

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTA**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

**DIVERSIDADE DE SCOLYTIDAE (COLEOPTERA)**  
**EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE**  
**MOGI GUAÇU, SP.**

**Carlos Alberto Monteiro da Silva**

Sob a orientação do Prof. Dr.

**Acacio Geraldo de Carvalho**

Tese submetida como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Mestre em Ciências  
Ambientais e Florestais (*Magister Scientiae*).  
Área de concentração em Conservação da  
Natureza

Seropédica, Rio de Janeiro

fevereiro de 2000.

ficha catalográfica

# **DIVERSIDADE DE SCOLYTIDAE (COLEOPTERA) EM FRAGMENTOS FLORESTAIS DA REGIÃO DE MOGI GUAÇU, SP.**

**Carlos Alberto Monteiro da Silva**

Aprovado em 25 de fevereiro de 2000.

Prof. Dr. Acácio Geraldo de Carvalho

---

Prof. Dr. José Henrique Pedrosa Macedo

---

Prof. Dr<sup>a</sup> Fátima Piña Rodrigues

---

À minha esposa Iamara e à minha filha Ana Luiza,

DEDICO.

Aos meus pais,

AGRADEÇO.

Ao meu filho, ainda no ventre de sua mãe,

OFEREÇO

*“Se buscares a sabedoria  
entenderás o temor do Senhor  
e acharas o conhecimento.”---'*

**Prov. 2: 4-5**

## **AGRADECIMENTOS**

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pela oportunidade de realização deste estudo.

A Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAVES), pelo concedimento da bolsa de estudos, ainda que, por curto período.

Ao Prof. Acácio Geraldo de Carvalho, pela orientação, pela compreensão, pela austeridade, incentivo, disposição e amizade.

A Champion Papel e Celulose Ltda., pelo apoio logístico ao desenvolvimento do trabalho, pela bolsa auxílio concedida e o custeio das viagens durante os trabalhos de campo.

Ao Gerente de pesquisa Florestal João Comério, pelo apoio que possibilitou o término do trabalho de campo.

Ao Ex-gerente de Ambiência Florestal José Demétrius Vieira e a toda equipe do Parque Florestal Champion, que colaboraram com este trabalho, especialmente a Irineu Batista e ao Sr. Gonçalo de Sousa.

Ao atual Gerente do Parque Florestal Champion Benedito Vastano Júnior.

Ao Chefe do Laboratório de Proteção Florestal, Biólogo Domei Milani e seus assistentes, Aparecida Rosa, Valdecir e Neuza

Aos amigos Engenheiros Florestais que fiz na empresa Chamflora Agrícola Ltda., José Mano, Maurício, Robinson, Eduardo e Ingrid.

Ao Engenheiro Florestal Helder José Francês, pela ajuda, apoio e amizade.

Aos amigos Técnicos do Centro de Pesquisa Champion, pela grande colaboração e apoio.

A amiga Aline Stringuetti, mestranda em Biologia, pelo trabalho em cooperação nos trabalhos de levantamento florístico,

À Coordenação do Curso de pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, que propiciaram a oportunidade de concluir o curso.

Ao Prof. Dr. Luís Antônio Pereira, pelas valiosas informações iniciais.

Ao Prof. Dr, José Henrique Pedrosa-Macedo, pelo apoio dado na identificação do material entomológico, pela sua atenção e ajuda.

Aos amigos Professores Maneio Pereira da Rocha, Nilton José de Sousa, pela identificação do material entomológico.

Aos acadêmicos de Engenharia Florestal Ivan Venson e Keyla Trefflich, pela ajuda na identificação do material entomológico.

Aos amigos, professores e colegas de curso, pelo incentivo e amizade.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

A minha família pela compreensão, ajuda e pela fé depositada no meu propósito, que me incentivou mais ainda a lutar para vencer todas as barreiras.

A minha esposa que teve compreensão, carinho, paciência e muita fé, para que este trabalho se concretizasse.

Ao meu Deus que em todas as circunstâncias, boas ou ruins nunca me abandonou, pois Ele é fiel.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>xiii</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>xv</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>xvii</b>
<b>RÉSUMÉ.....</b>	<b>xix</b>
<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>xxi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1 Geral.....</b>	<b>25</b>
<b>2.2 Específicos .....</b>	<b>25</b>



<b>3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>26</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1 Área de pesquisa .....</b>	<b>35</b>
4.1.1 Local do experimento.....	38
4.1.2 Obtenção do material entomológico .....	47
4.1.3 Instalação das Armadilhas no Campo .....	49
<b>4.2 Estudo das populações de Scolytidae por fragmento .....</b>	<b>50</b>
4.2.1 Frequência.....	51
4.2.2 Constância.....	52
4.2.3 Dominância das espécies.....	52
4.2.4 índice de diversidade.....	53
4.2.5 Índice de Margalef .....	55
4.2.6 Dominância de Simpson.....	56
4.2.7 Dominância inversa de Simpson .....	57
4.2.8 Índice de associação das espécies.....	57

<b>4.3 Similaridade entre as comunidades .....</b>	<b>58</b>
4.3.1 Coeficiente de Jacard .....	58
4.3.2 Coeficiente de Sorensen .....	58
4.3.3 Índice de Morisita .....	59
4.3.4 Diferenças nas abundâncias das espécies .....	60
4.3.5 Similaridade Proporcional .....	61
 <b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>62</b>
5.1 Análise qualitativa .....	62
5.2 Análise das comunidades .....	66
5.3 Análise quantitativa .....	80
5.4 Delimitação das comunidades .....	85
 <b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>86</b>
 <b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>89</b>
 <b>8. APÊNDICES .....</b>	<b>95</b>
 <b>9. GLOSSÁRIO .....</b>	<b>108</b>

## LISTA DE TABELAS

1. Resumo da situação dos fragmentos estudados, Horto Ouro Verde (HOV), Horto Mogi Guaçu ~GO), Horto Cachoeira (HCA). ..... 44
2. Número de insetos da família Scolytidae e percentagem de indivíduos no total nas coletas (%) por fragmento, estudados na região de Mogi Guaçu, Martinho Prado e Itapira (Barão Ataliba Nogueira), SP. 1998-1999..... 67
3. Índices de diversidade calculados para as espécies da família Scolytidae nos fragmentos florestais nativos estudados. .... 76
4. Índices de similaridade entre as comunidades, calculados para os fragmentos florestais Horto Ouro Verde (HOV), Horto Mogi Guaçu (HMGO) e Horto Cachoeira (HCA). .... 78

5. Distribuição de frequência (F), índices de constância (C), dominância (D), das espécies da família Scolytidae coletadas em três fragmentos florestais nativos na região de Mogi Guaçu, Martinho Prado Júnior e Barão Ataliba Nogueira, SP. 1998-1999. ....	80
6. Índice de associação entre as espécies consideradas constantes, calculadas para cada fragmento florestal nativo estudado. ....	83
7. Agrupamento final dos levantamentos realizados nos fragmentos florestais dos Hortos. Ouro Verde (HOV), Mogi Guaçu (HMGO) e Cachoeira (HCA). Usando o índice de Similaridade Percentual (SOUTHWOOD, 1971) .....	84

## LISTA DE FIGURAS

1. Localização aproximada tias cidades de Mogi Guaçu, Barão Ataliba Nogueira e Martinho Prado Júnior, estado de São Paulo. (Escala 1:4.500.000). ..... 37
2. Vista aérea do fragmento florestal do Horto Oriçanga (HMUO), Mogi Guaçu, SP. .... 39
3. Fragmento florestal do Horto Ouro Verde (HOV), localizado em Martinho Prado, SP. .... 41
4. Fragmento florestal do Horto Cachoeira (HCA), Itapira, SP ..... 43
5. Armadilha modelo Carvalho-47 apresentada no 16º Congresso Brasileiro de Entomologia, Salvador, Bahia, 1997. .... 47

6. Frequências das espécies da família Scolytidae no fragmento florestal nativo do Horto Ouro Verde, Martinho Prado Júnior, SP, janeiro de 1998 a janeiro de 1999. ....	70
7. Frequências das espécies da família Scolytidae no fragmento florestal nativo do Horto Mogi Guaçu gleba Oriçanga, Mogi Guaçu, SP, janeiro de 1998 a janeiro de 1999. ....	72
8. Frequências das espécies da família Scolytidae no fragmento florestal nativo do Horto Cachoeira, Barão Ataliba Nogueira, Itapira, SP, janeiro de 1998 a janeiro de 1999. ....	74

## **RESUMO**

Este trabalho investigou as populações de Scolytidae (Coleoptera) em três fragmentos florestais pertencentes a empresa Chamflora Agrícola Ltda., nos municípios de Mogi Guaçu, Itapira e Martinho Prado Junior, estado de São Paulo.

No período de janeiro de 1998 a janeiro de 1999, foi estudada a composição das espécies de escolítídeos, por meio de coletas quinzenais em 9 armadilhas etanólicas modelo Carvalho-47., obtendo-se a flutuação para cada espécie nos três fragmentos florestais nativos de diferentes tamanhos, formas e históricos de perturbação.

Utilizou-se os índices faunísticos: frequência, constância, dominância individual das espécies, riqueza, associação entre as espécies, similaridade entre comunidades e diversidade. Foram coletadas 38 espécies, onde quatro

delas não foram identificadas, somente uma foi identificada ao nível de gênero. As 34 espécies identificadas estão distribuídas em 12 gêneros e 5 tribos. *Hypothenemus eruditus*, *Microcorthylus minimus*, *Hypothenemus obscurus*, *Xyleborus retusus*, *Corthylus schaufussi* e *Premnobius cavipennis* foram às espécies mais abundantes. Seis espécies foram representadas, cada uma, com apenas um espécime nas coletas. Apenas *Hypothenemus eruditus* foi apontado como constante e dominante nos três fragmentos florestais estudados.

Concluiu-se que houve diferenças na composição das espécies entre os fragmentos florestais estudados, tais diferenças sugerem que a medida que o ambiente sofre alterações, ocorrem mudanças nos padrões de densidade e na composição das espécies, entretanto a diversidade de escolitídeos foi maior nos ambientes com maior nível de interferência ambiental.



## **SUMMARY**

This work investigated the populations of Scolytidae (Coleoptera) in three belonging native forest fragments the company Agricultural Chamflora Ltda., in the municipal districts of Mogi Guaçu, Itapira and Martinho Prado Júnior, state of São Paulo.

In the period of January of 1998 to January of 1999, was studied the composition of the scolytids species, by means of biweekly collections in 9 snares ethanolics model Carvalho-47, being obtained the fluctuation for each specie in the three native forest fragments of different sizes, forms and historical of disturbance.

It was used the faunal indexes: frequency, constancy, individual dominance of the species, richness, association among the species, similarity between communities and diversity, 38 species were collected, where four of

them were not identified, only one was identified at the genus level. The 34 identified species are distributed in 12 genus and 5 tribus. *Hypothenemus eruditus*, *Microcorthylus minimus*, *Hypothenemus obscurus*, *Xyleborus retusus*, *Corthylus schaufussi* and *Premnobius cavipennis* were the most abundant species. Six species were represented, each one, with just a specimen in the collections. *Hypothenemus eruditus* was just aimed as constant and dominant in the three studied forest fragments.

It was ended that there were differences in the composition of the species among the studied forest fragments, such differences suggest that the measure that the habitats suffers alterations, they happen changes in the density patterns and in the composition of the species, however the scolytids diversity was larger in the fragments with larger level of environmental interference,

## RÉSUMÉ

Ce travail a thit des recherches sur les populations des Scolytidae (Coleoptera) dans trois fragments forestiers natifs appartenants à Chamflora Agrícola Ltda., dans les vilies de Mogi (ivaçu, Itapira et Martinho Prado Junior, dans l' État de São Paulo.

