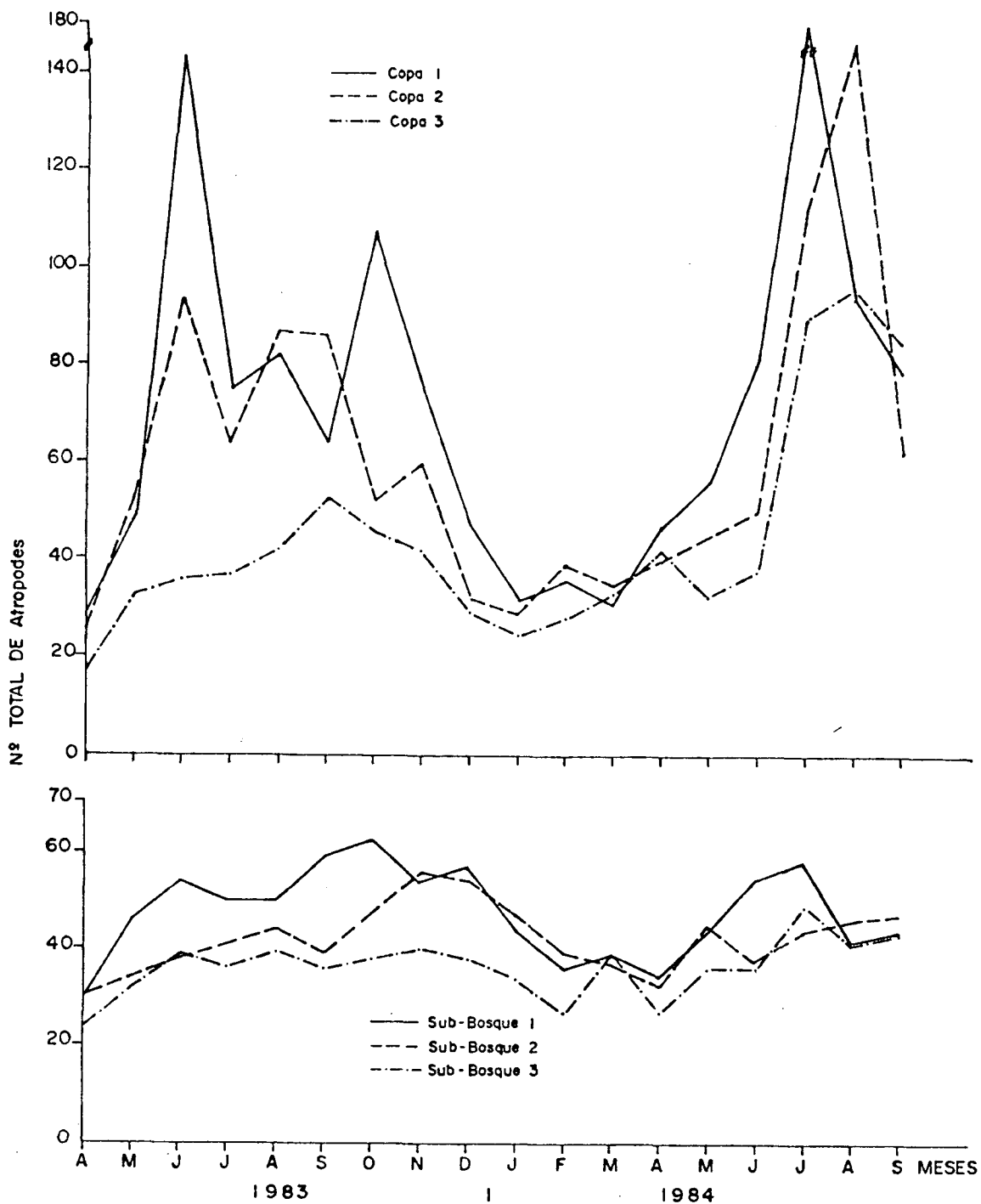
APÊNDICE 9. Freqüências observadas para diâmetros de galhos provenientes de talhões de *M. scabrella* (bracatinga) com diferentes idades. Almirante Tamandaré, PR.

Diâmetro de galhos (cm)	Ano de coleta				
	1982/83	1983/84	1984/85		
	6*	7*	4*	6*	7*
≤ 0,8	4	0	2	1	0
0,9	11	5	8	3	0
1,0	9	8	10	5	1
1,1	12	9	12	7	4
1,2	13	20	13	10	7
1,3	25	14	16	11	9
1,4	24	27	20	17	15
1,5	31	36	14	19	18
1,6	29	30	11	15	19
1,7	28	26	7	10	13
1,8	20	18	4	9	10
1,9	15	17	3	5	9
2,0	9	11	2	5	6
2,1	6	9	2	3	4
2,2	5	6	1	2	3
2,3	4	5	0	2	3
2,4	5	4	0	1	2
≥ 2,5	0	5	0	0	2
Diâmetro médio dos galhos (cm)	1,54	1,60	1,36	1,51	1,64
Intervalo de confiança	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07

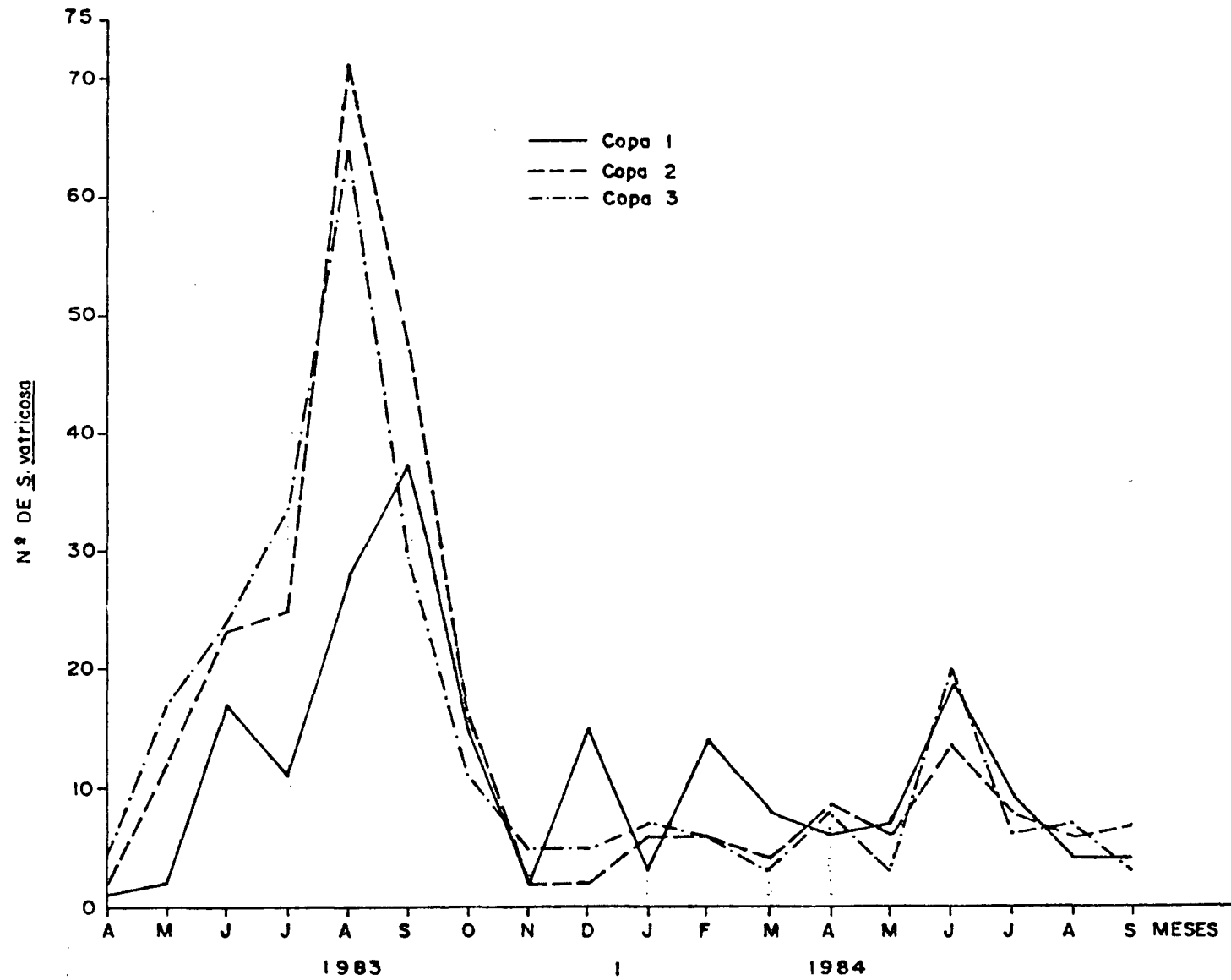
* Idade da bracatinga, em anos.



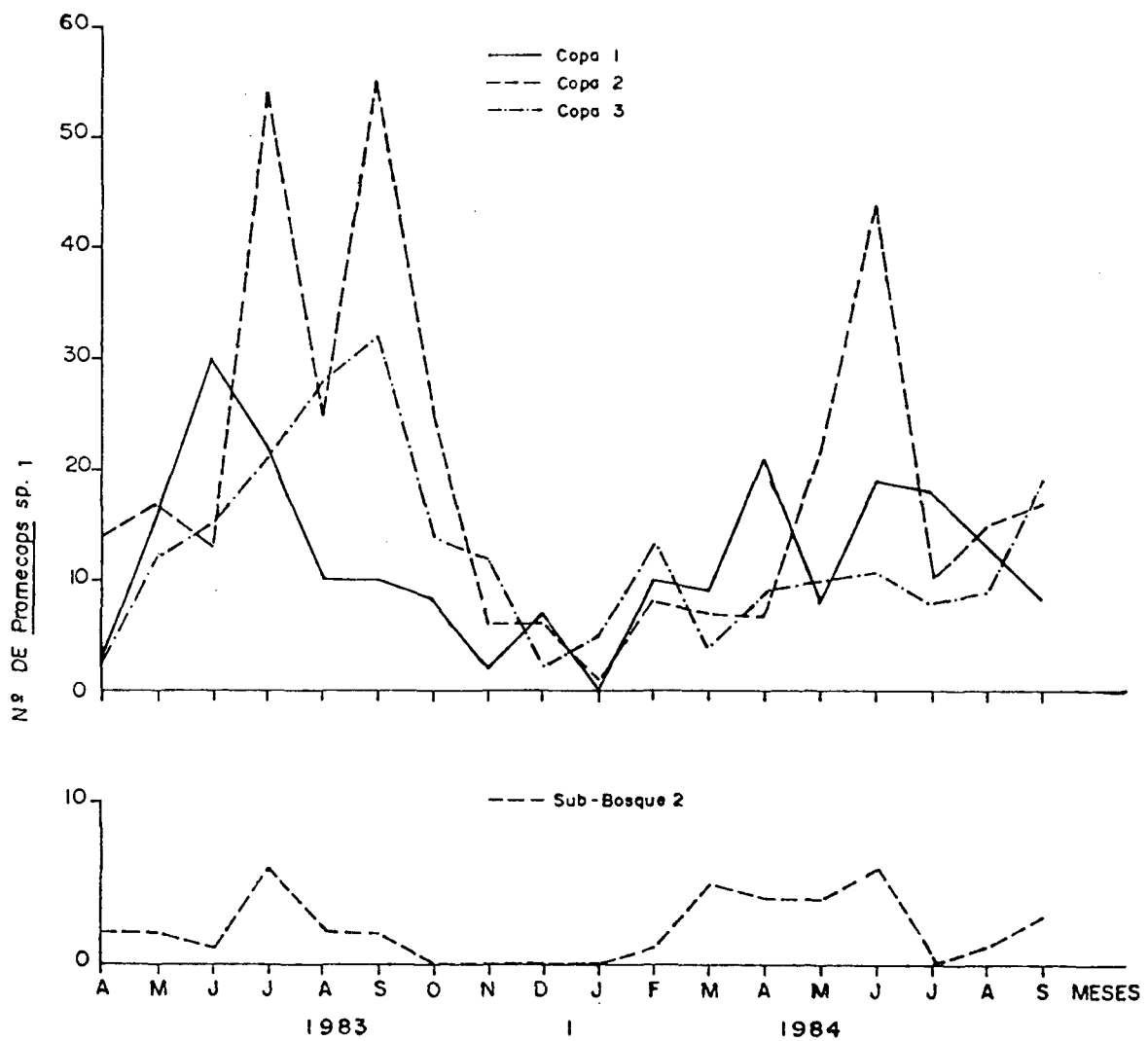
APÊNDICE 10. Distribuição do número de larvas parasitadas e predadas durante o período de cinco meses iniciais do desenvolvimento larval de *O. impluviata* em galhos de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



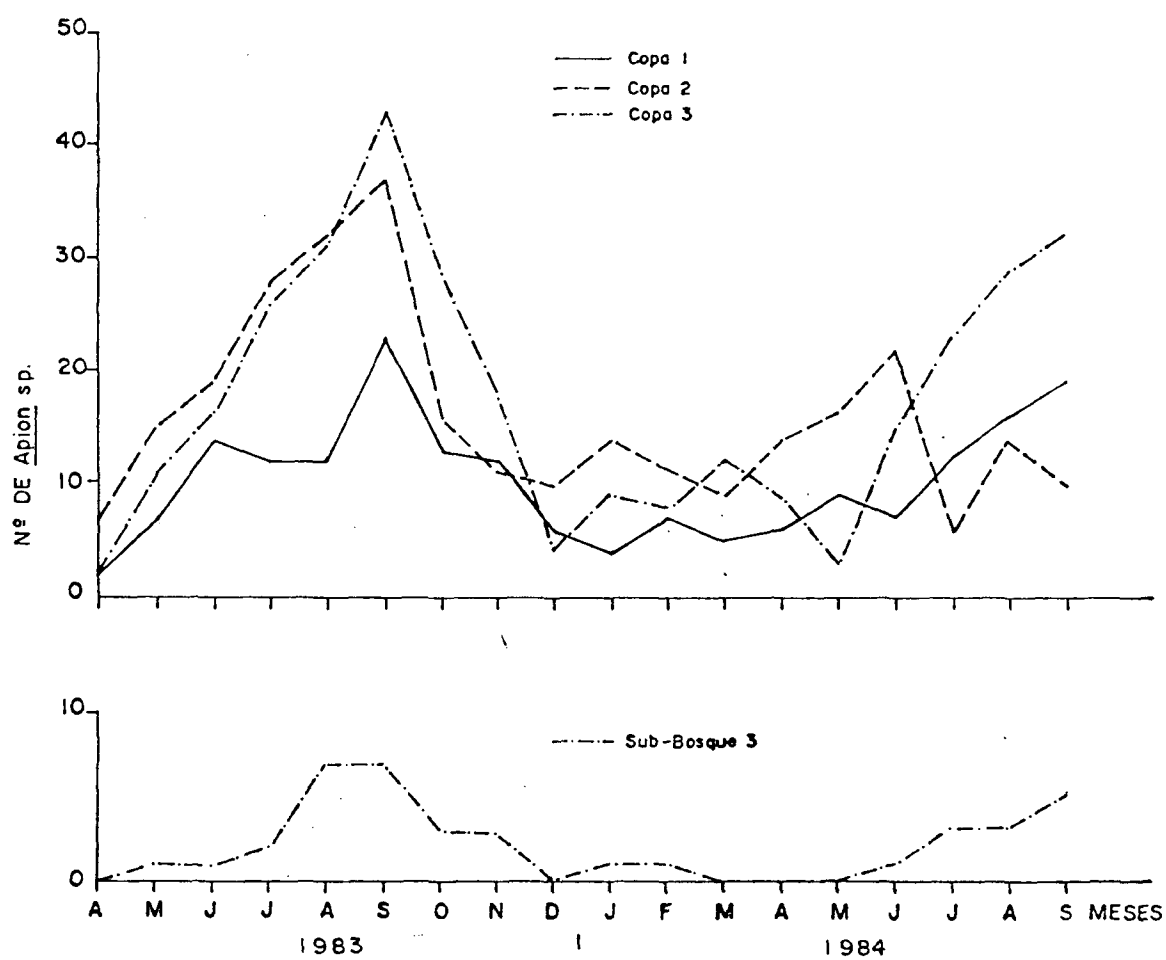
APÊNDICE 11. Flutuação populacional do total de artrópodes em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



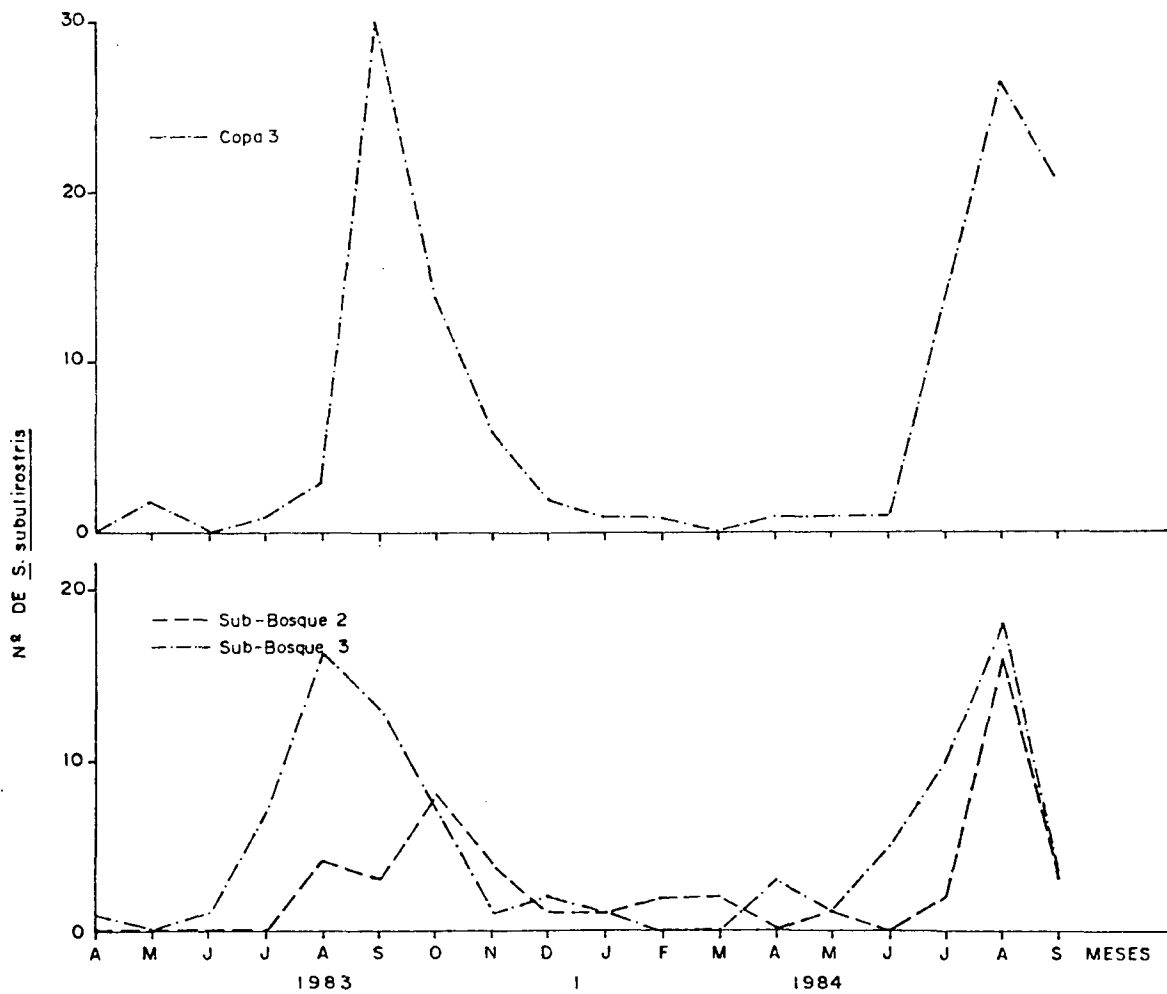
APÊNDICE 12. Flutuação populacional de *S. vatricosa* em copas de *M. scabrella* (bracatin- ga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



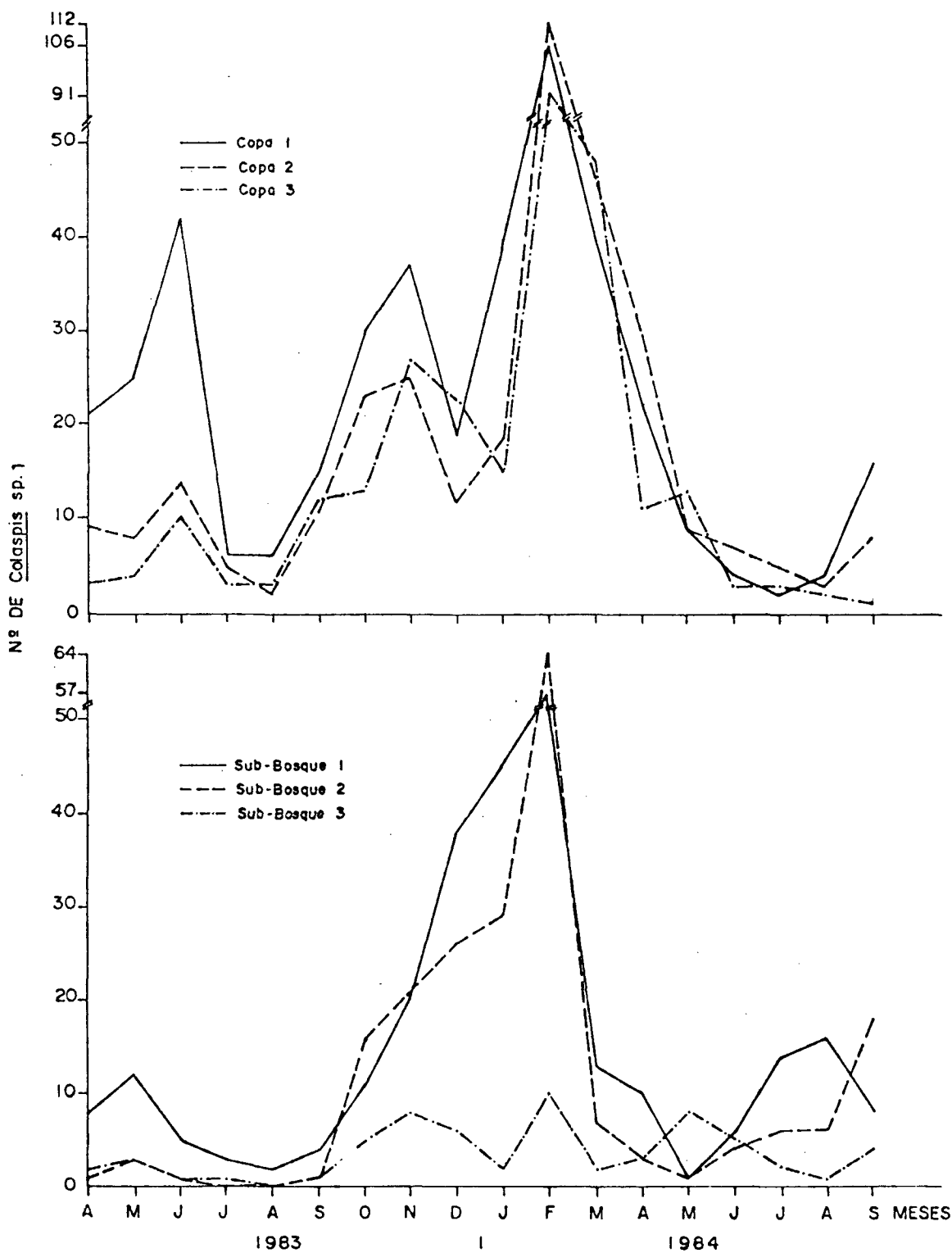
APÊNDICE 13. Flutuação populacional de *Promecops sp. 1* em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR -1983/84.



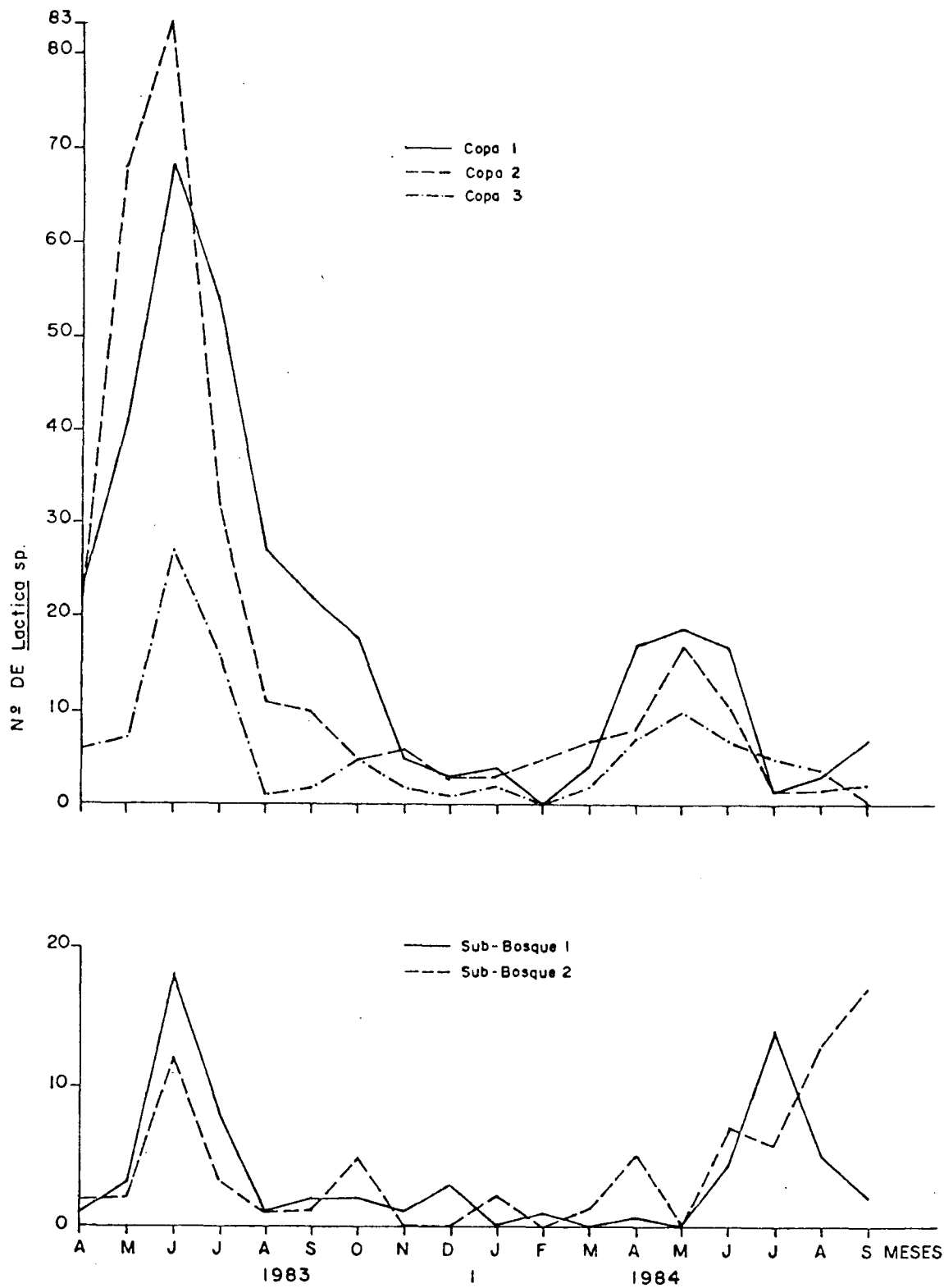
APÊNDICE 14. Flutuação populacional de *Apion* sp. em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



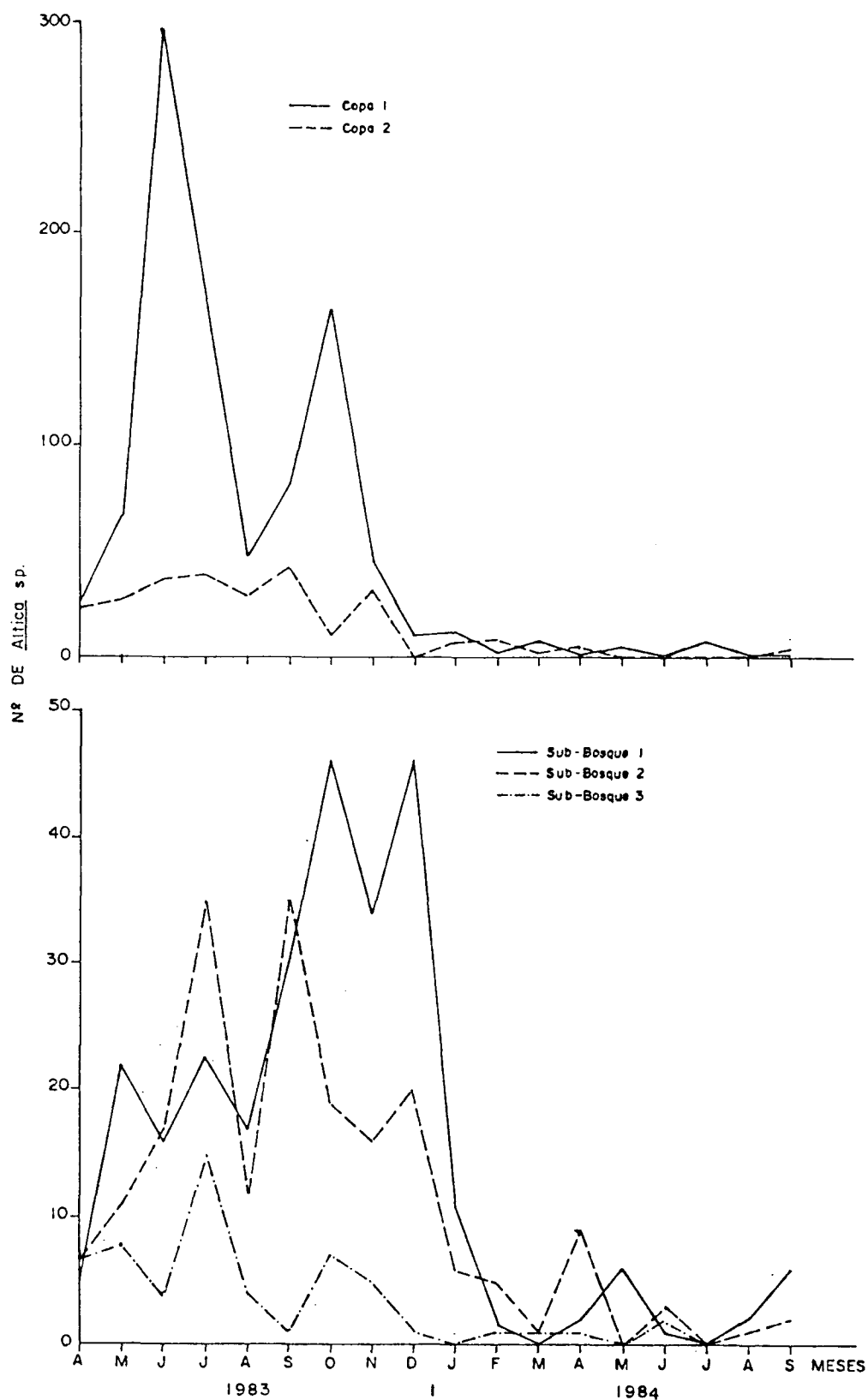
APÊNDICE 15. Flutuação populacional de *S. subulirostris* em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