De janvier 1988 jusq' à janvier 1999, la composition des espèces de Scolytidae a été étudiée par le moyen des coliectes faites à chaque quinze jours en utilisant des pièges éthanoliques du modèle Carvalho-47. On a obtenu la fluctuation pour chaque espèce dans les trois fragments forestiers natifs de différentes tailies, formes et historique de trouble.

On a utilisé les indices fauniques: la fréquence, la constance, la dominance individuelle des espèces, la richesse, l' association entre les espèces, la similarité entre communautés et la diversité. Trente-huit espèces

ont été collectées dont quatre n'ont pas été identifiées au niveau du genre. Les 34 espèces identifiées ont été distribuées entre 12 genres et 5 tribus. *Hypothenemus eruditus*, *Microcorthylus minimus*, *Hypot/zenemus obscurus*, *Xyleborus retusus*, *Corthylus schaufussi* et *Premnobius cavipennis* ont été les espèces plus abondantes. Six espèces ont été représentées, chacune, avec un seul spécimen dans les collectes. Seul *Hypothenemus eruditus* a été pointé comme constant et dominant dans les trois fragments forestiers étudiés.

On a conclu qu'il y a eu des différences dans la composition des espèces entre les fragments forestiers étudiés. Ces différences suggèrent que, à mesure que l'ambiance subit des altérations, des changements découlent dans les étalons de la densité et dans la composition des espèces, cependant, la diversité des Scolytidae a été majeure dans les ambiances avec un plus grand niveau de trouble ambiantal.

## **ZUSAMMENFASSUNG**

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Bevölkerung von Scolytidae in drei Fragmentwäldern der Firma Chamflora Agrícola Ltda, die bei den Städten Mogi-Guaçu, Itapira und Martinho Prado Júnior im Bundesstaat São Paulo liegen.

Vom Januar 1998 bis zum Januar 1999 wurde die Zusammensetzung der Arten von Scolytiden durch vierzehntägige Sammlungen mit Hilfe von ethanolischen Auffanggefäßen (Modell Carvalho-47) untersucht. Somit, wurden die Schwankungen für jede Gattung in den drei Fragmentwäldern unterschiedlicher Größen, Formen und Störungsstadien bestimmt.

Die folgenden Indexzahlen für die Fauna wurden verwendet: Häufigkeit, Beständigkeit, einzelne Dominanz der Gattungen, Reichtum,

Verwandtschaft zwischen den Gattungen, Gleichartigkeit zwischen den Gemeinschaften und Diversität.

38 Arten wurden beobachtet und vier davon konnten nicht identifiziert werden. Die 38 Arten sind in 12 Gattungen und 5 Stimme unterteilt. Die am häufigsten vorkommenden Gattungen waren. *Hypothenemus eruditus*, *Microcorthylus minimus*, *Hypothenemus obscurus*, *Xyleborus retusus*, *Corthylus schaufussi* und *Premnobius cavipennis*. Bei sechs Gattungen wurde mir ein einzelnes Exemplar in den Sammlungen gefunden. In den drei Wäldern wurde nur *Hypothenemus eruditus* als beständig und dominant beobachtet.

Aus der Untersuchung kann man schließen, daß es Unterschiede in der Zusammensetzung der Gattungen in den drei Fngnientwäldern gibt. Diese Unterschiede in den Dichten und den Zusammensetzungen können möglicherweise durch den Eingriff in die Natur der Wälder begründet sein. Die Häufigkeit von Scolytidae war in den Wäldern mit stärkerem Eingriff in die Natur am höchsten.

## **1. INTRODUÇÃO**

Tratar aqui sobre diversidade é um desafio, pois dentre todas as espécies descritas no planeta, mais de 1.400.000, a grande maioria é de insetos, então qual seria a importância de besouros que vivem em pequenos fragmentos de mata para a biodiversidade.

Isto depende de diversos fatores, como por exemplo: da extinção das espécies, pois esta levanta uma questão de valor moral de proteção à natureza, ou ainda, fatores de ordem econômica. Enfim, as espécies individualmente podem possuir outros valores, como ‘indicadores de mudanças ambientais amplas e de longo alcance’ RICKLEFS (1996).

Muitos pesquisadores e ecólogos têm buscado elementos e parâmetros para o estudo de biodiversidade, um importante parâmetro é a regularidade no número de espécies dentro de um sistema biológico, ou seja, a diversidade das espécies.

Segundo FONSECA (1991), estudos têm demonstrado que comunidades florestais puras e pequenos fragmentos de mata nativa, não são capazes de garantir uma elevada diversidade faunística, em virtude de desequilíbrios causados no nível de interações competitivas e do sistema presa e predador, que atuam fazendo pressão sobre estas comunidades.

A fragmentação florestal é um fator que contribui significativamente para a diminuição da diversidade. VIANA *et al.*, (1992); SOUZA e SILVA (1994), citam que o intenso desmatamento das florestas tropicais, tendo em vistas dar lugar a projetos agropecuários, dentre outros, transformou grande parte dos ecossistemas em mosaicos florestais. Este processo deu origem a habitats fragmentados de diferentes dimensões, formas, graus de isolamento, tipos de vizinhança e históricos de perturbação.

VIANA (1990) definiu um fragmento florestal como qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas ou barreiras naturais, capazes de diminuir significativamente o fluxo gênico de animais, pólen e ou sementes. Entretanto, OLIVEIRA & SILVA (1999) comentam que não é conhecido o tamanho crítico mínimo em ecossistemas, necessários para conservar sua diversidade e composição de espécies.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição das coleobrocas da família Scolytidae em fragmentos florestais da região do Planalto central paulista de Mogi Guaçu, visando dar subsídios para ao manejo de florestas e culturas florestais de forma sustentável.

### **2.2 Específicos**

Identificar os insetos da família Scolytidae, que ocorrem na região.

Obter a flutuação populacional dos insetos determinando seus picos populacionais.

Comparar os índices de diversidade e similaridade dos escolitídeos entre os fragmentos florestais.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os insetos da ordem Coleóptera, destacam-se como um dos maiores causadores de danos às essências florestais e de difícil controle. Entre os coleópteros causadores danos destacam-se o besouro-ambrosia e o besouro da casca da família Scolytidae, baseando-se no padrão de galerias que os besouros constroem nas árvores, no floema e no xilema, BAKER (1972) agrupou-os da seguinte forma: Verdadeiros besouros da casca, ‘bark beetles’, que escavam galerias entre a casca e o lenho das árvores, fazendo desenhos característicos em ambas as partes; atacando também, troncos, ramos e raízes de diversas árvores vivas. Alimentam-se da madeira (xilófagos), atacam árvores vivas e são considerados insetos primários. Em relação a este grupo relatou-se os gêneros *Hylurgus*, *Pteleobius* e *Pagiocerus* encontrados em *Araucária angustifolia*

(Berth). O. Kuntze; também os gêneros *Pityophthorus*, *Cryptocarenum*, *Hypothenemus*, *Cnesinus* e *Scolytopsis*.

Segundo informações sobre os levantamentos realizados no Canadá, o besouro da casca, *Dendroctonus rufipennis* (Kby), causa significativa mortalidade em florestas de coníferas, especificamente em pinheiros de abetos, tendo o Abeto branco e o Abeto sitka como hospedeiros primários. A perda anual de árvores causada pelo “besouro abeto”, como é chamado, é difícil avaliar, devido ser grande a mortalidade de árvores, exceto por surtos originados pela dispersão de pequenos grupos de árvores. As populações são normalmente endêmicas em florestas cortadas e florestas antigas. Entretanto, parcelas perturbadas com influência de ventos, sob corte seletivo e sob exploração de madeira, criam condições materiais para o desenvolvimento do inseto. Sob condições de surtos populacionais, podem ocorrer focos em madeira jovem e em hospedeiros atípicos, quando consorciados com os hospedeiros primários (MOODY, 1989).

O gênero *Hypothenemus* pertencente a este grupo foi citado por WOOD (1982), como importante economicamente, podendo se desenvolver em uma ampla variedade de hospedeiros, segundo UNITED STATES (1985) *apud* FLETCHMANN (1995) *Hypothenemus obscurus* já foi interceptado em

carregamento de castanha do Pará, *Bertholletia excelsa*, em portos dos Estados Unidos da América.

BEARDSLEY (1990) cita o aparecimento da espécie *H. obscurus*, pela primeira vez nas ilhas do Hawai, durante julho de 1988, em castanhas de macadâmia (Macadamia Nuts), provenientes do distrito de Kona, mostrando-se com grande potencial de dano para a cultura. O inseto pode ter sido importado do Brasil via castanhas ou sementes de outras culturas. Esta espécie foi confirmada no Brasil, segundo o pesquisador, em “*Bertholletia excelsa* (Brazil Nut), *Hymenea courbaril*, *Myristica fragans* (Nutmeg), *Tamarindus indica* (Tamarind) e *Theobroma cacao* (Cacao)”.

Os besouros-ambrosia são os que perfuram direta e profundamente o alburno e em alguns casos penetram até o cerne, mas se alimentam de fungo (micetófagos) que eles próprios cultivam nas paredes das galerias com o qual vivem em simbiose, cavam galerias e depositam seus ovos em células vizinhas à galeria principal e, na maioria das espécies, as larvas são alimentadas pelos adultos até a fase de pupa. São considerados insetos secundários, pois selecionam hospedeiros estressados e enfraquecidos, restos de madeira verde e úmida. O ataque destes insetos em árvores abatidas pode reduzir o valor comercial de madeiras para serraria e laminados podendo comprometer ainda

a qualidade da matéria prima para fabricação de papel, pelas galerias que escavam na madeira e pela introdução de fungos que degradam o seu valor comercial. Os gêneros *Corthylus*, *Microcorthylus*, *Monarthrum*, *Preimnobi*, *Theoborus*, *Dryocoetoides* e *Xyleborus* pertencem a este grupo, sendo que o último apresenta um alto grau de polifagia (SILVA, 1991).

OI *et al.* (1991) comentam o rápido declínio na produção de Macadâmia no Hawai causado por fungos introduzidos por *Xyleborus affinis* e *Xyleborus perforans*, associando o declínio e morte das árvores com o aparecimento de danos nos troncos com 0,5 a 1,5 metros de altura, através da análise das seções dos troncos atacados, registrando a morte do floema e descoloração do xilema pelo ataque dos besouros ambrosia, caracterizando o ataque, este apresentava uma leve clorose nas folhas, seguido de um rápido escurecimento das mesmas e morte da árvore.

ABREU (1992) estudando a ocorrência de Scolytidae e Platypodidae em madeiras, em estado verde, da Amazônia, constatou ataque de *Xyleborus affinis* e *Xyleborus ferrugineus* em árvores de *Aldina heterophylla*, *Anacardium spruceanum*, *Cedrela odorata*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Clarisia racemosa*, *Enterolobium schomburkii*, *Hymenolobium excelsum*,

*Manilkara huberi*, *Mezilourus itauba*, *Ocotea cymbarum*, *Ormosia sp.*, *Schefflera morototoni*.

SOUSA (Informação pessoal), avaliando o grau de infestação de insetos em madeira estocada, no Paraná, observou as espécies: *X. ferrugineus* e *X. catharinensis* em madeira de *Mimosa scabrella* e *Acacia mearnsii*; *X. ferrugineus*, *X. affinis*, *X. sentosus* em madeira de *Pinus taeda* e *X. ferrugineus* em madeira de *Eucalyptus saligna*. Segundo MARQUES (1989) existem diferenças no total de espécies coletadas em armadilhas etanólicas e em madeira estocada no interior de floresta, com um percentual menor de espécies para madeira estocada.