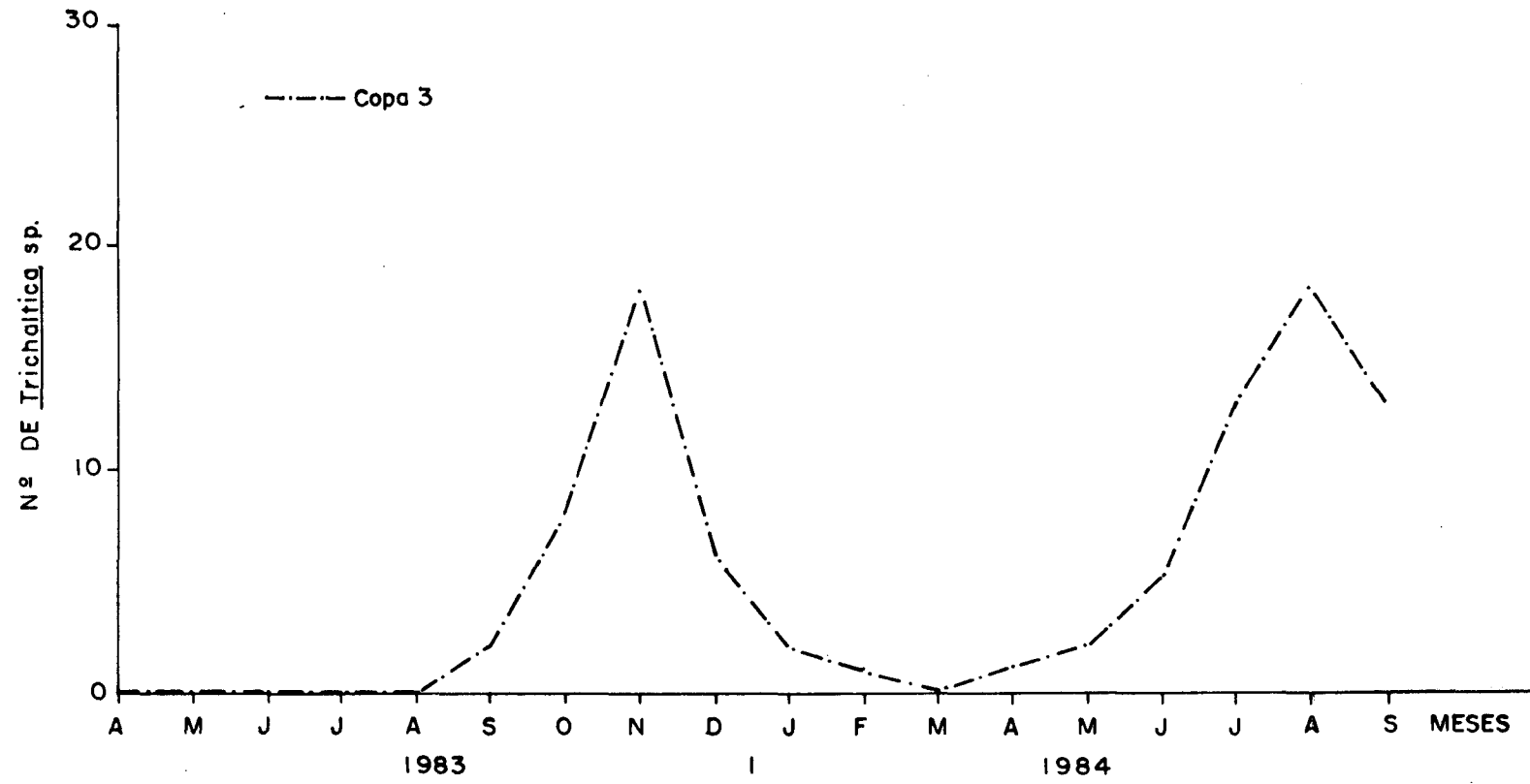
APÊNDICE 16. Flutuação populacional de *Colaspis* sp. 1 em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



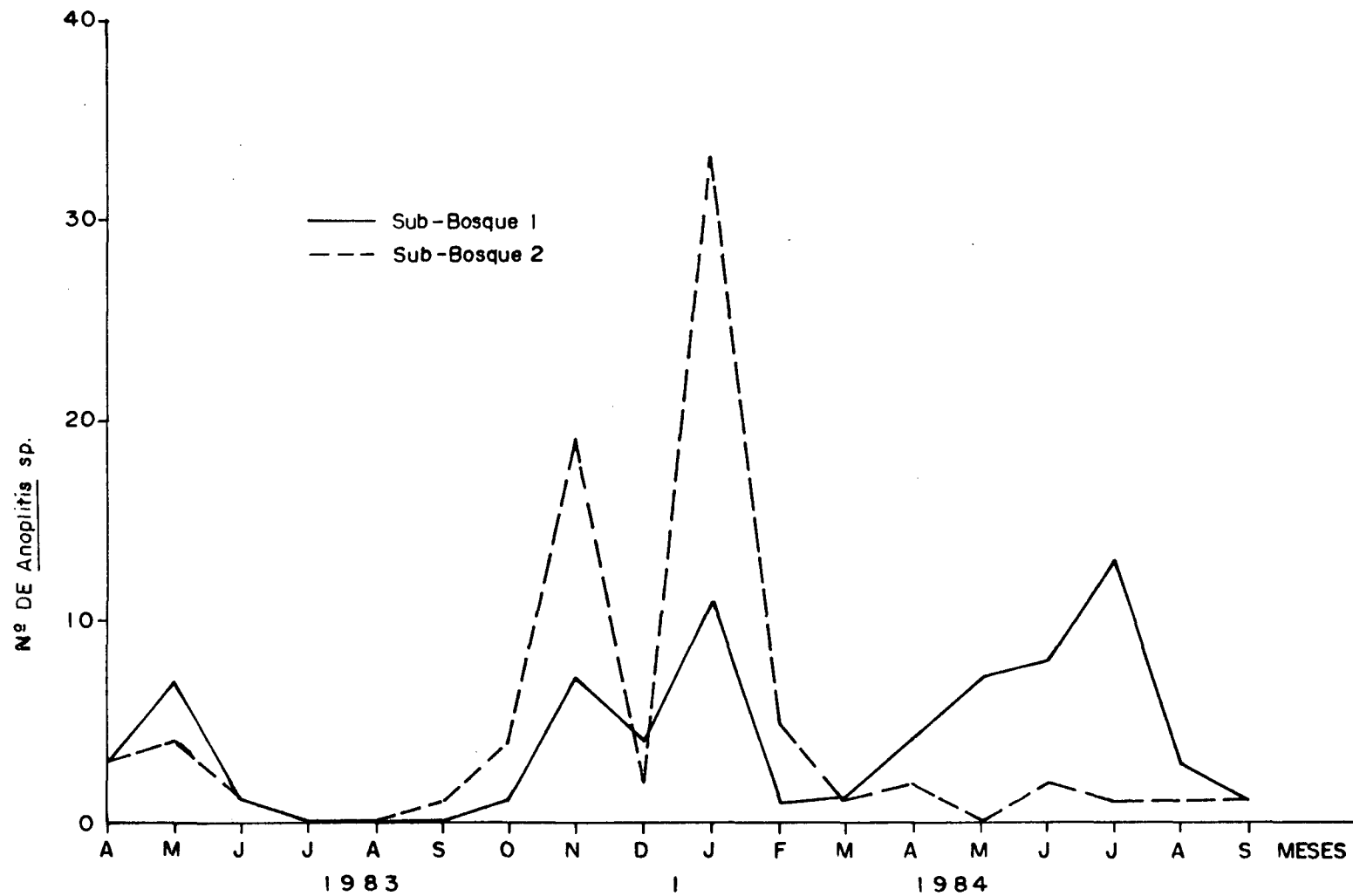
APÊNDICE 17. Flutuação populacional de *Lactica* sp. em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



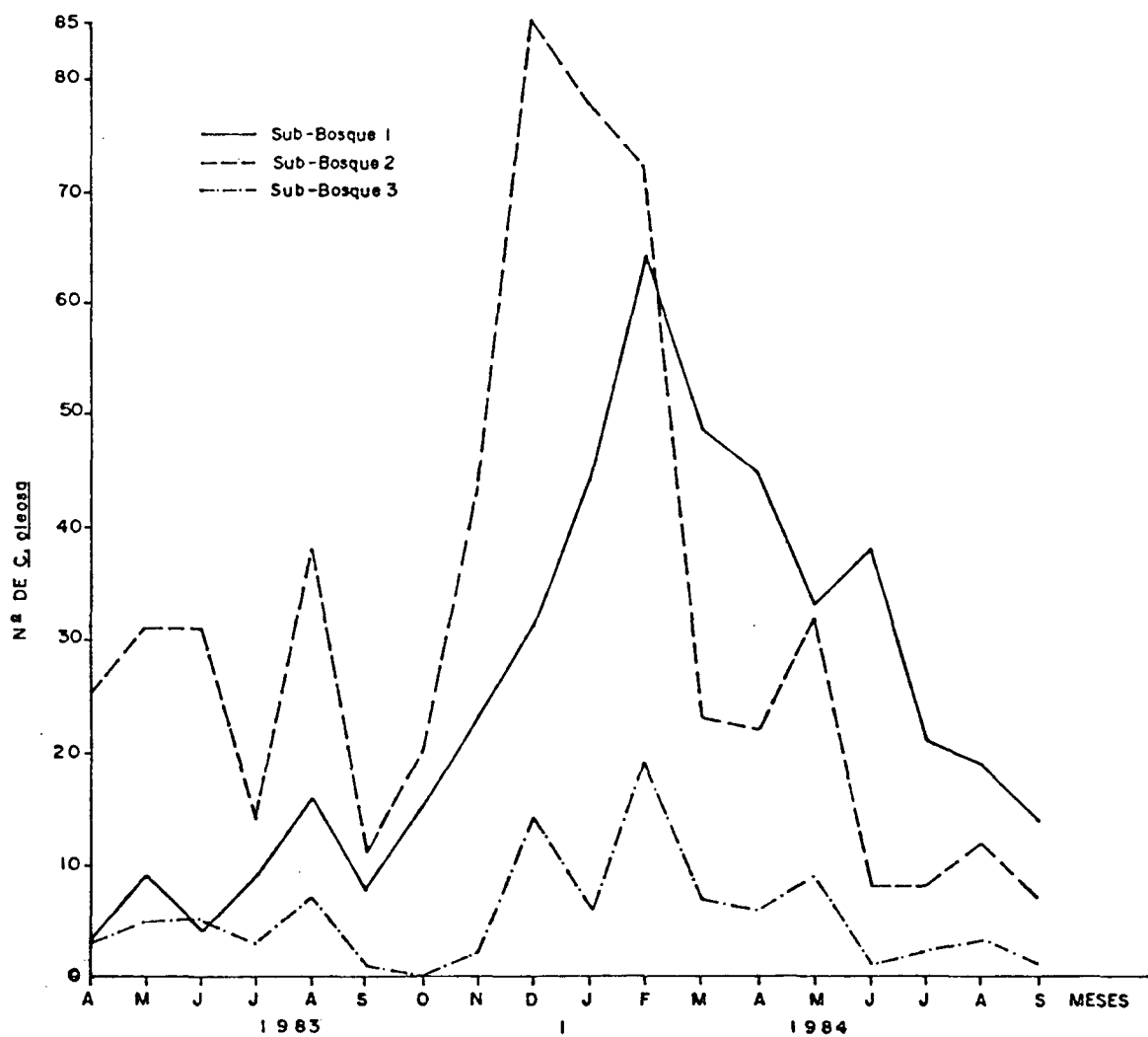
APÊNDICE 18. Flutuação populacional de *Altica* sp. em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



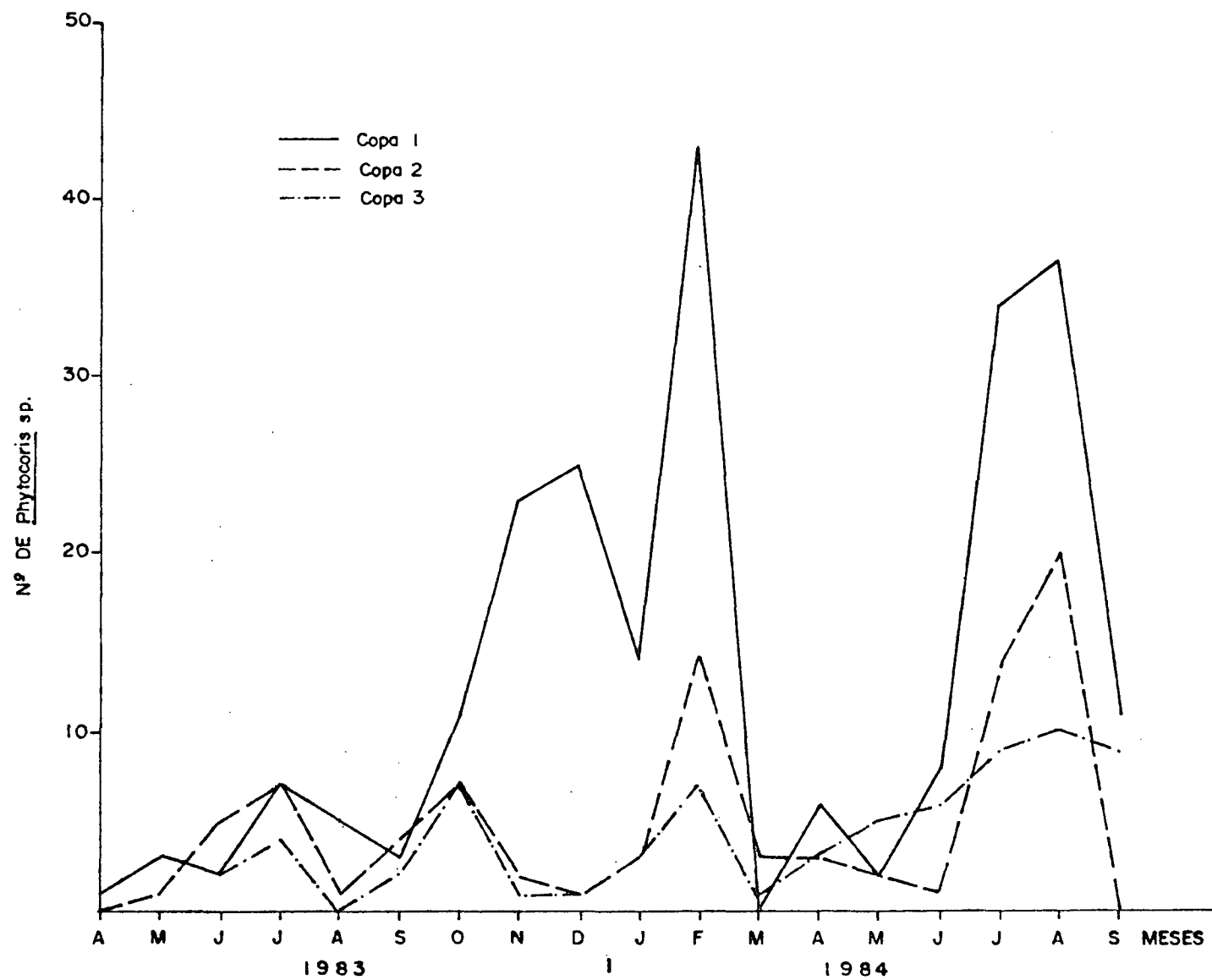
APÊNDICE 19. Flutuação populacional de *Trichaltica* sp. em copa 3 de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