Sobre a importância da família Scolytidae, segundo SCHEDL *apud* MARQUES (1984) há atualmente 5.682 espécies entre besouros da ambrosia pertencentes à família Scolytidae, cuja subdivisão abrange cinco subfamílias distribuídas em 255 gêneros que são as seguintes: Scolytinae, com cinco gêneros e 196 espécies; Hylesininae, com 87 gêneros e 1.195 espécies; Xyloctoninae, com cinco gêneros e 57 espécies; Ipinae, com 157 gêneros e 4.197 espécies; Scolytoplatypinae, com um gênero e 37 espécies.

Quanto ao vôo de dispersão, SAFRANYIK (1976) comentou que a saída dos adultos jovens hibernantes, de seus locais de abrigo, ocorre somente

quando a temperatura atinge valores que permitam ao vôo. Observou que grandes diferenças ocorrem nos níveis de temperatura de vôo entre as espécies de besouros de casca e da ambrosia.

ENKERLIN e FLORES (1979) estudaram a flutuação e abundância dos besouros da casca com relação à temperatura e observaram influência deste parâmetro no comportamento dos besouros.

Um ecossistema pode ser denominado estável, se somente todas as variáveis são capazes de retomar ao equilíbrio inicial após uma perturbação qualquer no sistema. Na relação entre parâmetros como estabilidade de um sistema e sua complexidade, definem-se as variáveis de cada um desses. Para estabilidade, dentre as possíveis variáveis de interesse estão: as densidades de todas as espécies em um sistema, a composição das espécies, a densidade total ou biomassa, de todas as espécies em seu nível trófico. Para a complexidade: o número de espécies dentro de um sistema, a relação entre as interações interespecíficas pelo número de possíveis interações específicas, a magnitude dessas interações, a variância e abundância na distribuição das espécies bem como as irregularidades dessas abundâncias (PIMM, 1984).

Os resultados de perturbação são geralmente medidos em abundância, diversidade e composição de grupos indicadores que dependem de certos recursos do sistema. Tipicamente, alguns componentes especialistas, com pequena amplitude ecológica, se tomam mais escassos, e outros generalistas aparecem, inclusive espécies que usam recursos que surgem com abertura e desestruturação da floresta (BROWN, 1997).

Alguns organismos pequenos e muito presentes em um sistema são muito sensíveis a perturbações, diminuindo ou desaparecendo com qualquer modificação ambiental. Nessa categoria se incluem a maioria dos microorganismos do solo, fungos, vermes, ácaros, plantas herbáceas, insetos do solo e da serrapilheira, piolhos e parasitóides muito específicos, microlepidópteros e microhimenópteros, besouros detritívoros e pequenas formigas e aranhas. A estes grupos incluem-se muitas espécies difíceis de se reconhecer no campo, como exemplo os microcoleópteros. Em contrapartida, os coleópteros foram classificados por BROWN (1997) como indicadores em potencial. Na medida em que se eliminam fatores como: difícil coleta, identificação e definem-se os critérios de avaliação, estes organismos poderiam ser usados como bioindicadores.



VENSON *et al.* (1999), utilizando armadilhas etanólicas modelo MARQUES/PEDROSA, em áreas com distintos estágios sucessionais no Paraná em levantamentos de Scolytidae, relataram que os resultados preliminares demonstram que as abundâncias e o número de espécies aumentam a partir do avanço da sucessão secundária, resultando numa composição mais diversificada e complexa.

CARVALHO *et al.* (1998), estudando a composição das espécies de Scolytidae em três tipologias florestais distintas em Seropédica, Rio de Janeiro, obtiveram maior diversidade para esta família em plantio homogêneo de *Eucalyptus citriodora*, apresentando *Premnobius cavipennis*, *Cryptocarenum heveae*, *C. seriatus*, *C. diadematus*, *Xyleborus spinulosus* e *H. eruditus* como as espécies mais abundantes.

FAVA (Informação pessoal), estudando tipologias florestais distintas na Bacia do Ribeira, no estado do Paraná, obteve um número maior de espécies coletadas em armadilhas etanólicas em floresta nativa, sendo que *H. eruditus* foi apontado como constante e dominante em comunidades florestais de *Pinus taeda* e *Araucaria angustifolia*, porém em relação à constância foi apontada como acessória em floresta nativa.

PECK *et al.* (1997), estudando a flutuação populacional de Scolytidae com diferentes feromônios e etanol, concluíram que não se sabe qual o componente de atração pode ter influenciado mais na coleta dos besouros desta família, mas que o etanol pode ter sido importante, em seu estudo de sazonalidade, porque também é um produto da decomposição das árvores e funciona como um feromônio, comenta ainda que o etanol tem se demonstrado como um forte atraente para besouros-ambrosia.

Segundo KELSEY (1994) as concentrações de etanol na madeira podem ser o fator químico chave para influenciar as densidades de ataque dos besouros ambrosia.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Área de pesquisa**

A vegetação está inserida em uma região de transição entre duas formações florestais: Florestas Mesófilas, subdivididas em semidecíduas e semidecíduas ciliares e Cerrado.

A Floresta Mesófila Semidecídua encontra-se assentada em áreas com cotas altimétricas mais altas, sem a influência direta dos rios. São no geral mais altas com 15 a 20 metros de altura podendo ocorrer indivíduos emergentes de maior porte. O termo ‘mesófila’ está associado às espécies vegetais que se desenvolvem em ambientes de temperatura e umidade estável e o termo ‘semidecídua’ refere-se às árvores que, neste tipo de floresta, apresentam perda total ou parcial de suas folhas durante a época mais seca e fria do ano.

A Floresta Mesófila Semidecídua Ciliar encontra-se em áreas mais baixas e muito úmidas, situadas às margens dos rios, recebendo influência direta dos mesmos. Caracteriza-se por apresentar locais com grande umidade e aforamento do lençol freático, podendo em alguns casos, apresentar água superficial durante todo ano. Tais condições limitam o número de espécies florestais aptas a sobrevivência neste ambiente, apresentando uma baixa diversidade de espécies florestais, quando comparadas às florestas semidecíduas.

O Cerrado é uma formação vegetal campestre com arvoretas, exclusiva das áreas areníticas lixiviadas, em geral submetida à queimada todos os anos.. Apresenta característica arbórea, com árvores apresentando entre cinco a dez metros de altura, xeromorfa, de esgalhamento profuso, providas de grandes folhas coriáceas perenes e casca corticosa, caracterizando-se por um contínuo tapete gramíneo-lenhoso, entremeado de árvores gregárias, geralmente raquíticas ou degradadas pelo fogo anual (IBGE, 1991).

Segundo a classificação de Köppen e de posse dos dados meteorológicos da estação meteorológica da empresa Champion Papel e Celulose Ltda., o clima da região apresenta características que o incluem no tipo Cwa, ou seja, clima quente, com influência de invernos secos.

A temperatura média anual situa-se em torno de 21°C, a do mês mais frio é inferior a 18°C e a do mês mais quente ultrapassa 22°C. A pluviosidade média anual está em torno de 1300 mm, sendo que o total de chuvas no mês mais seco do ano, entre junho e agosto, não atinge 30 mm e no mês mais chuvoso, geralmente em dezembro e janeiro, pode chegar a atingir mais de 300 mm. O número de dias de chuva no mês mais chuvoso é superior a 12, enquanto no mês mais seco pode chegar a menos de dois dias.

A topografia regional caracteriza-se por apresentar uma sucessão de baixas colinas, com topos aplainados e extensos, de perfis convexos e encostas retilíneas de baixo declive.

A drenagem é de média densidade, com tendência ao padrão dendrítico. Os vales são por vezes amplos, sendo comum a presença de planícies aluviais mal drenadas. Segundo AB'SABER (1969), a depressão periférica paulista pode ser caracterizada como um compartimento topográfico de origem denudacional, estando interposta entre o planalto atlântico e as costas basálticas.

#### 4.1.1 Local do experimento

O experimento foi instalado em três hortos florestais pertencentes a Chamflora Agrícola Ltda. localizados nos seguintes municípios: Mogi Guaçu, Martinho Prado Júnior e Barão Ataliba Nogueira distrito de Itapira (Figura 1). Estas regiões também são conhecidas como ‘baixa mogiana’ no estado de São Paulo.



Figura 1. Localização aproximada das cidades de Mogi Guaçu, Barão Ataliba Nogueira, Martinho Prado Júnior e Campinas, estado de São Paulo (escala 1:4.500.000).

a) Mogi Guaçu, SP:

O Horto Mogi Guaçu possui uma área total de 3.539,53 ha, localizando-se a 46° 58' de Longitude Oeste e 22° 23' de Latitude Sul. O fragmento estudado, gleba Oriçanga (HMGO) possui uma área aproximada de 33,4 ha caracteriza-se como floresta semidecídua ciliar, apresentando uma formação florestal secundária, mas com muitas espécies pioneiras em sua bordadura com muitos cipós e lianas mostrando que esta formação florestal sofre com a influência da luz e dos ventos, caracterizando um efeito de borda pronunciado. Este fragmento possui como hábitat matrix, grandes áreas homogêneas com o plantio de eucalipto, apresentando ainda em seu interior, áreas brejosas com uma vegetação típica, o lírio, aparecendo muitas vezes como sub-bosque da floresta.

O fragmento apresenta grande interferência antrópica, conservado como área de preservação permanente (APP), uma faixa estreita variando entre 50 a 100 m de largura aproximadamente, ao longo do rio Oriçanga; a região vem sendo explorada com a cultura de eucalipto já na quarta ou quinta rotação (Figura 2).



Figura 2. Vista aérea do fragmento florestal do Horto Oriçanga (HMGO), Mogi Guaçu, SP.



b) Martinho Prado Júnior, SP:

Horto Florestal Ouro Verde possui uma área total de 1.200 ha, localizado a 47° 08' 20" de Longitude Oeste e 22° 17' 10" de Latitude Sul.

O fragmento florestal Horto Ouro Verde (HOV), (Apêndice 8), possui 89 ha e é o maior dos quatro existentes na antiga Fazenda Ouro Verde; historicamente a região onde o fragmento está localizado, foi grande produtora de cana de açúcar, a. fazenda, entretanto, tinha como atividade principal o gado de corte e a produção de citros.

Este fragmento caracteriza-se como floresta semidecídua ciliar, apresentando uma formação florestal secundária com árvores altas e com diâmetro elevado, a floresta foi preservada, pois foi mantida pelo seu antigo proprietário como parte integrante da reserva legal. O fragmento apresenta uma área compacta de forma quase que circular margeada pelo rio Mogi Guaçu, o que beneficiou a floresta diminuindo o efeito de borda, mas seus limites ainda estão sob modificação pela influência do rio Mogi Guaçu (Figura 3). Foram observadas durante as incursões neste fragmento a presença de animais como: preguiça, veados, lobo guará, tatus, lagartos, porco do mato, cachorro do mato e dois grupos distintos de primatas indicando que existe qualidade ambiental rio sistema como um todo.



Figura 3. Vista aérea do fragmento florestal do Horto Ouro Verde (HOV), localizado em Martinho Prado, SP.

c) Barão Ataliba Nogueira, Itapira, SP:

O Horto Cachoeira está localizado a 46° 42' 46" de Longitude Oeste e a 22° 23' 10" de Latitude Sul, no município de Itapira, possui uma área total de 249,5 ha, com uma área de reserva legal de 57,07 ha, bastante fragmentada, a gleba onde foram instaladas as armadilhas (HCA) possui aproximadamente uma área de 18,4 ha.

Os fragmentos florestais localizados em Barão Ataliba Nogueira no Horto Cachoeira (Apêndice 2), caracterizam-se como floresta semidecídua ciliar, apresentando uma formação florestal tipicamente pioneira em suas bordas indicando sinais de recuperação, ocorrendo associações secundárias como capoeiras e capoeirões, e em outros locais, espécies secundárias com árvores altas de grande diâmetro com muitos cipós e palmeiras.

Notadamente estas formações florestais no Horto Cachoeira, estão sob a influência da topografia local e do solo, caracterizado como litólico, apresentando afloramentos rochosos. O fragmento estudado HCA (Figura 4) toma parte de uma bacia hidrográfica típica, onde ocorrem nascentes e na época chuvosa aparecem córregos intermitentes; o nível de sombreamento é uma particularidade local desta formação florestal.



Figura 4. Fragmento Florestal do Horto Cachoeira (HCA), Barão Ataliba Nogueira, Itapira, SP.

O grau de perturbação e exploração seletiva que sofreram os fragmentos existentes na antiga 'Fazenda Cachoeira', deve-se em parte a cultura do café e da cana de açúcar, culturas que foram as principais atividades agrícolas da região em décadas passadas.

Os fragmentos HMGO e HCA possuem um nível de interferência antrópica maior em relação ao fragmento HOV (Tabela 1) e a forma geométrica que apresentam, são fatores que devem ser levados em conta, pois certamente contribuem para um efeito em relação à diversidade, pois tais fragmentos estão sob efeito de borda mais expressivo e sob influência do mesmo hábitat matrix em uma escala temporal muito maior que HOV.

Tabela 1. Resumo da situação dos fragmentos florestais estudados, Horto Ouro Verde (HOV), Horto Mogi Guaçu (HMGO) e Horto Cachoeira (HCA).

Situação	HOV	HMGO	HCA
Grau de isolamento	>	>	>
Grau de interferência antrópica	<	≈	≈
Conservação	>	≈	≈
Área do Fragmento	89,0 ha (>)	33,4 ha (>)	18,4 ha (>)

**Legenda:** > (maior); < (menor); ≈ (aproximadamente igual); ha (hectare).

Dados meteorológicos foram fornecidos pelo laboratório de Gestão Ambiental da Champion Papel e Celulose Ltda. (Apêndice 1), sendo que a estação localizada em Mogi Guaçu, dista dos fragmentos estudados dos outros municípios cerca de 20 km, traçado em uma linha reta, os parâmetros foram observados de maneira global para os três fragmentos, tais como: temperatura média, umidade relativa média do ar e precipitação média.

Foram realizadas várias incursões nestes fragmentos com o objetivo de coletar material botânico para identificação, com a ajuda de um mateiro e um prático, ambos funcionários da Chamflora Ltda., os levantamentos florísticos foram realizados no horto Ouro Verde e Cachoeira, utilizando o método de ponto quadrante “Pointer Quarter Sampling”. O material botânico foi devidamente coletado e identificado, as excicatas estão catalogadas no herbário do Parque Florestal Champion, entretanto os parâmetros fitossociológicos não foram analisados neste trabalho, os dados florísticos foram listados e encontra-se em apêndices (Apêndices 5, 6 e 7).

#### 4.1.2 Obtenção do material entomológico

As armadilhas utilizadas foram modelo Carvalho-47, distribuídas em número de três por fragmento, num total de nove armadilhas, estas armadilhas foram adaptadas e confeccionadas com material reciclado, constituindo-se basicamente de uma garrafa plástica transparente de dois litros, fixada na posição vertical com o gargalo voltado para baixo, onde se prende a tampa de um frasco coletor. Na parte superior fixa-se um prato plástico, com diâmetro de 23,5 cm, terminando num gancho; as aberturas para a entrada dos insetos foram realizadas de forma circular em posições opostas no corpo da garrafa, em dois níveis; um tubo plástico com diâmetro de cinco mm, para o depósito da isca foi preso com arame, em sua parte interna superior, como demonstra a Figura 5.

Como atraente utilizou-se o etanol com concentração de 96%, sendo identificado como o principal atraente e sinergizador de odores atrativos para várias espécies de Scolytidae, de acordo com MARQUES (1984).

Foram realizadas coletas quinzenais totalizando 25 coletas ao todo, que se iniciaram no mês de janeiro de 1998 e finalizando em janeiro de 1999. Os insetos coletados foram Levados ao Laboratório de Proteção Florestal da Champion Papel e Celulose Ltda., para triagem, etiquetagem e identificação,

comparando-se com a coleção entomológica existente no Parque Florestal Champion, o material não identificado foi encaminhado para o Laboratório de Proteção Florestal da Universidade Federal do Paraná para identificação.

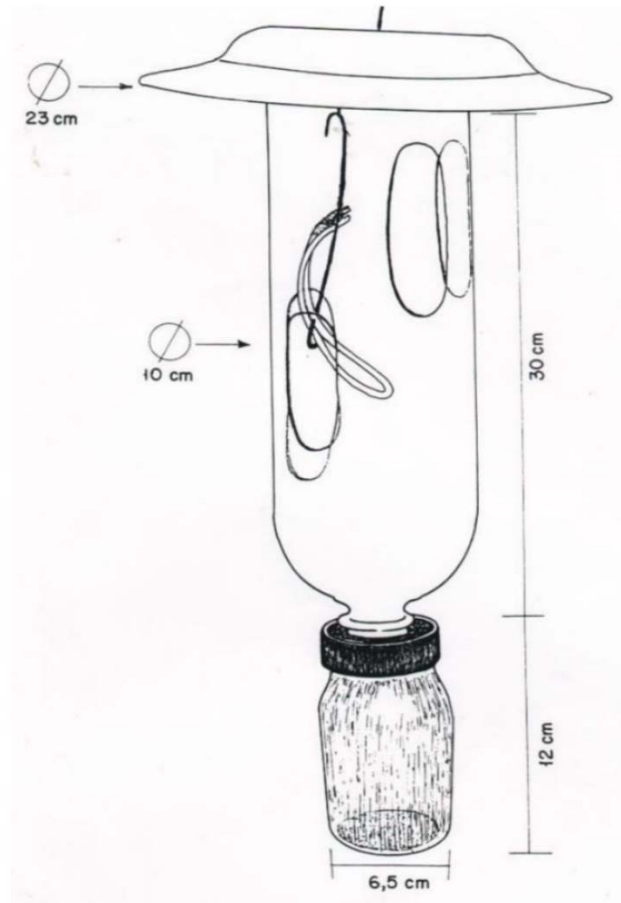


Figura 5. Armadilha modelo Carvalho-47, apresentada no 16º Congresso Brasileiro de Entomologia, Salvador, Bahia, 1997.



#### 4.1.3 Instalação das armadilhas no campo

Segundo FLETCHMANN *et al.* (1995), a distribuição de Scolytidae dentro de uma floresta é irregular, muitas vezes concentrando focos, sendo assim, uma simples árvore ou tora poderia ser fator influenciador na coleta de escolitídeos. Em áreas de florestas nativas, existe uma dinâmica diferente das florestas homogêneas; muitos nichos se sobrepõem havendo um mosaico de microambientes que podem equilibrar este efeito ou não. Além disto, em relação à distribuição espacial das espécies de Scolytidae em floresta nativa e altura de vôo das espécies, pouco ou quase nada se conhece, por isto, foi estabelecido o número de três armadilhas por fragmento, padronizando a área de amostragem, independentemente do tamanho dos fragmentos, pois seria um fator complicador tentar estabelecer o número de armadilhas em função da área de cada fragmento. Portanto, uniformizou-se a área de influência das armadilhas dentro dos fragmentos, que é estimada em um raio de 15 metros, dependendo da ação dos ventos, temperatura e radiação solar no interior da floresta, esta influência pode ser ainda maior, pois poderia aumentar a volatilização do etanol no interior do frasco coletor.

As armadilhas foram instaladas de maneira aleatória, obedecendo a uma distância mínima de 150 metros uma da outra, a uma altura aproximada de

1,30 m do solo, presa por um fio de arame galvanizado entre duas árvores, seguindo a orientação de que é a altura padrão para a coleta de Scolytidae, segundo MARQUES (1984); CARVALHO (1984); CARRANO-MOREIRA (1985); COSTA *et al.* (1987); MARTINS *et al.* (1988), apud ROCHA (1993).

#### **4.2 Estudo das populações de Scolytidae por fragmento**

Para o estudo dos insetos da família Scolytidae, utilizou-se programa específico para os cálculos de diversidade e similaridade, o “Ecological Quantitative Analysis Software”. Foram calculados por fragmento florestal os seguintes índices: frequência, constância, dominância e o índice de diversidade de Shannon Weaver, índice de riqueza de Margalef, dominância de Simpson, diversidade de Simpson, índice de associação de Southwood, coeficiente de Jacard, coeficiente de Sorensen, índice de Morisita, índice de Bray e Curtis e similaridade proporcional proposta por Southwood.

As análises dos dados foram feitas mediante o uso do índice de diversidade de SHANNON-WEAVER ( $H'$ ) e comparados respectivamente, usando a variância de cada  $H'$  calculado e analisando o resultado com o valor crítico de Student ( $t$ ) para o devido grau de liberdade. Também foram

calculadas a homogeneidade ou diversidade relativa ( $J'$ ) em adição a  $H'$  e os índices de similaridade entre comunidades e a porcentagem de similaridade (PS).

#### 4.2.1 Frequência

Foi obtida através de porcentagem do número de indivíduos coletados de uma mesma espécie, em relação ao número total de indivíduos coletados no mesmo fragmento, segundo a fórmula:

$$F(\%) = n / N \times 100$$

Onde:

$n$  = número de indivíduos coletados de uma espécie,

$N$  = número total de indivíduos coletados no fragmento.

#### 4.2.2 Constância de espécies

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

Onde:

$C$  = constância

$P$  = número de coletas onde constou a espécie estudada

$N$  = número total de coletas efetuadas

Após a obtenção das percentagens, foi utilizada a classificação de BODENHEIMER (SILVEIRA NETO *et al.*, 1976).

- Espécie Constante (X): presentes em de 50 % ou mais das coletas.
- Espécie Acessória (Y): presentes entre 25 % a 50 % das coletas.
- Espécie Acidental (Z): presentes em menos de 25 % das coletas.

#### 4.2.3 Dominância das espécies

É a pressão exercida por urna espécie sobre uma comunidade, onde freqüentemente é exprimida dentro de uma família e no ao conjunto de todos os organismos dentro de um macrohábitat.

Foram medidas as dominâncias para cada fragmento, segundo as equações propostas por SAKAGAMI & MATSUMURA (1967) *apud* SILVEIRA NETO *et al.* (1976).

$$\text{Limite superior (LS)} = \frac{n1 \times F0}{n2 + n1 \times F0}$$

Onde:

$$n1 = 2 (k + 1)$$

$$n2 = 2 (N - k + 1)$$

$$\text{Limite inferior (LI)} = 1 - \frac{n1 \times F0}{n2 + n1 \times F0} \times 100$$

Onde:

$$n1 = 2 (N - k + i)$$

$$n2 = 2 (k + 1)$$

$N$  = número total de indivíduos coletados

$k$  = número de indivíduos de cada espécie

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

As espécies que apresentaram LI maior que LS para  $k = 0$ , foram consideradas dominantes.

#### 4.2.4 Índice de diversidade

Para cálculos em escala nominal não há média ou mediana que sirva como referência para discussões sobre dispersão. Se um conjunto de dados pode ser considerado uma amostra aleatória, uma expressão quantitativa apropriada como uma medida de diversidade é a de SHANNON WEAVER (1949) *apud* BROWER *et al.* (1997).

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Sendo  $p_i = n_i / N$

Onde:

$H'$  = índice de diversidade das espécies,

$s$  = número de espécies

$p_i$  = proporção do número total de espécies

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$

$N$  = número total de indivíduos.