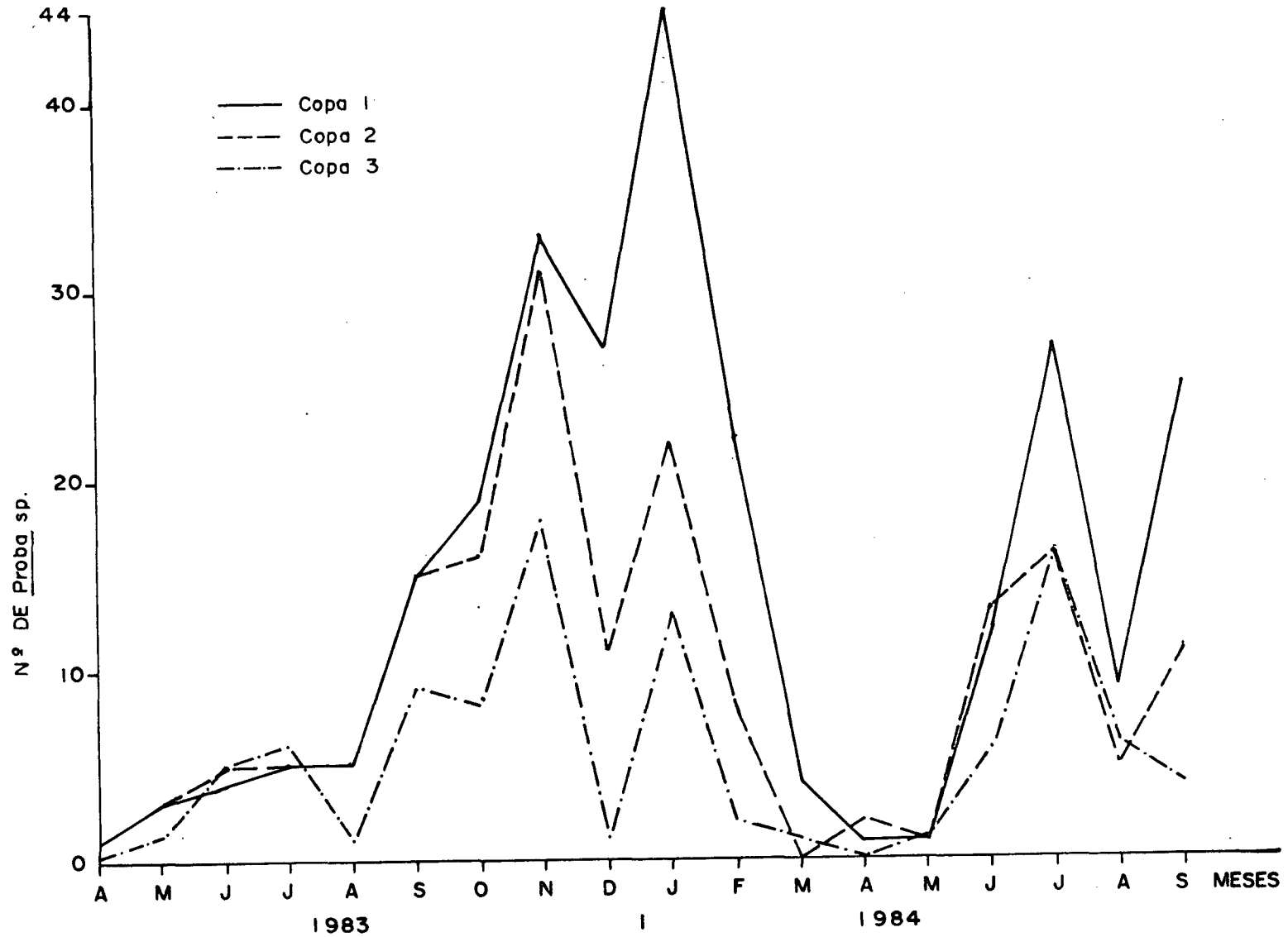
APÊNDICE 20. Flutuação populacional de *Anoplitis* sp. em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



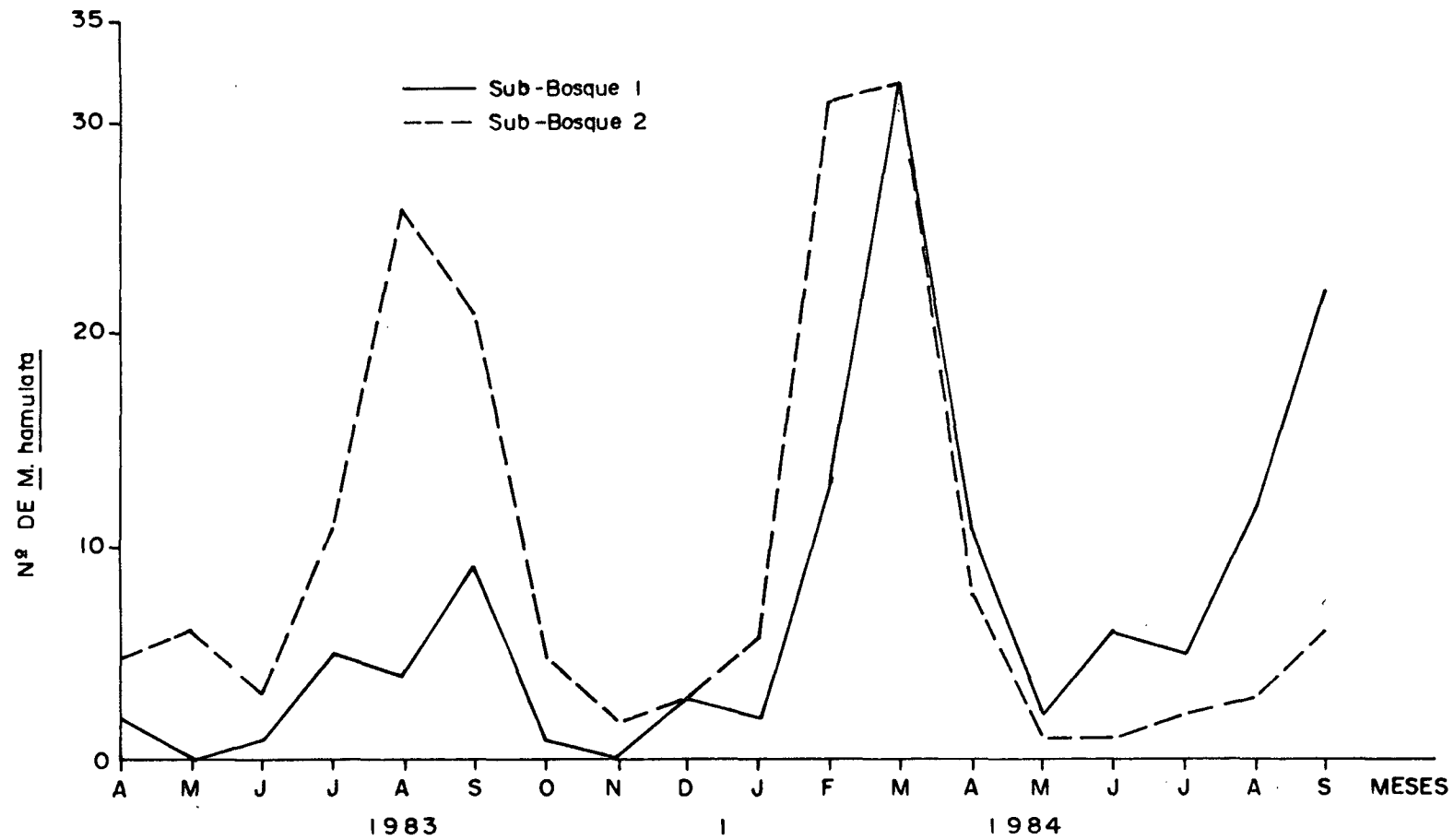
APÊNDICE 21. Flutuação populacional de *C. oleosa* em diferentes sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



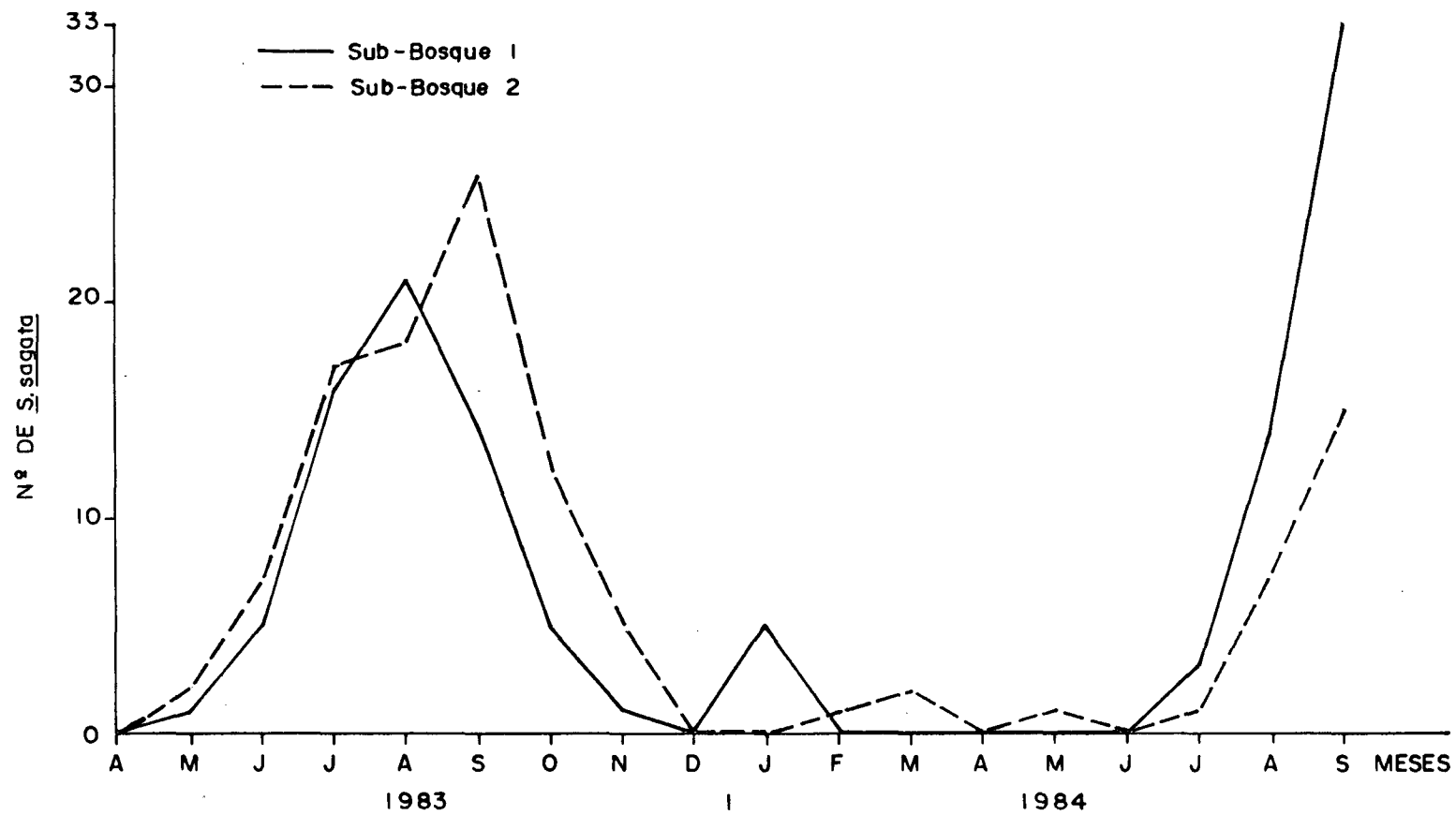
APÊNDICE 22. Flutuação populacional de *Phytocoris* sp. em copas de *M. scabrella* (braca-tinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



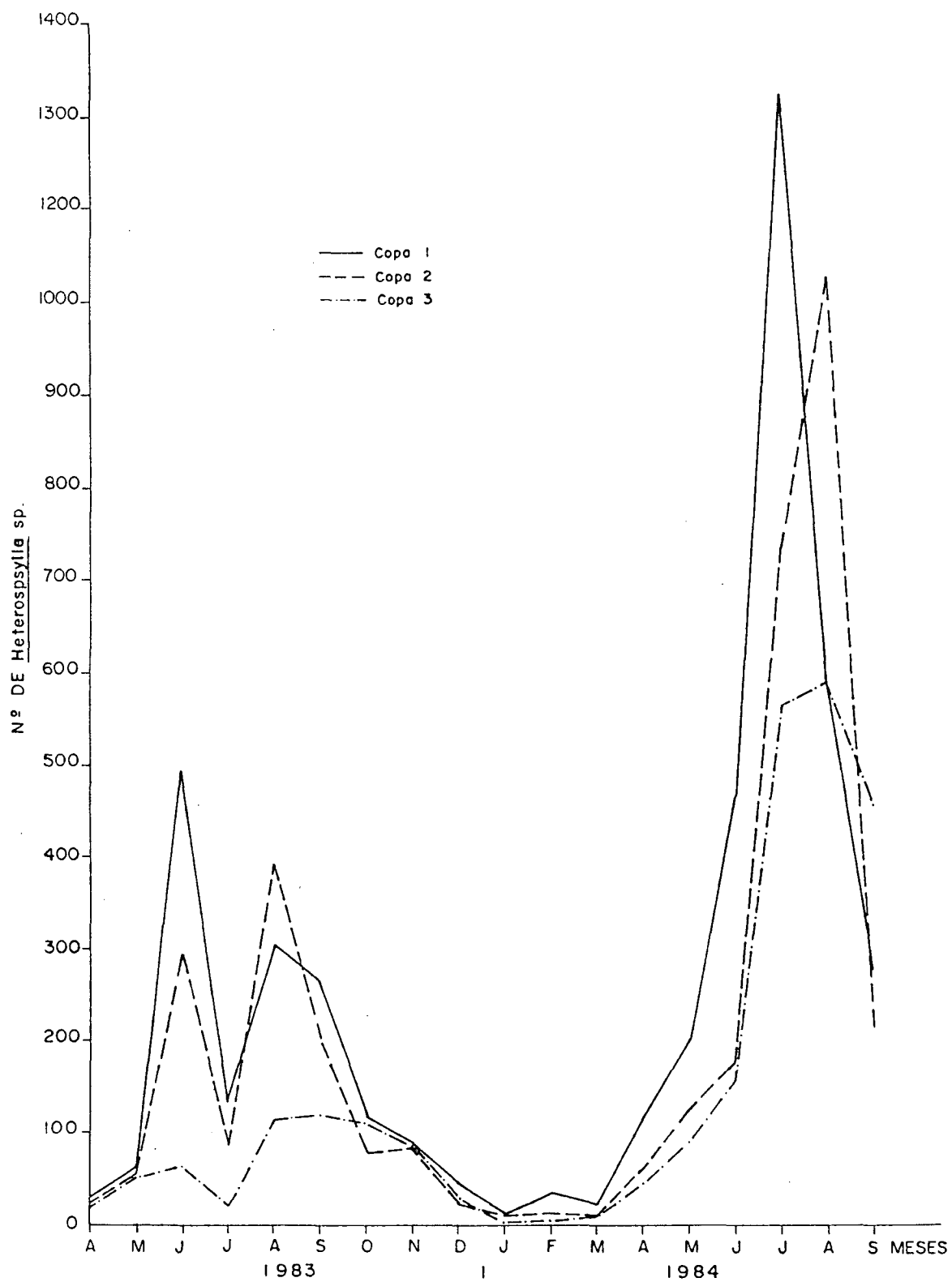
APÊNDICE 23. Flutuação populacional de *Proba* sp. em copas de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