Os valores de diversidade foram comparados estatisticamente pelo teste  $t$ , através da fórmula:

$$t = \frac{H'1 - H'2}{(Var. (H'1) + Var. (H'2))^{1/2}}$$

Onde:

$H'1$  = índice de diversidade no local 1

$H'2$  = índice de diversidade no local 2

$Var. (H'1)$  = variância de  $H'1$

$Var. (H'2)$  = variância de  $H'2$

Entretanto, para se comparar dois índices de Shannon Weaver, usa-se a variância de cada  $H'$ , foi calculada pela seguinte fórmula:

$$Var. (H'1) = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - (\sum p_i \ln p_i)^2}{N}$$

$$Var. (H'2) = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - (\sum p_i \ln p_i)^2}{N}$$

Os graus de liberdade para o teste t foram calculados pela fórmula:

$$GL = \frac{(var.H'1 + var.H'2)^2}{((var.H'1)^2/N1) + ((var.H'2)^2/N)}$$

Infelizmente a magnitude de  $H'$  é afetada não apenas pela homogeneidade na distribuição dos dados, mas também pelo número de categorias, teoricamente a diversidade máxima possível para um conjunto de dados consistindo em  $k$  categorias é:  $H'_{max} = \log k$ , por PIELOU (1966) *apud* BROWER *et al.* (1997).

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

#### 4.2.5 Índice de Margalef

A relação entre o número de espécies e o número de indivíduos de uma mesma comunidade, expressa a riqueza de espécies em um sistema, muito similar ao índice de Gleason, porém estes índices não servem para diferenciar diversidades de comunidades diferentes, com o mesmo número de espécies e número total de indivíduos da comunidade (BROWER *et al.* 1997).

O índice é também chamado de riqueza de Margalef e é obtido através da fórmula

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

Onde:

$\alpha$  = índice de diversidade ou riqueza de espécies

S = número de espécies de cada comunidade

N = número total de indivíduos de todas as espécies.

#### 4.2.6 Dominância de Simpson

Este índice proposto por SIMPSON (1949) considera não somente o número de espécies (S), e o número total de indivíduos (N), mas também a proporção deste total que ocorre em cada espécie ( $ni$ ) (BROWER *et al.* (1997).

$$\lambda = \frac{\sum ni (ni - 1)}{N (N - 1)}$$

Entretanto, este ' $\lambda$ ' é uma mensuração de dominância.

Onde:

$ni$  = abundância das espécies,

N = número total de indivíduos de todas as espécies.

A quantidade  $\lambda$  portanto., é uma mensuração de dominância, ou seja, a concentração de N indivíduos entre as espécies, uma coleção de espécies com alta diversidade poderá ter baixa dominância então, a fórmula abaixo expressa a diversidade

$$\nabla_s = 1 - \frac{\sum ni (ni - 1)}{N (N - 1)}$$



#### 4.2.7 Dominância Inversa de Simpson

Este índice foi invertido para obter a mensuração de diversidade, este índice é preferível para comparar as coleções quando os valores de  $\lambda$ . são muito próximos a 1,0 ou entre eles (BROWER *et al.* 1997).

$$\delta_s = \frac{1}{\lambda} = \frac{N(N-1)}{\sum ni(ni-1)}$$

#### 4.2.8 Índice de associação

Este índice proposto por SOUTHWOOD (1971) baseia-se no total de número de indivíduos de duas espécies que ocorrem juntas nos levantamentos. Através deste índice pode-se medir a frequência com que as espécies ocorrem juntas.

$$I\alpha = 2 \left[ \frac{ji}{A+B} - 0,5 \right]$$

$ji$  = número de indivíduos de A e B nos levantamentos, onde ambas as espécies foram encontradas;

A e B = número total de indivíduos da espécie A e B em todos os levantamentos. Este índice pode variar de +1 (completa associação) a -1 (nenhuma associação).

### 4.3 Similaridade entre as comunidades

#### 4.3.1 Coeficiente de Jaccard

Este índice proposto por JACCARD (1912) permite a comparação da composição de espécies entre habitats diferentes (BROWER *et al.* 1997).

$$CCJ = \frac{C}{s1 + s2 - C}$$

C = número de spp. comuns na comunidade 1 e na comunidade 2

s1 = Correspondem ao número de espécies da comunidade 1

s2 = Correspondem ao número de espécies da comunidade 2

#### 4.3.2 Coeficiente de Sorensen

Este índice foi proposto por SORENSEN (1948) (BROWER *et al.*, 1997) e é obtido através da seguinte fórmula:

$$CCs = \frac{2c}{s1 + s2}$$

S1 = Correspondem ao número de espécies da comunidade 1

s2 = Correspondem ao número de espécies da comunidade 2

c = número de espécies que ocorrem nas duas comunidades

### 4.3.3 Índice de Morisita

Este é um índice de similaridade entre comunidades, é baseado no índice de dominância de Simpson ( $l$ ), mostra a probabilidade de dois indivíduos serem selecionados aleatoriamente da comunidade e serem da mesma espécie.

O índice de Morisita, também chamado de ‘Morisitas index of overlap’ é o índice para similaridade de comunidade, (BROWER *et al.*, 1997).

$$I_m = \frac{2 \sum x_i y_i}{(l_1 + l_2) N_1 N_2}$$

Onde:

$X_i$  = número de indivíduos da espécie na comunidade 1

$Y_i$  = abundância da espécie ‘ $i$ ’

$N_1$  = número total de indivíduos na comunidade 1

$N_2 = \sum y_i$  = número total de indivíduos na comunidade 2

$$l_1 = \frac{\sum x_i (x_i - 1)}{N_1 (N_1 - 1)}$$

$$l_2 = \frac{\sum y_i (y_i - 1)}{N_2 (N_2 - 1)}$$

#### 4.3.4 Diferenças na abundância das espécies

BROWER *et al.* (1997) citam que a similaridades entre comunidades podem ser expressas por mensurações na diferença entre as abundâncias das espécies  $i$  na comunidade 1,  $y_i$  é a abundância da espécie na comunidade 2, usado por Odum (1950), comumente estas fórmulas foram atribuídas a Bray e Curtis (1957).

$$I_{BC} = 1 - \frac{\sum[xi - yi]}{\sum[xi + yi]}$$

Outra maneira usada, também chamada Canberra-metric, seria substituir o valor de zero para  $xi$  e  $yi$  com um pequeno valor, tal como 0,2.

$$I_{CM} = 1 - \frac{1}{S} \sum \frac{[xi - yi]}{[xi + yi]}$$

Ambas as mensurações de similaridade tornam valores para 0, quando são completamente diferentes e para 1, quando ambas as comunidades são idênticas na composição das espécies e abundâncias.

Melhores mensurações podem ser obtidas, quando se utiliza uma transformação logarítmica, no lugar de  $xi$ , usa-se  $\log(xi + 1)$ , no lugar de  $yi$ , usa-se  $\log(yi + 1)$ . Com isto poderá ser notado que  $I_{BC}$  é maior que  $I_{CM}$  para a ocorrência de muitas espécies dominantes, quando  $I_{BC}$  e Porcentagem de

similaridade (PS) são idênticas, quando o tamanho das amostras são iguais  $n1$  e  $n2$ , quando são diferentes ( $n1 \neq n2$ ), PS é preferível.

FAITH *et al.* (1987) *apud* BROWER *et al.* (1997) citam que são qualidades desejáveis em  $I_{BC}$ , sendo uma mensuração atribuída a Kulezynski.

$$I_k = \frac{\sum(\text{mínimo de } x_i \text{ e } y_i)}{2} \left( \frac{1}{N1} + \frac{1}{N2} \right)$$

#### 4.3.5 Similaridade Proporcional

Este índice, proposto por SOUTHWOOD (1971), permite que a abundância das espécies de duas ou mais comunidades possa ser tabulada em porcentagens (%) nas comparações. Quanto mais próximo do valor 1, indica maior proporcionalidade entre os diferentes macrohábitats.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise Qualitativa

Foram coletadas 38 espécies onde apenas 34 foram identificadas, distribuídas em 12 gêneros e 5 tribos da família Scolytidae, coletadas nas três comunidades florestais, das quatro espécies não identificadas (*ni*), uma foi possível identificar somente ao nível de gênero (*ni*. 1), onde se encontram listadas abaixo:

Família: **Scolytidae**

Subfamílias: **Scolytinae**

Tribo: ***Corthylinae***

1. *Araptus sp. (ni. 1)*
2. *Corthylocurus vernaculus* (Schedl), 1939
3. *Corthylus suturalis* (Eggers), 1931

4. *Corthylus convexicauda* (Eggers), 1931
5. *Corthylus papulans* (Eichhof), 1868
6. *Corthylus schaufussi* (Schedl), 1937
7. *Corthylus praeustrus* (Schedl), 1950
8. *Microcorthylus minimus* (Schedl), 1950
9. *Microcorthylus parvulus* (Ferrari), 1867
10. *Monarthrum semipallens* (Schedl), 1954
11. *Tricolus spheniscus* (Schedl), 1939
12. *Tricolus subincisuralis* (Schedl), 1939

### ***Cryphalini***

13. *Cryptocarenum diadematus* (Eggers), 1937
14. *Cryptocarenum heveae* (Hagedorni), 1912
15. *Cryptocarenum seriatus* (Eggers), 1933
16. *Hypothenemus bolivianus* (Eggers), 1931
17. *Hypothenemus eruditus* (Westwood), 1836
18. *Hypothenemus hampei* (Ferrari), 1867
19. *Hypothenemus obscurus* (Fabricius), 1801
20. *Hypothenemus opacus* (Eichhoff), 1872

***Dryocoetini***

21. *Coccotripes palmarum* (Eggers), 1933

***Xyleborini***

22. *Premnobius cavipennis* (Eichhoff), 1878

23. *Sampsonius dampfi* (Schedl), 1940

24. *Xyleborus affinis* (Eichhoff), 1867

25. *Xyleborus ferrugineus* (Fabricius), 1801

26. *Xyleborus gradis* (Eichhoff), 1868

27. *Xyleborus hagedorni* (Iglesias), 1914

28. *Xyleborus linearicollis* (Schedl), 1937

29. *Xyleborus obliquus* (LeConte), 1878

30. *Xyleborus retusus* (Eichhof), 1868

31. *Xyleborus spiniger* (Schedl), 1954

32. *Xyleborus spinosulus* (Schedl), 1934

33. *Xyleborus spinulosus* (Blandford), 1898

34. *Xyleborus bisseriatus* (Schedl), 1963



***Micracini***

35. *Hylocurus dimorphus* (Schedl), 1931

***Não identificados (ni.)***

36. *ni.* 2

37. *ni.* 3

38. *ni.* 4

## 5.2 Análise das Comunidades

Algumas espécies de Scolytidae possuem pequena amplitude ecológica, podendo se tornar raras ou desaparecer completamente, outras generalistas aparecem com uma tendência a dominar o ambiente, este efeito pode estar associado a fatores de ordem natural ou fatores antrópicos., pela desestruturação do ambiente devido à fragmentação florestal.

As diferenças obtidas entre os fragmentos florestais estudados, podem estar associadas a fatores como: percepção para o atrativo utilizado, que varia para cada espécie; dos padrões de distribuição espacial e da altura preferencial de vôo de cada espécie; da ancestralidade local; do grau de isolamento dos fragmentos; das diferenças de recursos disponíveis; das diferenças macro e microclimáticas; do grau de perturbação intermediária, dentre outros fatores.

Enfim, a ecologia comportamental das espécies de Scolytidae precisa ser estudada de forma a determinar qual o fator chave para ao menos podermos sugerir, qual fator ou conjunto de fatores, que poderiam estar influenciando na flutuação das espécies e nos padrões de abundância, diversidade e composição de grupos indicadores.

Os fragmentos florestais estudados, também foram analisados pelas suas particularidades, sob o foco de perturbações perceptíveis de cada um, mostrando que podem ocorrer mudanças nos padrões de abundância e da regularidade de algumas espécies.

O fragmento florestal Horto Cachoeira (HCA), apresentou maior número de espécies em sua composição para família Scolytidae, do que os demais fragmentos, com 28 espécies identificadas distribuídas em 11 gêneros, sendo que das três espécies que não foram identificadas, uma foi identificada como pertencente ao gênero *Araptus* sp. (*ni.* 1), representada com apenas um espécime, totalizando 12 gêneros.

O fragmento florestal do Horto Mogi Guaçu (HMGO), ficou em segundo lugar em número de espécies, apresentando 27 espécies identificadas distribuídas em 12 gêneros, o gênero *Araptus* sp. (*ni.* 1), também ocorreu neste fragmento florestal, totalizando 13 gêneros.

O fragmento florestal do Horto Ouro Verde (HOV) ficou em terceiro lugar com um menor número de espécies, apresentando apenas 23 espécies distribuídas em 10 gêneros, respectivamente.

A abundância das espécies, em cada fragmento estudado está demonstrada na Tabela 2, sendo que do total dos 1933 escolítídeos coletados,

*H. eruditus* representou 32 %, com 635 indivíduos no conjunto dos três fragmentos, seguido de *M. minimus* com 18 %, com 351 espécimes e *X. retusus*, com 7,3 %, com 141 indivíduos respectivamente, 75 coletas, 225 amostragens, 75 amostragens em cada fragmento. A taxa de ocorrência no total de coletas analisadas em todos os fragmentos em conjunto foi de 100 %, para a espécie *H. eruditus*.

Tabela 2. Número de insetos da família Scolytidae e percentagem de indivíduos no total das coletas (%) por fragmento, estudados na região de Mogi Guaçu, Martinho Prado e Itapira (Barão Ataliba Nogueira), SP. 1998 – 1999

Espécies	HOV	HMGO	HCA	TOTAL	% Total
1. <i>Hypothenemus eruditus</i>	132	338	165	635	32,85
2. <i>Microcorthylus minimus</i>	308	29	14	351	18,16
3. <i>Hypothenemus obscurus</i>	59	49	38	146	7,55
4. <i>Xyleborus retusus</i>	27	50	64	141	7,29
5. <i>Premnobius cavipennis</i>	15	67	39	121	6,27
6. <i>Corthylus schaufussi</i>	1	81	38	120	6,22
7. <i>Xyleborus spinulosus</i>	0	74	15	89	4,60
8. <i>Xyleborus affinis</i>	4	12	29	45	2,33
9. <i>Hypothenemus bolivianus</i>	5	20	15	40	2,07
10. <i>Microcorthylus parvulus</i>	4	8	18	30	1,55
11. <i>Tricolus subincisuralis</i>	3	21	5	29	1,50
12. <i>Cryptocarenum heveae</i>	0	19	8	27	1,39
13. <i>Cryptocarenum diadematus</i>	1	9	8	18	0,93
14. <i>ni. 1</i>	0	17	1	18	0,93
15. <i>Cryptocarenum seriatus</i>	4	6	7	17	0,88
16. <i>Corthylocorus vernaculus</i>	1	2	13	16	0,83
17. <i>Monarthrum semipallens</i>	0	12	2	14	0,72

Continuação da Tabela 2.

18. <i>ni. 2</i>	0	10	0	10	0,52
19. <i>Corthylus convexicauda</i>	8	1	0	9	0,46
20. <i>Xyleborus linearicolis</i>	1	2	4	7	0,36
21. <i>Xyleborus hagedorni</i>	6	0	0	6	0,31
22. <i>Xyleborus spinosulus</i>	1	0	5	6	0,31
23. <i>Sampsonius dampfi</i>	1	1	3	5	0,26
24. <i>ni. 3</i>	3	0	1	4	0,22
25. <i>Xyleborus gracilis</i>	0	3	1	4	0,22
26. <i>Corthylus papulans</i>	1	0	3	4	0,22
27. <i>Hypothenemus hampei</i>	0	3	0	3	0,15
28. <i>Hypothenemus opacus</i>	0	3	0	3	0,15
29. <i>Corthylus praeustrus</i>	0	2	0	2	0,10
30. <i>Xyleborus obliquus</i>	0	0	2	2	0,10
31. <i>Xyleborus bisseriatus</i>	0	0	2	2	0,10
32. <i>Xyleborus spiniger</i>	0	2	0	2	0,10
33. <i>Cocotripes palmarum</i>	0	1	1	2	0,10
34. <i>Xyleborus ferrugineus</i>	1	0	0	1	0,05
35. <i>Hylocurus dimorphus</i>	1	0	0	1	0,05
36. <i>Tricolus spheniscus</i>	0	0	1	1	0,05
37. <i>ni. 4</i>	0	0	1	1	0,05
38. <i>Corthylus suturalis</i>	1	0	0	1	0,05
TOTAL	588	842	503	1933	100,00
%	30,42	43,56	26,02	100	
Total de gêneros	10	13	12		
Total de Espécies	23	27	28		

O fragmento florestal HOV apresentou uma composição de insetos da família Scolytidae, com menor número de espécies, apenas 23, sendo coletados 588 espécimens, no total de armadilhas instaladas no interior deste fragmento, as espécies mais abundantes neste fragmento foram em ordem decrescente, *Microcorthylus minimus*, *Hypothenemus eruditus* e *Hypothenemus obscurus*, respectivamente, cuja flutuação populacional (Figura 6) demonstra que *M. minimus* teve um acme no mês de setembro, iniciado em maio com a estiagem (Apêndice 1). Para a espécie *H. eruditus* observou-se uma relação positiva com a precipitação.

Somente no fragmento HOV, ocorreram às espécies *Corthylus suturalis*, *Xyleborus hagedorni*, *Xyleborus ferrugineus* e *Hylocurus dimorphus*, não ocorreram às espécies *Cocotripes palmarum*, *Monarthrum semipallens* e *Xyleborus gracilis*, porém as mesmas ocorreram em comum nos outros dois fragmentos florestais estudados.

As espécies *Corthylocorus vernaculus*, *Corthylus suturalis*, *Corthylus schaufussi*, *Xyleborus ferrugineos*, *Xyleborus spinosulus*, *Xyleborus linearicollis*, *Sampsonius dampfi*, *Corthylus papulans*, *Cryptocarenum diadematus* e *Hylocurus dimorphus* ocorreram com apenas um representante.

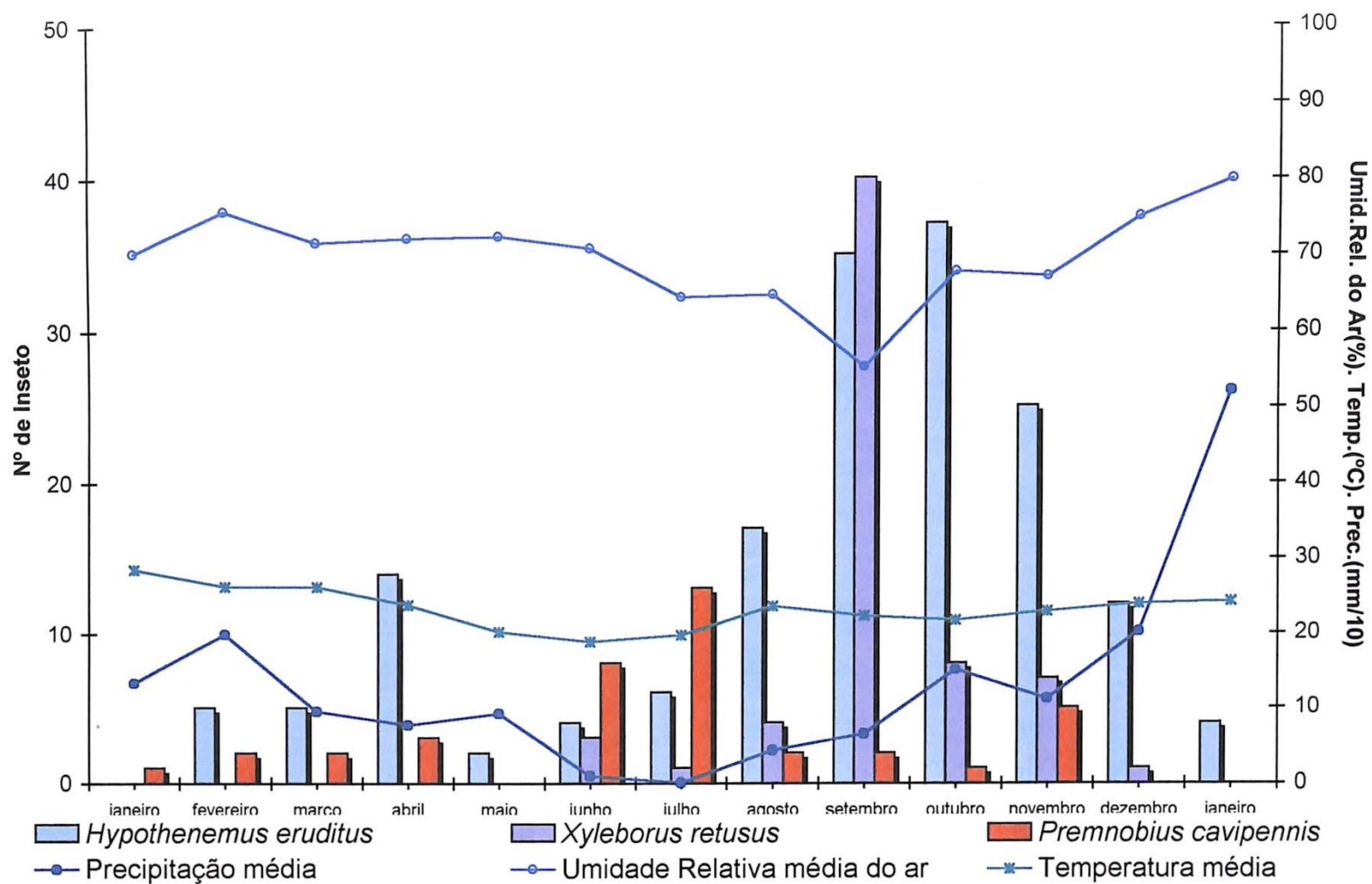


Figura 6. Frequências das espécies da família Scolytidae no fragmento florestal nativo do Horto Ouro Verde, Martinho Prado Júnior, SP, janeiro de 1998 a janeiro de 1999.

O fragmento HMGO apresentou em sua composição, 27 espécies para a família Scolytidae, no total foram capturados 842 espécimens, onde *as mais abundantes foram Hypothenemus eruditus, Corthylus schaufussi e Xyleborus spinulosos*, respectivamente, mantendo a população alta nos meses de agosto, setembro e outubro (Figura 7).

Na mesma região onde se localiza o fragmento HMGO, ROCHA (1993), estudando a composição de escolítídeos e a qualidade de sítio em *E. grandis*, comentou que o talhão estudado apresentou maior número de gêneros e espécies.

Ocorreram somente no fragmento florestal do HMGO, as espécies *Hypothenemus hampei, Hypothenemus opacus, Xyleborus spiniger, Corthylus praeustus* e uma espécie não identificada (*ni 2*). Neste fragmento florestal, as espécies *Sampsonius dampfi, Corthylus convexicauda* e *Cocotripes palmarum* foram representadas com somente um espécime.