APÊNDICE 24. Flutuação populacional de *M. hamulata* em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



APÊNDICE 25. Flutuação populacional de *S. sagata* em sub-bosques de *M. scabrella* (bracingatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



APÊNDICE 26. Flutuação populacional de *Heterospylla* sp. em copas de *M. scabrella* (bracatinga), com três diferentes idades. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

APÊNDICE 27. Coeficientes das equações de regressão e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) obtidos para artrópodes coletados em copas e sub-bosques de *H. sabiceila* (bracatinga) em função de diversos elementos meteorológicos. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes					
	Copas			Sub-bosques		
	1	2	3	1	2	3
Constante	93,5901	98,2608	87,8109	17,1104	0,7258	20,4873
U.R. máxima do dia*	0,5226	0,0104				-0,0547
U.R. mínima do dia						
U.R. média do dia		0,7527	0,2421	0,1070		
U.R. média das máximas até 7 dias					-0,2829	
U.R. média das mínimas até 7 dias						
U.R. média até 7 dias	-0,6378	-0,5376	-0,3803			
U.R. média das máximas até 15 dias					0,4186	
U.R. média das mínimas até 15 dias						
U.R. média até 15 dias						
U.R. média das máximas até 30 dias		-0,4451				
U.R. média das mínimas até 30 dias			-0,2626			
U.R. média até 30 dias						
Temperatura máxima do dia**		1,1377	7,1186			
Temperatura mínima do dia		-1,6324	4,4571			
Temperatura média do dia			-12,3150	0,4187		
Temperatura média das máximas até 7 dias						
Temperatura média das mínimas até 7 dias				-0,7226	-0,6127	
Temperatura média até 7 dias						
Temperatura média das máximas até 15 dias				1,3240	0,6697	0,5458
Temperatura média das máximas até 30 dias						
Temperatura média das mínimas até 15 dias	-4,3289		4,3976			
Temperatura média das mínimas até 30 dias		-3,7645	-2,6764			-0,8749
Temperatura média até 15 dias			-3,7800			
Temperatura média até 30 dias				-1,6422		
Precipitação pluviométrica total até 15 dias***			-0,0604			0,0190
Precipitação pluviométrica total até 30 dias						
R^2	0,5845	0,6353	0,8389	0,4395	0,3312	0,2287

* U.R. = umidade relativa do ar (%). ** Temperatura do ar ($^{\circ}$ C). *** Precipitação pluviométrica (mm).

APÊNDICE 28. Coeficientes das equações de regressão e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) obtidos para espécies de Curculionidae coletadas em copas de *M. scabrella* (bracatinga) em função de diversos elementos meteorológicos. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes								
	Copa 1			Copa 2			Copa 3		
	<i>Apion</i> sp.	<i>Promecops</i> sp. 1	<i>S.</i> <i>vatricosa</i>	<i>Apion</i> sp.	<i>Promecops</i> sp. 1	<i>S.</i> <i>vatricosa</i>	<i>Apion</i> sp.	<i>Promecops</i> sp. 1	<i>s.</i> <i>vatricosa</i>
Constante	1,4516	2,4312	1,6898	2,1255	5,8364	4,6351	5,3007	0,0232	6,7503
U.R. máxima do dia*			0,0067			-0,0181			-0,0137
U.R. mínima do dia		0,0062							
U.R. média do dia					-0,0380				
U.R. média das máximas até 7 dias		0,2581	0,0393			0,1410		0,0745	0,1059
U.R. média das mínimas até 7 dias		-0,0223					0,0266		
U.R. média até 7 dias									
U.R. média das máximas até 15 dias		-0,0270	-0,0256				-0,0383	-0,0682	
U.R. média das mínimas até 15 dias									
U.R. média até 15 dias			-0,0261			-0,1939		-0,1651	-0,0477
U.R. média das máximas até 30 dias		0,0095							
U.R. média das mínimas até 30 dias						0,0810		0,0346	0,6252
U.R. média até 30 dias									
Temperatura máxima do dia**		-0,0152			0,0499	-0,3337	0,0531		-0,1116
Temperatura mínima do dia				0,0520		-0,2339			
Temperatura média do dia			0,0689			0,7592			0,2824
Temperatura média das máximas até 7 dias		-0,7069		-0,0616	-0,1250		0,0789	0,2692	0,0947
Temperatura média das mínimas até 7 dias	-0,0354	-0,5566		-0,0420		-0,1512		-0,0551	
Temperatura média até 7 dias		1,3021	-0,1294			-0,0986	-0,1182	0,0175	-0,3111
Temperatura média das máximas até 15 dias						-3,2710			-0,2775
Temperatura média das máximas até 30 dias						-0,0357		0,0802	-0,1952
Temperatura média das mínimas até 15 dias						-2,7717			
Temperatura média das mínimas até 30 dias						-0,2731		-0,2344	
Temperatura média até 15 dias		-0,6156				6,1875		0,0609	0,3554
Temperatura média até 30 dias							-0,1740		
Precipitação pluviométrica total até 15 dias***							0,0021		0,0041
Precipitação pluviométrica total até 30 dias						0,0032	0,0030	0,0014	0,0049
R^2	0,3756	0,8332	0,5171	0,4322	0,3882	0,7620	0,7420	0,7139	0,6622

* U.R. = umidade relativa do ar (%).

** Temperatura do ar ($^{\circ}$ C).

*** Precipitação pluviométrica (mm).

APÊNDICE 29. Coeficientes das equações de regressão e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) obtidos para espécies de Chrysomellidae coletadas em copas de *M. scabrella* (bracatinga) em função de diversos elementos meteorológicos. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes								
	Copa 1			Copa 2			Copa 3		
	<i>Altica</i> sp.	<i>Colaspis</i> sp. 1	<i>Laotica</i> sp.	<i>Altica</i> sp.	<i>Colaspis</i> sp. 1	<i>Laotica</i> sp.	<i>Colaspis</i> sp. 1	<i>Laotica</i> sp.	<i>Trichal-</i> <i>tica</i> sp.
Constante	1,7379	11,7844	1,1382	0,3945	13,3269	7,6390	6,0910	0,1322	1,0299
U.R. máxima do dia*				-0,0112					
U.R. mínima do dia	0,0384		0,0046			0,0383			
U.R. média do dia		0,0288					0,0187	0,0034	
U.R. média das máximas até 7 dias		-0,1206		-0,0397	-0,0681	0,1076	-0,0490		-0,0509
U.R. média das mínimas até 7 dias		-0,0311				-0,0868			0,0103
U.R. média até 7 dias						-0,0875		-0,0149	
U.R. média das máximas até 15 dias		-0,0478				-0,1418			0,0367
U.R. média das mínimas até 15 dias		0,0800	-0,0442			0,1950			
U.R. média até 15 dias	-0,2299		-0,0134						
U.R. média das máximas até 30 dias					-0,0647		-0,0003		
U.R. média das mínimas até 30 dias	0,3071		0,0752	0,0691		-0,0991			
U.R. média até 30 dias						0,0554	-0,0414	0,0139	
Temperatura máxima do dia**			-0,0322	0,0459		-0,2001		-0,0447	
Temperatura mínima do dia		-0,0396							
Temperatura média do dia						0,2569		0,0340	-0,0354
Temperatura média das máximas até 7 dias			-0,6139			2,3162			0,0504
Temperatura média das mínimas até 7 dias	0,2092		-0,4452	-0,0482		2,7542		0,1284	-0,0458
Temperatura média até 7 dias			1,1199			-5,1644		0,0904	
Temperatura média das máximas até 15 dias				-0,2002	0,1154				
Temperatura média das máximas até 30 dias		-0,2898		0,1404		3,0929	-0,1805		
Temperatura média das mínimas até 15 dias	-0,2759		-0,0851			-0,9729	-0,0972	-0,1266	0,0707
Temperatura média das mínimas até 30 dias	-0,1824	0,5621			1,0609	4,2160	0,4766		-0,0690
Temperatura média até 15 dias						0,7988		0,1064	
Temperatura média até 30 dias					-0,9405	-7,0635			
Precipitação pluviométrica total até 15 dias***		-0,0056				0,0066			
Precipitação pluviométrica total até 30 dias	0,0176		0,0043			-0,0065		0,0014	-0,0008
R^2	0,7659	0,7143	0,8797	0,6596	0,6081	0,9301	0,5947	0,7903	0,6008

* U.R. = umidade relativa do ar (%). ** Temperatura do ar ($^{\circ}$ C). *** Precipitação pluviométrica (mm).

APENDICE 30. Coeficientes das equações de regressão e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) para espécies de Miridae coletadas em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) em função de diversos elementos meteorológicos. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes								
	Copa 1		Copa 2		Copa 3		<i>C. oleosa</i>		
	<i>Phytocoris</i> sp.	<i>Proba</i> sp.	<i>Phytocoris</i> sp.	<i>Proba</i> sp.	<i>Phytocoris</i> sp.	<i>Proba</i> sp.	SB1	SB2	SB3
Constante	1,6691	-3,2213	2,4538	-0,6413	1,0998	1,0536	1,5187	-12,6450	-1,0466
U.R. máxima do dia*	0,0164			0,0139		0,0143			
U.R. mínima do dia				-0,0014					0,0049
U.R. média do dia			0,0100			-0,0065		0,0111	
U.R. média das máximas até 7 dias	-0,0506		-0,0175			-0,0381	0,0255		
U.R. média das mínimas até 7 dias	0,0236	0,0263			-0,0067	0,0132	-0,0206		
U.R. média até 7 dias		-0,0263				-0,0101	-0,0292		
U.R. média das máximas até 15 dias				-0,0209					
U.R. média das mínimas até 15 dias		0,0238							
U.R. média até 15 dias						0,0212			
U.R. média das máximas até 30 dias							0,0917		
U.R. média das mínimas até 30 dias	-0,0099						-0,0231		-0,0243
U.R. média até 30 dias			-0,0097	0,0254					0,0264
Temperatura máxima do dia**		0,0056	0,0221						
Temperatura mínima do dia	-0,0367		-0,0325	0,0297					
Temperatura média do dia									
Temperatura média das máximas até 7 dias	0,2391	-0,9310	0,0353				0,0903	-0,0127	
Temperatura média das mínimas até 7 dias		-1,2177		-0,1976		-0,1042	-0,1586		
Temperatura média até 7 dias	-0,2152	2,1501		0,1363		0,1115			
Temperatura média das máximas até 15 dias		2,4329			1,0556				
Temperatura média das máximas até 30 dias		-2,6084	0,0289				0,2182		
Temperatura média das mínimas até 15 dias		2,4398	0,1510		1,1721	-0,0305	-0,0733		
Temperatura média das mínimas até 30 dias		-2,9946			-0,0622		0,2035	0,0099	
Temperatura média até 15 dias		-4,8458	0,1271		-2,1827				
Temperatura média até 30 dias	5,5429	-0,1063							0,0458
Precipitação pluviométrica total até 15 dias***									-0,0010
Precipitação pluviométrica total até 30 dias				0,0015	0,0008		0,0001		
R^2	0,5241	0,6768	0,6297	0,5402	0,3792	0,4448	0,8361	0,6710	0,4296

* U.R. = umidade relativa do ar (%).

** Temperatura do ar ($^{\circ}$ C).

*** Precipitação pluviométrica (mm).

APÊNDICE 31. Coeficientes das equações de regressão e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) obtidos para as espécies de Cicadellidae, Psyllidae e Pentatomidae coletadas em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) em função de diversos elementos meteorológicos. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes							
	<i>Heterospsylla</i> sp.			<i>Sibovia sagata</i>			<i>M. hamulata</i>	
	Copa 1	Copa 2	Copa 3	SB1	SB2	SB3	SB1	SB2
Constante	27,7751	40,4440	36,9652	3,6006	1,8598	1,3051	3,1249	3,0729
U.R. máxima do dia*	0,3746			-0,0118		-0,0033	-0,0069	
U.R. mínima do dia								
U.R. média do dia		0,4569						
U.R. média das máximas até 7 dias				0,0163				0,0361
U.R. média das mínimas até 7 dias				0,0149				
U.R. média até 7 dias		-0,1854						0,0151
U.R. média das máximas até 15 dias				-0,0349				-0,0549
U.R. média das mínimas até 15 dias	-0,4464	-0,9100					0,0194	
U.R. média até 15 dias			0,3679					
U.R. média das máximas até 30 dias								-0,0249
U.R. média das mínimas até 30 dias		0,6912	-0,5015				0,0482	
U.R. média até 30 dias								
Temperatura máxima do dia**		4,7579		0,2555	0,0296			0,0520
Temperatura mínima do dia		2,0622		0,2326				
Temperatura média do dia		-7,9457		-0,4965				
Temperatura média das máximas até 7 dias				-0,7224	-0,0654		0,0190	
Temperatura média das mínimas até 7 dias				-0,7891				
Temperatura média até 7 dias				1,4895		-0,0466		
Temperatura média das máximas até 15 dias		-7,0152		-1,1183				
Temperatura média das máximas até 30 dias		50,1725						-0,0414
Temperatura média das mínimas até 15 dias	-2,2944	7,2751	1,8620	-0,9190	0,0743			
Temperatura média das mínimas até 30 dias	-5,5045	34,5024	-3,7712	-0,1670				
Temperatura média até 15 dias				2,1440				
Temperatura média até 30 dias	4,5854	-86,7706			-0,0933			
Precipitação pluviométrica total até 15 dias***	-0,0532	-0,1827						
Precipitação pluviométrica total até 30 dias		0,0647	-0,0291					
R^2	0,6791	0,7590	0,5901	0,8247	0,5199	0,4377	0,3978	0,5156

* U.R. = umidade relativa do ar (%). ** Temperatura do ar ($^{\circ}$ C). *** Precipitação pluviométrica (mm).

APÊNDICE 32. Coeficientes das equações de regressão e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) obtidos para espécies de Curculionidae coletados em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) em função de diversos elementos meteorológicos. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes			
	Sub-bosque 2		Sub-bosque 3	
	<i>Promecops</i> sp.	<i>S. subulirostris</i>	<i>Apion</i> sp.	<i>S. subulirostris</i>
Constante	0,8040	0,2387	1,3785	1,3183
U.R. máxima do dia*				
U.R. mínima do dia				
U.R. média do dia		-0,0028		
U.R. média das máximas até 7 dias			0,0050	0,0191
U.R. média das mínimas até 7 dias		0,0075		0,0165
U.R. média até 7 dias		0,0065	-0,0047	
U.R. média das máximas até 15 dias				
U.R. média das mínimas até 15 dias				
U.R. média até 15 dias				-0,0394
U.R. média das máximas até 30 dias	-0,0071		-0,0150	
U.R. média das mínimas até 30 dias		-0,0105		
U.R. média até 30 dias			0,0095	
Temperatura máxima do dia**		0,0098	0,0112	0,0181
Temperatura mínima do dia				
Temperatura média do dia				
Temperatura média das máximas até 7 dias		0,6391		0,8392
Temperatura média das mínimas até 7 dias		0,5837	-0,0269	0,7347
Temperatura média até 7 dias		-1,2156		-1,5990
Temperatura média das máximas até 15 dias				
Temperatura média das máximas até 30 dias		-0,0397	-0,0384	-0,0367
Temperatura média das mínimas até 15 dias			0,0216	
Temperatura média das mínimas até 30 dias				0,0006
Temperatura média até 15 dias				-0,0337
Temperatura média até 30 dias	-0,0068			
Precipitação pluviométrica total até 15 dias***			0,0010	
Precipitação pluviométrica total até 30 dias	0,0005		-0,0010	
R^2	0,1604	0,5851	0,7475	0,7579

* U.R. = umidade relativa do ar (%). ** Temperatura do ar ($^{\circ}$ C). *** Precipitação pluviométrica (mm).

APÊNDICE 33. Coeficientes das equações de regressão e seus respectivos coeficientes de determinação (R^2) obtidos para as espécies de Chrysomellidae coletadas em sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga) em função de diversos elementos meteorológicos. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes									
	Sub-bosque 1				Sub-bosque 2				Sub-bosque 3	
	<i>Altica</i> sp.	<i>Anopli-</i> <i>tis</i> sp.	<i>Colaspis</i> sp. 1	<i>Lactica</i> sp.	<i>Altica</i> sp.	<i>Anopli-</i> <i>tis</i> sp.	<i>Colaspis</i> sp. 1	<i>Lactica</i> sp.	<i>Altica</i> sp.	<i>Colaspis</i> sp. 1
Constante	-7,2199	0,5064	-4,3849	-0,1442	-1,6721	-4,5723	-2,8885	0,4096	0,2953	-0,7754
U.R. máxima do dia*				0,1248		-0,2458		-0,0018		
U.R. mínima do dia				0,1193		-0,2470		0,0024		-0,0050
U.R. média do dia	0,0181			-0,2339	0,1458	0,5105				0,0049
U.R. média das máximas até 7 dias		0,0158		0,2676						
U.R. média das mínimas até 7 dias		0,0093		0,0054						-0,0095
U.R. média até 7 dias		-0,0270	0,0174	-0,0087						
U.R. média das máximas até 15 dias	0,0373			-0,0283		0,0380				
U.R. média das mínimas até 15 dias							0,0291			
U.R. média até 15 dias							-0,0103			-0,0142
U.R. média das máximas até 30 dias					0,0183	-0,0122			-0,0107	0,0108
U.R. média das mínimas até 30 dias								0,0127		-0,0077
U.R. média até 30 dias	0,0284							-0,0176		
Temperatura máxima do dia**		-0,0085	0,0294		0,0339		0,1178			-0,0256
Temperatura mínima do dia					-0,0383			-0,0248		0,0238
Temperatura média do dia				-0,0309			-0,1141			
Temperatura média das máximas até 7 dias			0,1388	0,0727			0,0304	0,6167		
Temperatura média das mínimas até 7 dias	-0,1197		-0,0920		-0,0396	-0,0308				-0,0251
Temperatura média até 7 dias										
Temperatura média das máximas até 15 dias	2,7566						0,0755			
Temperatura média das máximas até 30 dias			0,0472	-0,0220				0,8651		0,0506
Temperatura média das mínimas até 15 dias	2,5780			-0,2040		-0,1501				
Temperatura média das mínimas até 30 dias								-0,0176		
Temperatura média até 15 dias	-5,2329			0,1210		0,1804				
Temperatura média até 30 dias							1,7882			
Precipitação pluviométrica total até 15 dias***					0,0022			-0,0017		
Precipitação pluviométrica total até 30 dias		0,0008				-0,0017	0,0016	0,0011	0,0009	
R^2	0,5673	0,3493	0,6858	0,7813	0,4544	0,6469	0,5919	0,7977	0,3805	0,7657

* U.R. = umidade relativa do ar (%).

** Temperatura do ar ($^{\circ}$ C).

*** Precipitação pluviométrica (mm).

APÊNDICE 34. Variáveis meteorológicas de maior influência sobre os coeficientes de determinação para espécies de insetos coletados em copas e sub-bosques de *M. scabrella* (bracatinga). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Insetos coletados	Comunidades					
	Copa			Sub-bosque		
	1	2	3	1	2	3
<i>Altica</i> sp.	11	11	-	12	11	11
<i>Colaspis</i> sp. 1	22	22	22	16	19	20
<i>Lactica</i> sp.	26	11	26	21	22	-
<i>Trichaltica</i> sp.	-	-	7	-	-	-
<i>Anoplitis</i> sp.	-	-	-	7	23	-
<i>Apion</i> sp.	17	16	18	-	-	17
<i>Promecops</i> sp. 1	23	16	18	-	24	-
<i>S. subulirostris</i>	-	-	19	-	20	17
<i>S. vatricosa</i>	18	18	16	-	-	-
<i>C. oleosa</i>	-	-	-	6	22	24
<i>Phytocoris</i> sp.	11	12	22	-	-	-
<i>Proba</i> sp.	13	26	4	-	-	-
<i>M. hamulata</i>	-	-	-	12	13	-
<i>S. sagata</i>	-	-	-	22	16	18
<i>Heterospsylla</i> sp.	22	22	22	-	-	-
Total de artrópodes	21	22	22	17	17	22

- 4 - Umidade relativa, média das máximas até 7 dias.
6 - Umidade relativa, até 7 dias.
7 - Umidade relativa, média das máximas até 15 dias.
11 - Umidade relativa, média das mínimas até 30 dias.
12 - Umidade relativa média até 30 dias.
13 - Temperatura máxima do dia.
16 - Temperatura, média das máximas até 7 dias.
17 - Temperatura, média das mínimas até 7 dias.
18 - Temperatura média até 7 dias.
19 - Temperatura, média das máximas até 15 dias.
20 - Temperatura, média das máximas até 30 dias.
21 - Temperatura, média das mínimas até 15 dias.
22 - Temperatura, média das mínimas até 30 dias.
23 - Temperatura média até 15 dias.
24 - Temperatura média até 30 dias.
26 - Precipitação pluviométrica total até 30 dias.

APÊNDICE 35. Número médio de artrópodes coletados no solo em formações de *M. scabrella* (bracatinga) em diferentes talhões, estações e épocas, na profundidade de 0 a 4 cm. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Talhão	Estação	Época	Total da fauna	Insetos	Miriápodes	
1	Outono	1	6,29	4,71	0,71	
		2	8,71	5,29	3,00	
	Inverno	1	7,29	4,00	2,29	
		2	5,57	2,71	1,85	
	Primavera	1	5,86	3,29	2,29	
		2	3,86	2,86	0,57	
	Verão	1	6,86	5,77	0,85	
		2	4,29	3,43	0,71	
	2	Outono	1	11,86	7,43	3,43
			2	9,00	6,43	2,00
		Inverno	1	10,14	6,28	2,57
			2	7,29	4,43	2,14
Primavera		1	4,85	3,57	0,86	
		2	4,29	2,86	1,29	
Verão		1	10,85	7,14	3,00	
		2	6,86	4,00	2,00	
3		Outono	1	23,14	15,71	5,14
			2	12,42	8,14	2,43
		Inverno	1	20,14	16,85	1,86
			2	11,14	7,43	1,29
	Primavera	1	22,57	18,00	2,00	
		2	14,43	9,86	3,43	
	Verão	1	21,00	17,29	2,43	
		2	12,86	9,71	0,86	

APÊNDICE 36. Comparação das médias dos efeitos isolados sobre coletas de artrópodes de solo. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Efeitos	Total de artrópodes	Insetos	Miriápodes
3	14,08 a	9,97 a	2,08 a
Sub-bosque 2	6,53 b	4,28 b	1,63 b
1	4,66 b	3,11 b	1,22 b
Outono	9,88 a	6,86	2,05 a
Verão	8,65 b	5,67	1,45 b
Inverno	8,38 b	5,46	1,67 b
Primavera	7,08 c	4,92	1,43 b
1	12,57 a	9,17 a	2,28 a
2	8,39 b	5,59 b	1,79 b

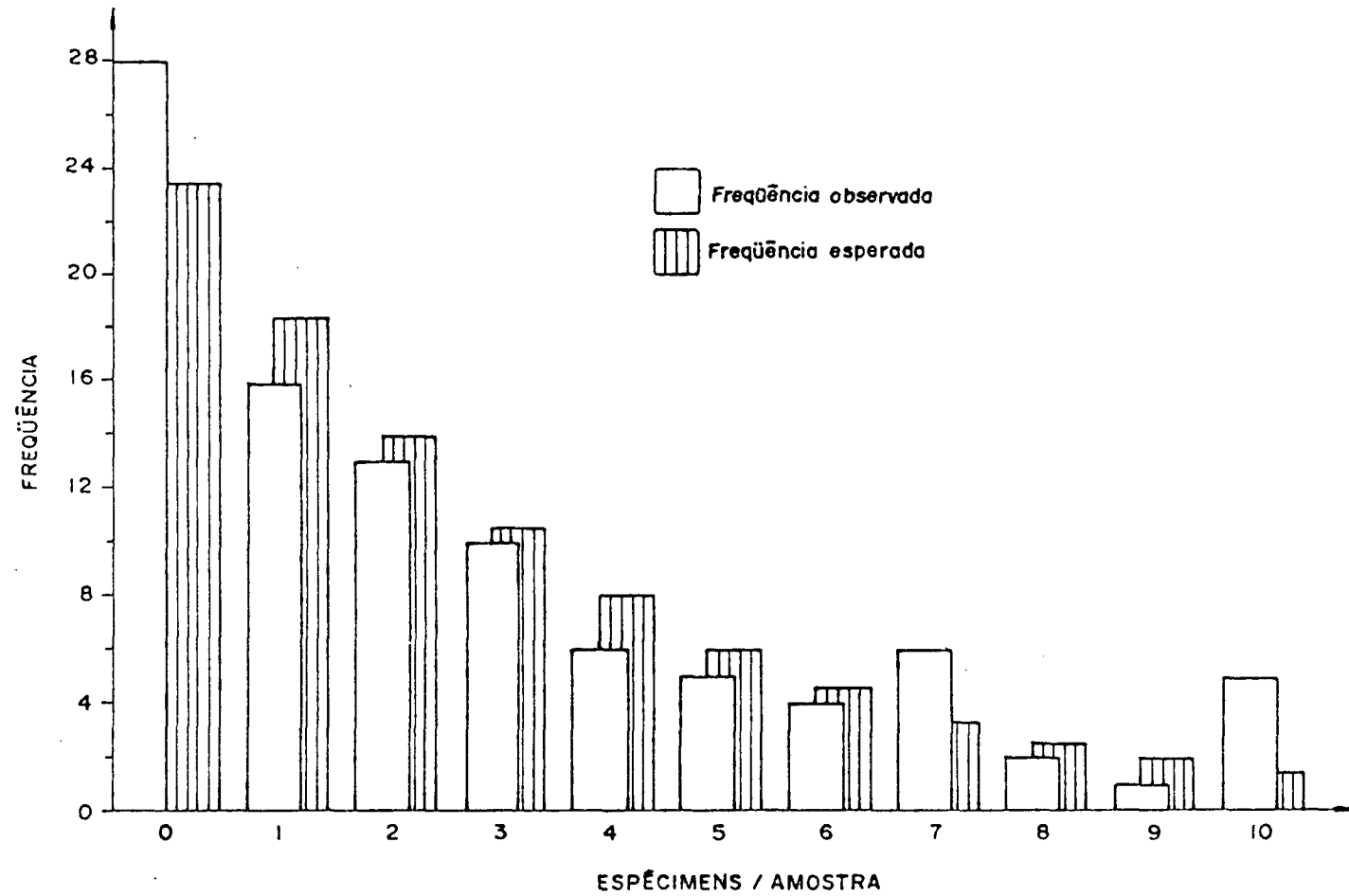
APÊNDICE 37. Comparação das médias da interação talhões e épocas sobre a coleta de artrópodes de solo. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Inte- ração	Total de artrópodes	Inte- ração	Insetos	Inte- ração	Miriápodes
3 1	17,83 a	3 1	12,982 a	3 1	2,39 a
3 2	10,32 b	3 2	6,92 b	2 1	1,89 ab
2 1	7,23 c	2 1	4,69 c	3 2	1,78 bc
2 2	5,83 cd	2 2	3,87 c	2 2	1,37 bcd
1 1	4,98 cd	1 1	3,12 c	1 2	1,25 cd
1 2	4,78 d	1 2	3,10 c	1 1	1,19 d

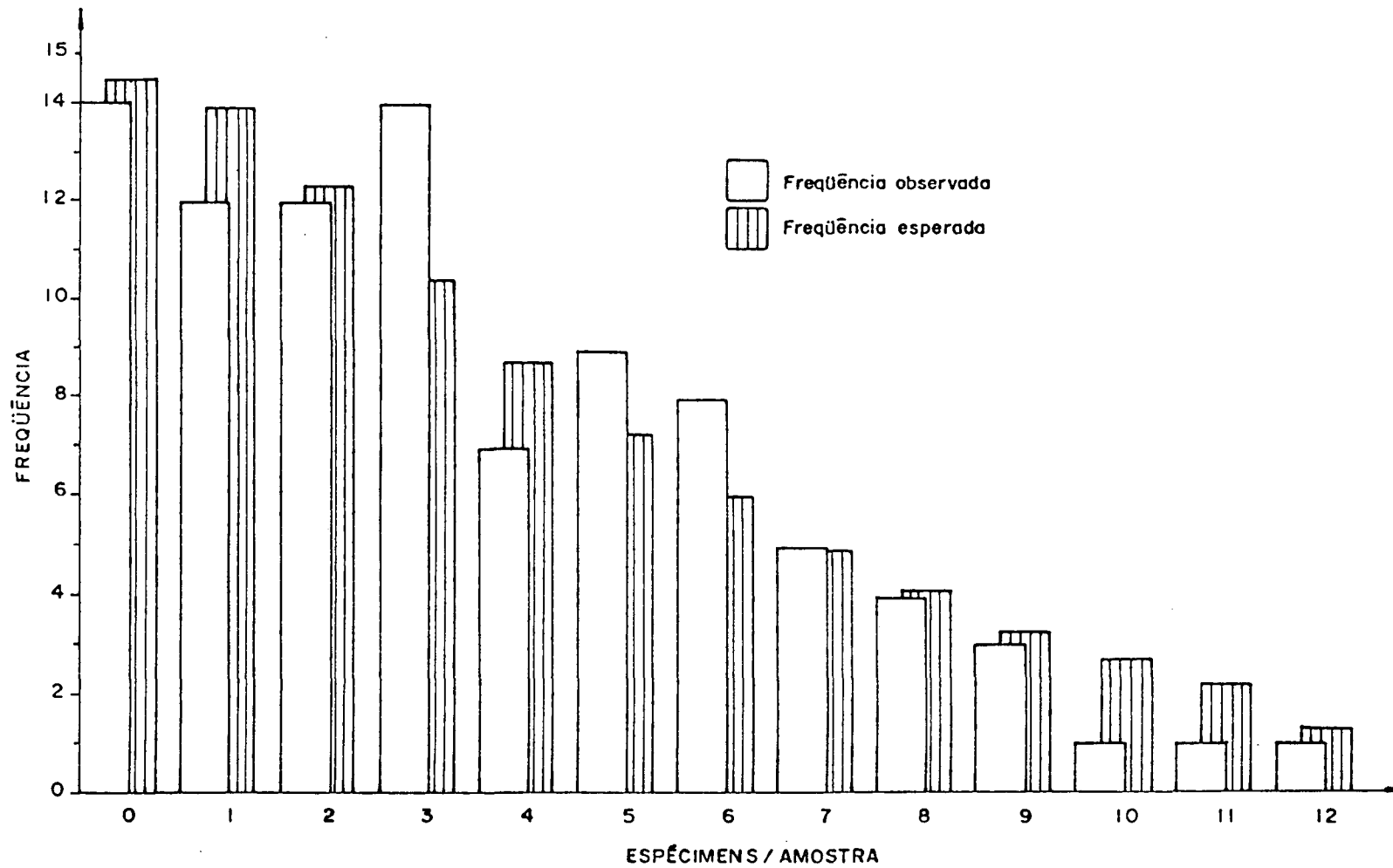
APÊNDICE 38. Comparação das médias da interação talhões e estações do ano* sobre a coleta de artrópodes de solo. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Inte- ração	Total de artrópodes	Inte- ração	Insetos	Inte- ração	Miriápodes
3 O	15,64 a	3 O	10,71 a	3 O	2,96 a
3 V	14,14 a	3 V	10,00 a	3 P	2,33 ab
3 P	13,50 a	3 I	9,60 a	2 V	2,10 bc
3 I	13,03 a	3 P	9,57 a	2 O	1,78 bcd
2 O	8,10 b	2 O	5,71 b	2 I	1,75 bcde
2 V	7,35 bc	2 V	4,53 bc	1 I	1,67 bcde
2 I	6,57 bcd	1 O	4,17 bc	3 I	1,60 bcdef
1 O	5,89 bcd	2 I	3,92 bc	3 V	1,46 bcdef
1 I	5,53 bcd	1 V	3,17 bc	1 O	1,39 cdef
1 V	4,46 cd	2 P	2,96 bc	1 P	1,07 def
2 P	4,10 cd	1 I	2,85 bc	2 P	0,89 ef
1 P	3,64 d	1 P	2,25 c	1 V	0,75 f