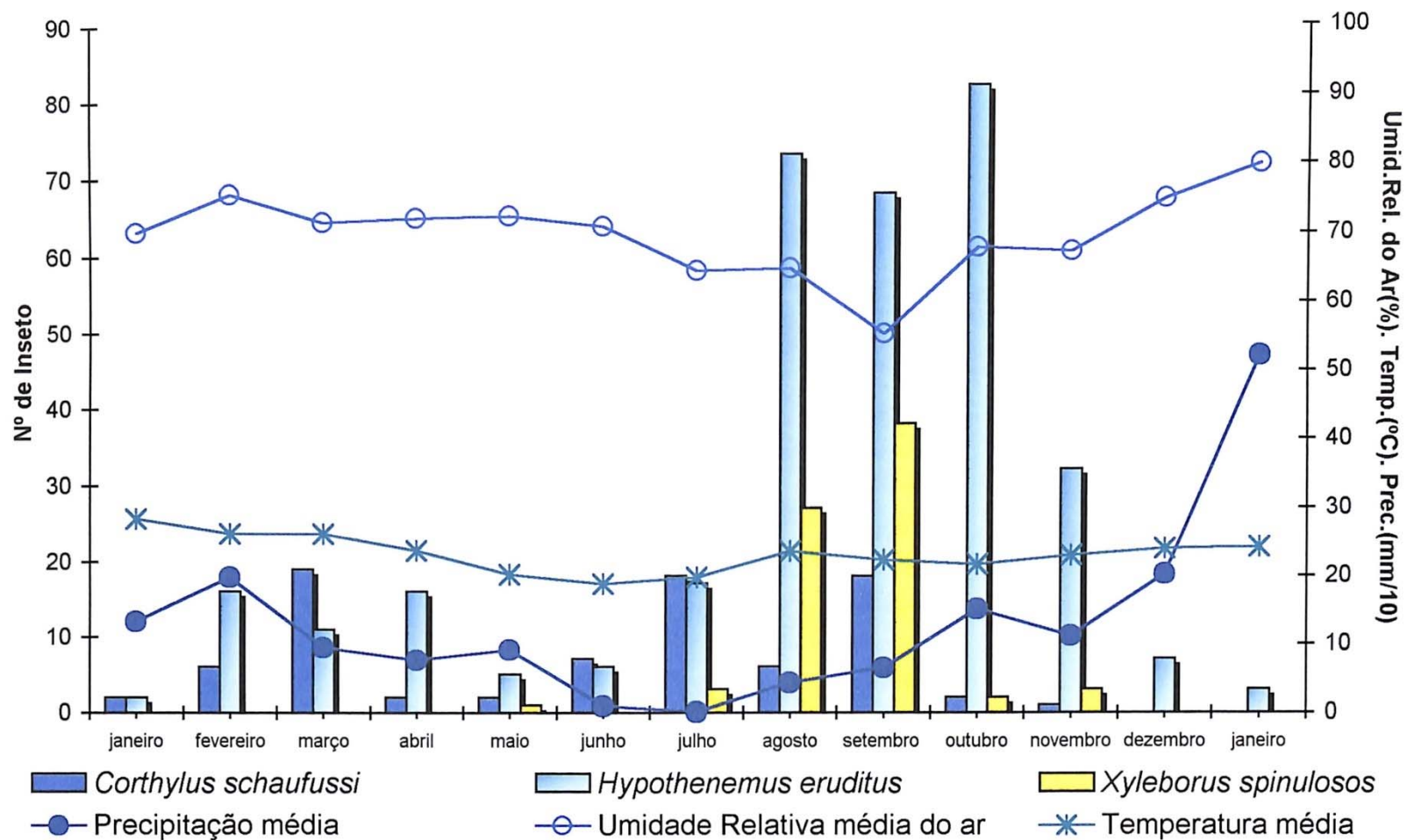


Figura 7. Frequências das espécies da família Scolytidae no fragmento florestal nativo do Horto Mogi Guaçu (HMGO), Mogi Guaçu, SP, janeiro de 1998 a janeiro de 1999.

As espécies *H. eruditus*, *X. retusus* e *P. cavipennis* foram as mais abundantes em HCA, cujos picos populacionais ocorreram nos meses de outubro, setembro e julho respectivamente (Figura 8).

As espécies *Tricolus spheniscus*, *Xyleborus bisseriatus*, *Xyleborus obliquus* e uma não identificada (MA), ocorreram somente no fragmento HCA.

No fragmento denominado HCA, as espécies que apresentaram somente um indivíduo foram *Cocotripes palmarum*, *Tricolus spheniscus*, *Xyleborus gracilis*, *ni1*, *ni3* e *ni4*.

As espécies *Corthylocurus vernaculus*, *Corthylus schaufussi*, *Cryptocarenum seriatus*, *Hypothenemus eruditus*, *Hypothenemus obscurus*, *Hypothenemus bolivianus*, *Microcorthylus minimus*, *Microcorthylus parvulus*, *Premnobius cavipennis*, *Sampsonius dampfi*, *Cryptocarenum diadematus*, *Tricolus subincisuralis*, *Xyleborus affinis*, *Xyleborus linearicollis*, *Xyleborus retusus* ocorreram em todos os fragmentos estudados.

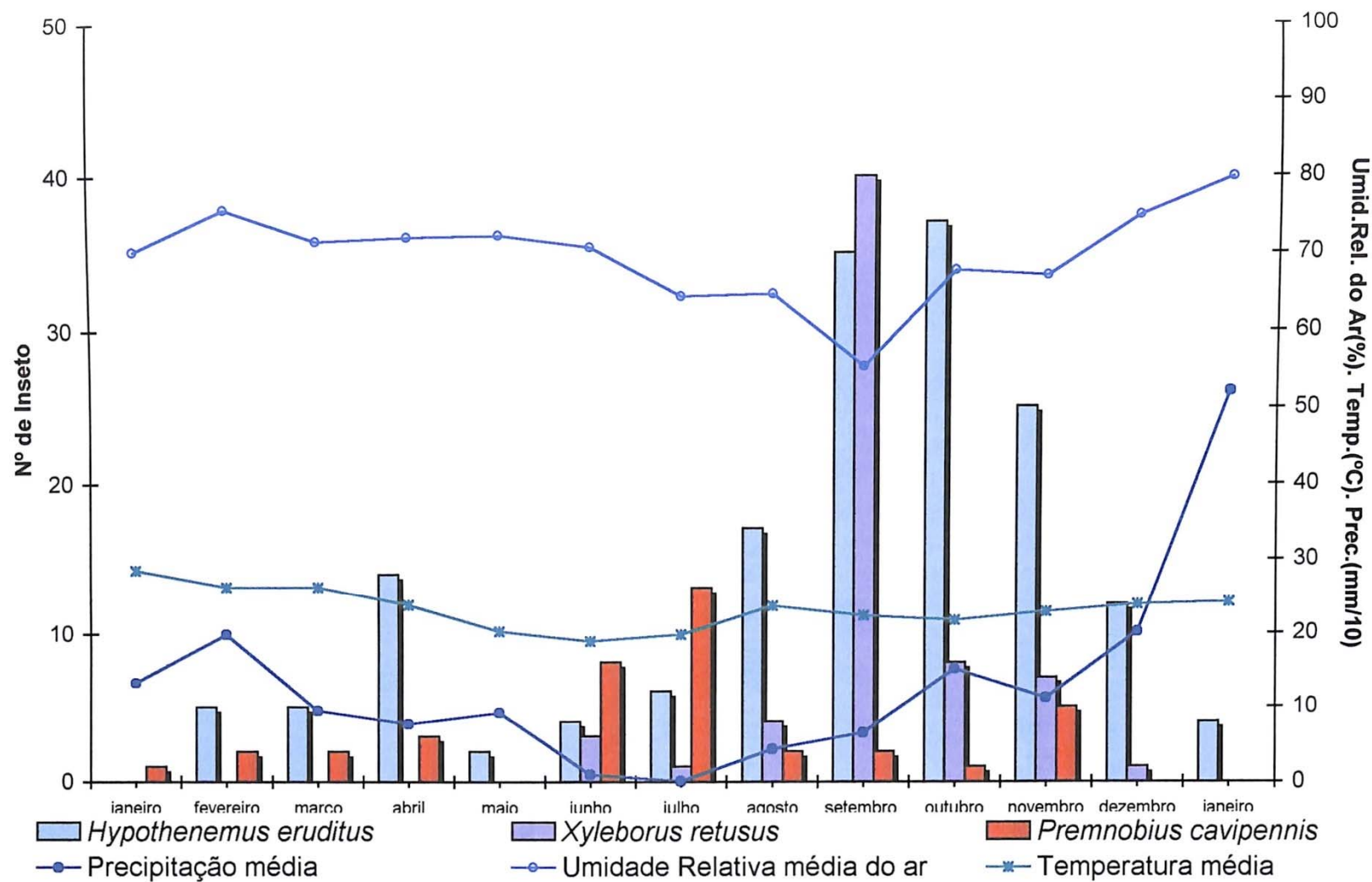


Figura 8. Frequências das espécies da família Scolytidae no fragmento florestal nativo do Horto Cachoeira, Barão Ataliba Nogueira, Itapira, SP, janeiro de 1998 a janeiro de 1999.

Os índices de diversidade calculados possuem grande significado ecológico, pois demonstraram que quanto maior a diversidade para a família Scolytidae, maior o nível de interferência antrópica dos fragmentos. Entretanto, a resposta virá através da reavaliação contínua desses ecossistemas, ou seja, o monitoramento por um longo período para identificar e detectar mudanças significativas nos padrões e regularidades na abundância e diversidade.

Utilizando-se o índice de diversidade de SHANNON-WEAVER ( $H'$ , com *log.* de base 10), mostrado em ordem decrescente:  $H'(HCA) = 1,05$  ( $H'_{\max} = 0,31$ ;  $J' = 0,31$ ),  $H'(HMGO) = 0,97$  ( $H'_{\max} = 3,29$ ;  $J' = 0,29$ ),  $H'(HOV) = 0,67$  ( $H'_{\max} = 3,13$ ;  $J' = 0,21$ ), nota-se que exprime maior diversidade no fragmento HCA seguido de HMGO e de HOV, entretanto, estatisticamente não houve significância ( $P > 0.05$ ) nas diferenças entre estas diversidades, através do teste t de Student, aplicado nas comparações das variâncias dos macrohábitats estudados.

Os índices calculados foram agrupados na Tabela 3 e foram separados em dois grupos, onde o primeiro grupo,  $\alpha$ ,  $D_a$ ,  $D_b$  e  $H'$ , são influenciados pela ocorrência de espécies raras, mas discriminam melhor as comunidades, contudo tendem a ser seriamente afetados pelo tamanho da amostragem.

O segundo grupo  $\lambda$ ,  $\nabla s$ ,  $\delta s$  e  $\delta$ , são mais sensíveis à abundância relativa das espécies, segundo MAGURRAM (1988). O índice de Simpson (Enfim não existe acordo, qual o melhor índice a ser usado. Analisando os dados, os índices de diversidade calculados mostram que há uma maior diversidade para família Scolytidae no fragmento HCA.

Tabela 3. Índices de diversidade calculados para os fragmentos florestais estudados.

Índices	HCA	HMGO	HOV
<b>1º Grupo</b>			
Índice de riqueza de Margalef ( $\alpha$ )	9,99	8,88	7,94
Índice de diversidade de Gleason ( $D\alpha$ )	10,36	9,22	8,30
Índice de diversidade de Menhinick ( $D_b$ )	1,25	0,93	0,95
Índice de diversidade de Shannon Weaver ( $H'$ )	1,05	0,97	0,67
<b>2º Grupo</b>			
Dominância de Simpson ( $\lambda$ )	0,15	0,19	0,33
Índice de diversidade de Simpson ( $\nabla s$ )	0,84	0,80	0,66
Inverso da Dominância de Simpson ( $\delta s$ )	6,66	5,11	2,95
Máximo da dominância inversa de Simpson ( $e\delta$ )	28,00	27,00	23,00

Legenda:

HCA = Fragmento florestal do Horto Cachoeira

$H' = \log$ . na base 10

HMGO = Fragmento florestal do Horto Mogi Guaçu (Gleba Oriçanga)

HOV = Fragmento florestal do Horto Ouro Verde.