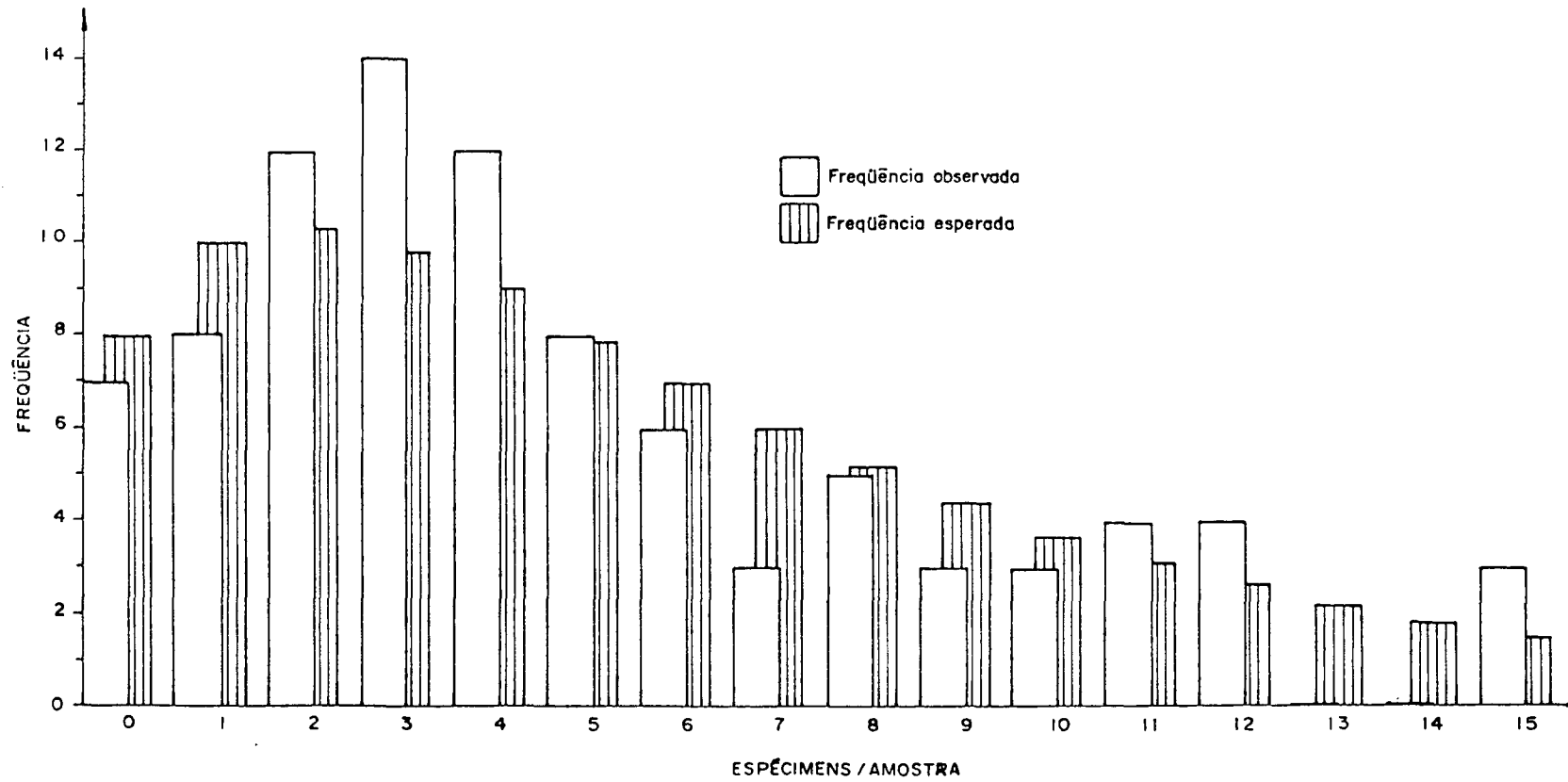
* O = outono; I = inverno; P = primavera; V = verão.



APÊNDICE 39. Diagrama representativo das freqüências observadas e esperadas pelo cálculo da Distribuição binomial negativa para dados de freqüência de ocorrência da fauna total do solo para unidade amostral de 5 cm x 5 cm. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



APÊNDICE 40. Diagrama representativo das frequências observadas e esperadas pelo cálculo da Distribuição binomial negativa para dados de frequência de ocorrência da fauna total do solo para unidade amostral de 10 cm x 5 cm. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.



APÊNDICE 41. Diagrama representativo das freqüências observadas e esperadas pelo cálculo da Distribuição binomial negativa para dados de freqüência de ocorrência da fauna total do solo para unidade amostral de 15 cm x 5 cm. Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

APÊNDICE 42. Comparação de médias para peso específico e compressão paralela entre toletes tratados (TT), toletes com casca (TCC) e toletes sem casca (TSC). Almirante Tamandaré, PR - 1983/84.

Características observadas	Período de observação (dias)	Tratamentos		
		TT	TCC	TSC
Peso específico	90	0,64563 ns ¹	0,59312 ns	0,56078 ns
	180	0,64624 a*	0,58892 b	0,56078 c
	270	0,62992 a	0,58092 b	0,50190 c
	360	0,62637 a	0,56599 a	0,48412 b
Compressão paralela	90	522,4333 ns	470,3333 ns	444,7000 ns
	180	512,4667 a	467,0000 b	420,4500 c
	270	499,5000 a	460,6666 b	400,6833 c
	360	496,7000 a	439,6666 b	384,5000 c

¹ ns = não significativo.

* Médias seguidas da mesma letra, na horizontal, não diferem significativamente quando $P > 0,05$.

8. SUMMARY

The proposed research has as objective to study the interrelation of arthropods in a ecosystem of *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga). Included were soil arthropods in three bracatinga communities, collect methods, ethological aspects of *Oncideres impluviata* (Col.; Cerambycidae) and bracatinga wood conservation inside a forest ecosystem. A survey was conducted as well as characterization, delimitation and arthropods population fluctuations associated with three levels of forest communities with different ages. The surveys were conducted every fifteen days, from April 1983 up to September 1984 on the Almirante Tamandaré Country, State of Paraná, Brazil. The best sampling unit to collect soil arthropods was 5 cm x 5 cm, diameter and depth respectively. For tree canopies the modified sweep-net presented the best results in regard to efficiency and practicability that permitted to determine a regression equation for calibrating the method. The girdling behaviour of *O. impluviata* was dependent on the three age, being maximum on six years old trees. Initially girdling intensity followed a Poisson Distribution and as plant aged followed a negative binomial Distribution. Diameter and branch length increased with plant age. The oviposition site is related to branch volume and the number of incisions depends age. In the laboratory the pupal data was 21.43 ± 0.54 days. Larvae parasitism level was less than 10% in the materials collected whereas predatory level exceeded 25%. Two annual generation of *O. impluviata* were observed. Barked wood favored insect attacks and its physical characteristics were affected so decreasing its storage durability. The canopy arthropods were alike in the three communities varying with seasons. The specie *Sibinia vatricosa*, beside the specimens of genera *Colaspis*, *Lactica*, *Apion*, *Promecops*, *Phytocoris*, *Proba* and *Heterospsylla*, were the most frequent, constant, abundant and dominant in the three communities. The arthropods in underbrush were qualitatively differentiated, being the species most frequent, constant, abundant and dominant, *Collaria oleosa*, *Versigonalia ruficauda*, *Macugonalia tribunicia* and *Balduta robusta* and the specimens of genera *Altica* and *Colaspis*. There was a decrease in arthropod numbers in relation to community age in plant canopies and underbrush. The number of arthropods in the soil increased in relation to the age of the vegetal cover and inversely to soil depth. The arthropod fauna in the three communities showed a activity dependent on some meteorological factors and this action is related with the canopies and own characteristics.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMANTE, E.; BERLATO, M.A.; GESINGER, G.L.; DIDONÉ, I.A. & RODRIGUES, I.C. Ecologia do "Serrador" da acácia negra *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) (Coleoptera: Cerambycidae) no Rio Grande do Sul. I: Etologia. *Agronomia Sul-rio-grandense*, 12(1):1-56, 1976.
- ANJOS, N. dos; SANTOS, G.P.; OLIVEIRA, A.C. de & SOARES, W.G. Ocorrência de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera: Geometridae) em eucaliptais de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 7, Fortaleza. Resumos... Fortaleza, Soc. Entomol. Brasil., 1981, p. 94. (Resumo nº 93)
- ARMBRUST, E.J.; NIEMCZYR, H.D.; PASS, B.C. & WILSON, M.C. Standardized procedures adopted for Cooperative Ohio Valley States alfalfa weevil research. *J. Econ. Entomol.*, Maryland, 62(1):250-1, 1969.
- ASSIS, C.; AGOTANI, C.; KOLESKY, L.; MANTAU, M.; SPELTZ, R.M. & GALAT, W. Contribuição para o aproveitamento da "bracatinga" na indústria papeleira. *Floresta*, 3(1):69-75, 1971.
- BAUCKE, O. *Biologia e controle do serrador da acácia negra*. Porto Alegre, Secr. Est. Neg. Agric. Ind. Com., 1958. 59 p.
- BAWEJA, K.D. Studies of the soil fauna, with special reference to the recolonization of sterilized soil. *J. Anim. Ecol.*, 8:120-60, 1939.
- BEALL, G. A study of arthropods by the method of sweeping. *Ecology*, 16(2):216-25, 1935.
- BERLAND, L. Les aracnides. In: *Encyclopédie Entomologique*. Paris, Paul Lechevalier et Fils, 1932. 484 p.
- BERTI FILHO, E. *Insetos associados a plantações do gênero Eucalyptus nos Estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo*. Piracicaba, USP, 1981. 176 p. (Tese Livre-Docência)
- BERTI FILHO, E. Estudos básicos para controle de insetos em povoamentos de pinheiros tropicais. *Silvicultura*, 7(23):34, 1982.

- BLICKENSTAFF, C.C. & HUGGANS, J.L. Four methods of sampling to measure populations of alfalfa weevil larvae. *J. Econ. Entomol.*, 62(3):556-7, 1960.
- BODENHEIMER, F.S. *Precis d'écologie animale*. Paris, Payot, 1955. 315 p.
- BONDAR, G. *Planta Tanífera - Acacia decurrens no Brasil*. Rio de Janeiro, Min. Ind. Com., 1921. p. 95-9. (Boletim nº 1)
- BONDAR, G. A biologia do gênero *Oncideres* (Col. Ceramb.) e descrição de nova espécie. *Longicornia*, Paris, 3:765-8, 1956.
- BORROR, D.J. & DeLONG, D.M. *Introdução ao estudo dos insetos*. São Paulo, Edgard Bucher, 1969. 653 p.
- BOUDREAUX, H.B. A simple method of collecting spider mits. *J. Econ. Ent.*, 46:1002-3, 1953.
- BRASIL. Centro de Pesquisas Pedológicas. EMBRAPA. *Levantamento de reconhecimento dos solos do Sudoeste do Estado do Paraná. 1ª parte: Informe preliminar*. Curitiba, 1974. 150 p. (Informe Técnico)
- BRISTOWE, W.S. *The comity of spider, I*. London, Royal Society, 1939. 228 p.
- BUCKLE, P. A preliminary survey of the soil fauna of agricultural lands. *Ann. Appl. Biol.*, 8:135-45, 1921.
- CARDOSO, J.A. A bracatinga. *Brasil Madeira*, 3(33):10-11, 1979.
- CARPENTER, J.R. & FORD, D.J. The use of sweep net samples in an ecological survey. *J. Soc. Brit. Entomol.*, 1:155-61, 1936.
- CARRERA, M. *Entomologia para você*. São Paulo, EDART, 1973. 185 p.
- CARVALHO, P.E.R. Composição e crescimento de um povoamento natural de bracatinga (*Mimosa scabrella* BENTH.). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.
- CARVALHO, P.E.R. & COSTA, J.M. Comportamento de essências nativas e exóticas em condições de arboreto em quatro locais do Estado do Paraná. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.
- CHIANG, H.C. & BAKER, D.G. Utilization of soil temperature data for ecological work. *Ecology*, 49(6):1155-60, 1968.
- COINEAU, Y. Nouvelles méthodes de prospection de la faune entomologique des plantes herbacée et legneuses. *Bull. Soc. Entomol. Fr.*, 67:115-9, 1962.

- COLLYER, E. A method for the estimation of insect populations on fruit trees. *Rep. E. Malling. Res. Sta., 1949-50:148-51, 1951.*
- COSTA, E.C. Principais métodos de levantamento de artrópodes associados à cultura da soja. In: RAMIRO, Z.A.; GRAZIA, J. & LARA, F.M. (Eds.). *Anais do VI Congresso Brasileiro de Entomologia.* Campinas, Fundação Cargill, 1980. p. 245-63.
- COSTA, E.C. & CORSEUIL, E. Avaliação da eficiência de cinco métodos de levantamento de artrópodes associados à cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Rev. Centro de Ciências Rurais, 9(1):81-93, 1979.*
- COSTA, E.C. & LINK, D. Alguns problemas entomológicos em essências florestais no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, VI, "Situação da Entomologia e Fitopatologia do Brasil", Curitiba, 1982a. 7 p.
- COSTA, E.C. & LINK, D. Avaliação do material de confecção do saco da rede de varredura na eficiência da coleta de pragas da soja. *Rev. Centro de Ciências Rurais, 12(4):233-7, 1982b.*
- COSTA, R.G. Pragas das plantas cultivadas do Rio Grande do Sul. *Rev. Agron., 5(60):717-26, 1941.*
- COSTA LIMA, A. da C. *Insetos do Brasil.* Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1939. Tomo I, 470 p.
- COTHRAN, W.R. & SUMMERS, C.G. Sampling for the egyptian alfalfa weevil: a comment on the sweep-net method. *J. Econ. Entomol., 65(3):389-91, 1972.*
- CUTLER, B. Ant predation by *Habrocestum pulex* (Hentz) (Araneae: Salticidae). *Zool. Anz., 204:97-101, 1980.*
- DAJÓZ, R. *Ecologia geral.* São Paulo, Vozes, 1973. 471 p.
- DEBAUCHE, H.R. The structural analysis of animal communities of the soil. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology.* 1962. p. 10-25.
- DeLONG, D.M. Some problems encountered in the estimation of insect populations by the sweeping method. *Annals of Entomological Society of America, 25(1):13-7, 1932.*
- DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA. *Manual de coleta e preparação de animais terrestres e de água doce.* São Paulo, Sec. Agric. Est. São Paulo, Departamento de Zoologia, 1967. 223 p.
- EDWARDS, C.A.T. Soil sampling for symphylids and a note on populations. In: KEVAN, D.K.McE. (Ed.). *Soil Zoology.* 1955. p. 152-66.
- EDWARDS, C.A. & LOFTY, J.R. The invertebrate fauna of the Park Grass plots. I. Soil fauna. In: ROTHAMSTED EXPERIMENTAL STATION. *Report for 1974.* 1975. Part 2, p. 133-54.

- FORCELLA, F. Trees size and density affect twig-girdling intensity of *Oncideres cingulata* (Say) (Coleoptera: Cerambycidae). *The Coleopterists Bulletin*, 38(1):37-42, 1984.
- FORD, J. The animal population of a meadow near Oxford. *J. Anim. Ecol.*, 4:195-207, 1935.
- FORD, J. & THOMPSON, M. Fluctuations in natural population of Collembola and Acarina. *J. Anim. Ecol.*, 6:98-111, 1967.
- FRANZ, H. Habitat characteristics with particular reference to the soil. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology*. 1962. p. 311-8.
- GRAY, H.E. & TRELOAR, A.E. On the enumeration of the insect populations by the method of net collection. *Ecology*, 14(4):356-7, 1933.
- GRAZIA, J. Duas novas espécies de *Euschistus* do subgênero *Mitripus* Rolston, 1978 (Heteroptera, Pentatomini). *Rev. Bras. Entomol.* (no prelo).
- GUERRA, M.S.; LOECK, A.E. & RUDIGER, W.H. Levantamento das pragas de solo da região tritícola do Rio Grande do Sul. *Divulgação Agrônômica*, 40:1-5, 1976.
- HAMMOND, R.B. & PEDIGO, L.P. Sequential sampling plans for the green cloverworm in Iowa soybeans. *J. Econ. Entomol.*, 69(2):181-5, 1976.
- HEALY, M.J.R. Some basic statistical techniques in soil zoology. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology*. 1962. p. 3-9.
- HERRING, J.L. & ASHLOCK, P.D. A key to the nymphs of the families of hemiptera (Heteroptera) of America North of Mexico. *The Florida Entomologist*, 54(3):207-12, 1971.
- HILLHOUSE, T.L. & PITRE, H.N. Comparison of sampling techniques to obtain measurements of insect populations on soybeans. *J. Econ. Entomol.*, 67(3):411-4, 1974.
- HOEHNE, F.C. A bracatinga ou bracaatinga. *Boletim de Agricultura*, Piracicaba, 3(31):133-77, 1903.
- HUECK, K. *As florestas da América do Sul*. São Paulo, USP, 1972. 466 p.
- IEDE, E.T. Alguns aspectos sobre espécies de insetos que ocorrem na bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.
- IEDE, E.T.; CHIARELLO, S. do R. & MATTANA, A.L. Avaliação de danos de *Sibinia* spp. (Coleoptera: Curculionidae) em sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) de três procedências. In: EMBRAPA. Unidade de Pesquisa Florestal Centro-

- Sul. *Relatório de atividade, 1978-82*. Curitiba, 1983a. p. 223-4.
- IEDE, E.T.; MATTANA, A.L. & CHIARELLO, S. do R. Contribuição à biologia larval de *Hylesia* sp. (Lepidoptera: Hemileucidae) em bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). In: EMBRAPA. Unidade de Pesquisa Florestal Centro-Sul. *Relatório de atividade, 1978-82*. Curitiba, 1983b. p. 225-6.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - FUNDAÇÃO DE PESQUISAS FLORESTAIS DO PARANÁ. *Estudo sobre a biomassa energética da bracatinga (Mimosa scabrella Benth.)*. Curitiba, Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1982. 46 p.
- JACKSON, R.D. Soybean insect problems. *Soybean Digest*, 27(11): 16-8, 1966.
- KIRCH, E. *Estudos dos inimigos naturais de Oncideres impluviata (Germar, 1824) em Mimosa scabrella Benth.* Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1983. 63 p. (Tese Mestrado)
- KLEIN, R.M. Aspectos fitossociológicos da bracatinga (*Mimosa scabrella*). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.
- KOGAN, M.; RUESINK, W.G. & McDOWELL, K. Spatial and temporal distribution patterns of the bean leaf beetle, *Cerotoma trifurcata* (Forster) on soybeans in Illinois. *Environmental Entomology*, 3(4):607-17, 1974.
- KRETZSCHMAR, G.P. Soybean insect in Minnesota with special reference to sampling techniques. *J. Econ. Entomol.*, 41(4): 586-91, 1948.
- LAROCA, S. & MIELKE, O.H.H. Ensaio sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná, Brasil (Lepidoptera). *Rev. Bras. de Biol.*, 35(1):1-19, 1975.
- LEGNER, E.F. & OATMAN, E.R. Foliage-feeding lepidoptera on young non-bearing apple trees in Wisconsin. *J. Econ. Entomol.*, 55:552-4, 1962.
- LINK, D. & COSTA, E.C. Morfologia e biologia do Arlequim da mata, *Aerocinus longimanus* (L., 1756). *Rev. Centro de Ciências Rurais*, 13(2-3):123-34, 1983.
- LINK, D.; COSTA, E.C.; ALVAREZ, A.; CARVALHO, S. & TARRAGÓ, M. F.S. Serrador: levantamento das espécies, épocas de ocorrência e especificidade hospedeira (Coleoptera: Cerambycidae). 1. Nota Prévia. Anais do Congresso Nacional de Essências Nativas, Campos do Jordão (SP), 12-18/09/1982. In: *Silvicultura em São Paulo*, 16A(2):1201-3, 1982.
- LISBÃO JUNIOR, L. Bracatinga como fonte energética. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.

- LORD, F.T. Sampling predator populations on apple trees in Nova Scotia. *Canad. Entomol.*, 97:287-98, 1965.
- LOUB, W. Some european soil groups and their characteristic microflora. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology*. 1962. p. 323-33.
- LUCIA, T.M.C.D.; LOUREIRO, M.C.; CHANDLER, L.; FREIRE, J.A.H.; GALVÃO, J.D. & FERNANDES, B. Ordenação de comunidades de Formicidae em quatro agroecossistemas em Viçosa, Minas Gerais. *Experientiae*, 28(6):67-94, 1982.
- MAACK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. Curitiba, Banco do Desenvolvimento do Paraná, 1968. 350 p.
- MACFADYEN, A. A comparison of methods for extracting soil arthropods. In: KEVAN, D.K.McE. (Ed.). *Soil Zoology*. 1955. p. 312-32.
- MARGALEF, R. Diversidad de especies en las comunidades naturales. *Publnes. Inst. Biol. Apl.*, Barcelona, 6:59-72, 1951.
- MARTIN, H. & MUMA, K.E. Studies on a population of prairie spiders. *Ecology*, 30(4):485-503, 1949.
- MARSTON, N.L.; MORGAN, C.E.; THOMAS, G.D. & IGNOFFO, C.M. Evaluation from techniques for sampling soybean insects. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 49(3):389-400, 1976.
- MATTOS, J.R. & MATTOS, N.F. *A Bracatinga*. Porto Alegre, Instituto de Pesquisas e Recursos Naturais Renováveis, 1980. 40 p. (Publicação nº 5)
- MAYSE, M.A.; KOGAN, M. & PRICE, P.W. Sampling abundances of soybeans arthropods. Comparison of methods. *J. Econ. Entomol.*, Maryland, 71(1):135-41, 1978.
- MENDES, A.C. de B. & GARCIA, J. de J. da S. Insetos nocivos aos cacauais de Rondônia. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 6, Curitiba, 1982. *Anais...* Curitiba, EMBRAPA, URPFCS, 1984. p. 19-30.
- MORAES, G.W.G. de. Controle biológico de lepidópteros desfolhadores de eucalipto. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 6, Curitiba, 1982. *Anais...* Curitiba, EMBRAPA - URPFCS, 1984. p. 15-17.
- MORRIS, H.M. Observations on the insect fauna of permanent pasture in Cheshire. *Ann. Appl. Biol.*, 7:141-55, 1920.
- MORRIS, H.M. The insect and other invertebrate fauna of arable land at Rothamsted. *Ann. Appl. Biol.*, 9:282-305, 1922.
- MORRIS, H.M. The insect and other invertebrate fauna of arable land at Rothamsted. Part II. *Ann. Appl. Biol.*, 14:442-62, 1927.

- MORRIS, R.F. Sampling insect populations. *Annu. Rev. Entomol.*, 5:243-64, 1960.
- MOUNTFORD, M.D. An Index of Similarity and its application to classificatory problems. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology*. 1962. p. 43-50.
- MURPHY, P.W. Extraction methods for soil animals. II. Mechanical methods. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology*. 1962. p. 115-55.
- NEF, L. The distribution of Acarina in the soil. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology*. 1962. p. 56-64.
- O'CONNOR, F.B. The extraction of Enchytraeidae from soil. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology*. 1962. p. 279-85.
- PARIS, O.H. & PITELKA, F.A. Population characteristics of the terrestrial Isopod *Armadillium vulgare*. *Ecology*, 43:229-48, 1962.
- PEDIGO, L.P.; LENTZ, G.L.; STONE, J.D. & COX, D.F. Green cloverworm populations in Iowa soybeans with special reference to sampling procedure. *J. Econ. Entomol.*, Maryland, 65(2):414-21, 1972.
- PEDROSA-MACEDO, J.H. *Zur Ökologie und Lebensweise des Eschenbastkäfers Leperisinus varius Fabricius, 1775 (Col. Scolytidae)*. Freiburg, Albert Ludwigs Universität, 1977. 118 p. (Tese Doutorado)
- PEDROZO, D.J. *Contribuição ao estudo do Oncideres impluviata (Germar, 1824) e seus danos na bracatinga (Mimosa scabrella Benth.)*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980. 83 p. (Tese Mestrado)
- PIETERS, E.P. Comparison of sample-unit sizes for D-vac sampling of cotton arthropods in Mississippi. *J. Econ. Entomol.*, 71(1):107-8, 1978.
- PIETERS, E.P. & STERLING, W.L. *Comparison of sampling techniques for cotton in Texas*. Texas, Texas A. M. University, 1973. 8 p. (MP-1120)
- PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo*. São Paulo, Nobel, 1982. 541 p.
- RAVAZZANI JUNIOR, O.; TEIXEIRA, W. de S.; ZAMPIERI, D.; SCHÜMMERMANN, M. & FILHO, J.E.M. Programa de implantação de florestas energéticas. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.
- REICHMANN NETO, F. Revegetalização de áreas marginais a reservatórios de hidrelétricas. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.

- REICHMANN NETO, F. & SILVA, L.B.X. Aproveitamento de áreas marginais a reservatórios de hidrelétricas. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. *Sellowia*, (28/30):1-320, 1978.
- REITZ, R.; KLEIN, R.M. & REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. *Sellowia*, (34-35):1-525, 1983.
- RESTREPO, M.R. Anotaciones sobre preservación de la madera. In: IUFRO. Reunión de los Grupos de Trabajo S 5.06.12 y 2.07.07. Medellín, 1978. *Plagas y enfermedades de pinos en el Tropico*. 1978.
- RICHARDS, O.W. & WALOFF, N. A study of a natural population of *Phytodecta olivacea* (Forster) (Coleoptera, Chrysomelidae). *Phil. Trans.*, 244:205-7, 1961.
- RODRIGUES, M.G.; PINHEIRO, E.; OHASHI, O.S. & ALMEIDA, M.M.B. Situação atual das pesquisas entomológicas da seringueira (*Hevea brasiliensis*), no Estado do Pará. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 6, Curitiba, 1982. *Anais...* Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1984. p. 39-53.
- ROMNEY, E. The effect of physical factors upon catch of the beet leafhopper (*Eutettix tenellus*) by a cylinder and two sweep net methods. *Ecology*, 26(1):135-47, 1945.
- ROTTA, E. & OLIVEIRA, Y.M.M. Área de distribuição natural da bracinga (*Mimosa scabrella*). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADE E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, 4, Curitiba, 1981. 198 p.
- RUDD, W.G. & JENSEN, R.L. Sweep net and ground cloth sampling for insects in soybeans. *J. Econ. Entomol.*, Maryland, 70 (3):301-4, 1977.
- SAKAKIBARA, A.M. & LAROCCA, S. *Smiliorachis bracaatingae*, sp. n. (Homoptera, Membracidae). *Rev. Bras. Entomol.*, 19(2):49-53, 1975.
- SALT, G. & HOLLICK, F.S.J. Studies of wireworm populations. 1. A census of wireworm populations in pasture. *Ann. Appl. Biol.*, 31:53-64, 1944.
- SATCHELL, J.E. & MOUNTFORD, M.D. A method of assessing caterpillar populations on large forest trees, using a systemic insecticide. *Ann. Appl. Biol.*, 50:443-50, 1962.
- SCHMUTZENHOFER, H. Important Pests, Diseases and Forest Protection Problems of El Salvador. In: IUFRO. Reunión de los Grupos de Trabajo S 5.06.12 y 2.07.07, Medellín, 1978. *Plagas y enfermedades de pinos en el Tropico*. Bogotá, 1978.

- SHAVLIASHVILI, I.A.; MUKHASHAVRIA, A.L. & ZHARKOV, D.G. *Dendroctonus micans* Kug - Populations and integrated control in Georgia. In: IUFRO World Congress, 16, Norway, 1976. *Proceedings...* As, 1976. Division II, p. 421-8.
- SHEPARD, N.; CARNER, G.R. & TURNIPSEED, S.G. A comparison of three sampling methods for arthropods in soybeans. *Environmental Entomology*, 3(2):227-32, 1974.
- SILVA, A.G. d'A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A. J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N. & SIMONI, L. de. *Quarto Catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores*. Rio de Janeiro, 1968. Parte II, 1ª Tomo. 622 p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. & VILLA NOVA, N.A. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo, Ceres, 1976. 419 p.
- SMITH, J.W.; STADELBACHER, E.A. & GRANT, C.W. A comparison of techniques for sampling beneficial arthropod populations associated with cotton. *Environmental Entomology*, 5:435-44, 1976.
- SOUTHWOOD, T.R.E. *Ecological methods, with particular reference to the study of insect populations*. London, Chapman and Hall, 1975. 391 p.
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. *Principles and procedures of statistics*. New York, McGraw-Hill, 1960. 481 p.
- THOMPSON, M. The soil population. An investigation of the biology of the soil in certain districts of Aberystwyth. *Ann. Appl. Biol*, 11:349-94, 1924.
- TERBORGH, J. On the notion of favorableness in plant ecology. *American Naturalist*, 107:481-501, 1973.
- TOMASELLI, I. *Bracatinga - Mimosa scabrella*, Benth. - Família Leguminosae. *Propriedades anatômicas, físicas, mecânicas e de utilização industrial*. Curitiba, SUDESUL, 1979.
- TURNIPSEED, S.G. Sampling soybean insects by various D-vac, sweep and ground cloth methods. *The Florida Entomologist*, 1(1):4-7, 1974.
- WALLACE, H.R. The movement of nematodes in relation to some physical properties of soil. In: MURPHY, P.W. (Ed.). *Progress in Soil Zoology*. 1962. p. 328-33.
- WHITCOMB, W.H. & BELL, K. *Predaceous insects, spider, and mites of Arkansas cotton fields*. Fayetteville, Agricultural Experiment Station, 1964. 83 p. (Bulletin 690)
- WHITCOMB, W.H.; EXLINE, H. & HUNTER, R.C. Spider of the Arkansas cotton field. *Annals of the Entomological Society of America*, 56(5):653-60, 1963.

WILSON, L.F. A portable device for mass-collecting or sampling foliage-inhabiting arthropods. *J. Econ. Entomol.*, 55:807-8, 1962.