Os índices de Gleason e Menhinick foram calculados, porém não foram incluídos na metodologia, pois são índices inadequados para diferenciar diversidades de diferentes comunidades, expressam apenas a riqueza de espécies dentro de cada ecossistema.

Analizando a Tabela 4, nota-se uma semelhança nos valores em ordem crescente dos índices, pois estes tomam valores intermediários, entre as comparações HOV x HMGO e HOV x HCA, mas comparando-se HMGO x HCA, obteve-se maiores valores dos índices  $CCJ$  e  $Cs$ , mostrando que na comparação entre HMGO e HCA, estas comunidades são muito similares. Porém os índices de Jaccard e Sorensen são inadequados para estas comparações, pois não levam em conta a abundância relativa das espécies.

Os índices  $I_{BC}$ ,  $I_{CM}$  e  $I_k$  demonstram que houve diferenças entre as densidades de cada espécie nas comunidades, HMGO e HCA, revelando semelhanças na composição das espécies entre as comunidades.

O índice  $I_m$  calculado evidencia quase que total semelhança na composição das espécies entre HMGO e HCA, mostrando coerência com os outros índices calculados.

Tabela 4. Índices de Similaridade entre comunidades, calculados para os fragmentos florestais Horto Ouro Verde (HOV), Horto Mogi Guaçu (HMGO) e Horto Cachoeira (HCA).

	HOV x HMGO	HOV x HCA	HMGO x HCA
Coeficiente de Jaccard (CCJ)	0,47	0,54	0,61
Coeficiente de Sorensen (CCs)	0,64	0,570	0,76
Índice de Bray-Curtis (IBC)	0,38	0,46	0,64
Índice de Canberra-metric (ICM)	0,23	0,24	0,38
Índice de Kulezynski (Ik)	0,40	0,46	0,68
Porcentagem de similaridade (PS)	0,43	0,44	0,76
Índice de Morisita (Im)	0,44	0,43	0,95

### 5.3 Análise quantitativa

Entre os meses de janeiro de 1998 a janeiro de 1999, foram coletados 1933 insetos da família Scolytidae, nos três fragmentos florestais estudados, onde os resultados foram demonstrados na Tabela 5.

A espécie *H. eruditus*, apresentou-se como dominante em HOV, HMGO e HCA, podendo ser considerada como uma espécie generalista nestes fragmentos, mantendo padrões regulares; tal espécie apareceu como constante, em mais de 50 % das coletas, mostrando diferença apenas entre as abundâncias, sendo mais expressiva em HMGO, concordando com a afirmação de WOOD (1982) de que as espécies do gênero *Hypothenemus* sp., usualmente estão adjacentes a áreas agrícolas e estão associadas com distúrbios ecológicos, porém são comuns em florestas virgens.

De acordo com SILVEIRA NETO (1976), o conceito de dominância pode ser entendido como uma atividade que os organismos exercem quando recebem um impacto do meio ambiente, podendo causar o desaparecimento ou aparecimento de outros organismos.



Tabela 5. Distribuição de frequência (F), índices de constância (C), dominância (D), das espécies da família Scolytidae coletadas em três fragmentos florestais nativos na região de Mogi Guaçu, Martinho Prado e Coronel Ataliba Nogueira, SP. 1998-1999.

Espécies	HOV			HMGO			HCA			$\Sigma(F)$
	F	C	D	F	C	D	F	C	D	
1. <i>Hypothenemus eruditus</i>	22,45	X	S	40,14	X	S	32,80	X	S	95,4
2. <i>Microcorthylus minimus</i>	52,38	X	S	3,44	Y	N	2,78	Y	N	58,6
3. <i>Hypothenemus obscurus</i>	10,03	X	N	5,82	Y	N	7,55	X	N	23,4
4. <i>Xyleborus retusus</i>	4,59	Y	N	5,94	X	N	12,72	Y	S	23,2
5. <i>Premnobius cavipennis</i>	2,55	Y	N	7,96	X	S	7,75	X	N	18,3
6. <i>Corthylus schaufussi</i>	0,17	Z	N	9,62	X	S	7,55	X	N	17,4
7. <i>Xyleborus spinulosus</i>	—	—	—	8,79	Y	S	2,98	Z	N	11,8
8. <i>Xyleborus affinis</i>	0,68	Z	N	1,43	Y	N	5,76	Y	N	7,9
9. <i>Hypothenemus bolivianus</i>	0,85	Z	N	2,38	Z	N	2,98	Y	N	6,2
10. <i>Microcorthylus parvulus</i>	0,68	Z	N	0,95	Z	N	3,58	Z	N	5,2
11. <i>Tricolus subincisuralis</i>	0,51	Z	N	2,49	Y	N	0,99	Z	N	4,0
12. <i>Cryptocarenum heveae</i>	—	—	—	2,26	Y	N	1,59	Z	N	3,9
13. <i>Corthylocurus vernaculus</i>	0,17	Z	N	0,24	Z	N	2,58	Y	N	3,0
14. <i>Cryptocarenum diadematus</i>	0,17	Z	N	1,07	Y	N	1,59	Y	N	2,8
15. <i>Cryptocarenum seriatus</i>	0,68	Z	N	0,71	Z	N	1,39	Z	N	2,8
16. ni. 1	—	—	—	2,02	Y	N	0,19	Z	N	2,2
17. <i>Monarthrum semipallens</i>	—	—	—	1,43	Z	N	0,39	Z	N	1,8
18. <i>Xyleborus linearicollis</i>	0,17	Z	N	0,24	Z	N	0,79	Z	N	1,2
19. <i>Xyleborus spinosulus</i>	0,17	Z	N	—	—	—	0,99	Z	N	1,2

---

 Continuação da Tabela 5

20. ni. 2	—	—	—	1,19	Z	N	—	—	—	1,2
21. <i>Xyleborus hagedorni</i>	1,02	Z	N	—	—	N	—	—	—	1,0
22. <i>Sampsonius dampfi</i>	0,17	Z	N	0,12	Z	N	0,59	Z	N	0,9
23. <i>Corthylus convexicauda</i>	0,68	Z	N	0,12	Z	N	—	—	—	0,8
24. <i>Corthylus papulans</i>	0,17	Z	N	—	—	—	0,59	Z	N	0,8
25. ni. 3	0,51	Z	N	—	—	—	0,19	Z	N	0,7
26. <i>Xyleborus obliquus</i>	—	—	—	—	—	—	0,39	Z	N	0,4
27. <i>Xyleborus bisseriatus</i>	—	—	—	—	—	—	0,39	Z	N	0,4
28. <i>Hypothenemus opacus</i>	—	—	—	0,36	Z	N	—	—	—	0,4
29. <i>Xyleborus gracilis</i>	—	—	—	0,36	Z	N	—	—	—	0,4
30. <i>Hypothenemus hampei</i>	—	—	—	0,36	Z	N	—	—	—	0,4
31. <i>Cocotripes palmarum</i>	—	—	—	0,12	Z	N	0,20	Z	N	0,3
32. <i>Xyleborus spiniger</i>	—	—	—	0,24	Z	N	—	—	—	0,2
33. <i>Corthylus praeustrus</i>	—	—	—	0,24	Z	N	—	—	—	0,2
34. <i>Tricolus spheniscus</i>	—	—	—	—	—	—	0,20	Z	N	0,2
35. ni. 4	—	—	—	—	—	—	0,19	Z	N	0,2
36. <i>Corthylus suturalis</i>	0,17	Z	N	—	—	—	—	—	—	0,2
37. <i>Hylocurus dimorphus</i>	0,17	Z	N	—	—	—	—	—	—	0,2
38. <i>Xyleborus ferrugineos</i>	0,17	Z	N	—	—	—	—	—	—	0,2

---

 Legenda:

F = FREQUÊNCIA (%)

C = CONSTÂNCIA

D = DOMINÂNCIA

X = Constante

S = Dominante

Y = Acessória

N = Não dominante

Z = Acidental

Analisando a Tabela 6, os dados apresentam as associações entre as espécies, mostrando uma associação quase perfeita para *H. eruditus* e *H. obscurus*, no macrohabitat HOV; *H. obscurus* e *X retusus* em HCA e nenhuma associação entre *H. eruditus* e *C. schaufussi* em HOV.

Uma hipótese que pode ser gerada em relação a esta associação de *H. eruditus* e *H. obscurus*, é que ambas as espécies poderiam estar se utilizando dos mesmos recursos, fora os recursos tróficos, pois *H. eruditus* é uma espécie herbívaga e *H. obscurus* espermófaga, podem estar relacionadas por algum evento ambiental favorável ou ainda por alguma razão simbiótica desconhecida.

Em relação às associações calculadas para as outras espécies, pode-se inferir que o efeito do habitat exerce grande ‘poder’ sobre estas associações, fazendo com que as mesmas variem de ambiente para ambiente.

ROCHA (1993), estudando dois talhões *E. grandis*, na mesma região do fragmento florestal HMGO, concluiu em seu trabalho que os gêneros *Cryptocarenum* e *Hypothenemus*, deram preferência aos talhões com maiores incrementos médios anuais, onde ambos ocorreram com maiores frequências.

Tabela 6. Índice de Associação entre as espécies consideradas constantes, calculado para cada fragmento florestal estudado (SOUTHWOOD, 1971 *apud* BROWER *et al.* 1997).

Espécies	Índice de Associação		
	HOV	HMGO	HCA
<i>Hypothenemus eruditus</i> x <i>Hypothenemus obscurus</i>	0,90	0,64	0,82
<i>Hypothenemus eruditus</i> x <i>Microcorthylus minimus</i>	0,77	0,28	-0,28
<i>Hypothenemus eruditus</i> x <i>Corthylus schaufussi</i>	-0,78	0,49	0,52
<i>Hypothenemus eruditus</i> x <i>Premnobius cavipennis</i>	0,10	0,41	0,45
<i>Hypothenemus eruditus</i> x <i>Xyleborus retusus</i>	0,48	0,58	0,71
<i>Hypothenemus obscurus</i> x <i>Premnobius cavipennis</i>	0,02	0,27	0,45
<i>Hypothenemus obscurus</i> x <i>Xyleborus retusus</i>	0,65	0,67	0,96
<i>Hypothenemus obscurus</i> x <i>Corthylus schaufussi</i>	-0,60	0,18	0,36
<i>Microcorthylus minimus</i> x <i>Corthylus schaufussi</i>	-0,62	0,18	-0,07
<i>Microcorthylus minimus</i> x <i>Premnobius cavipennis</i>	-0,10	0,20	-0,20
<i>Microcorthylus minimus</i> x <i>Xyleborus retusus</i>	0,30	0,56	-0,20
<i>Xyleborus retusus</i> x <i>Premnobius cavipennis</i>	0,28	0,31	0,37
<i>Xyleborus retusus</i> x <i>Corthylus schaufussi</i>	-0,42	0,09	0,62
<i>Premnobius cavipennis</i> x <i>Corthylus schaufussi</i>	0,00	0,66	0,63

Legenda:

HOV = Fragmento florestal do Horto Ouro Verde

HMGO = Fragmento florestal do Horto Mogi Guaçu, (Gleba Oriçanga)

HCA = Fragmento florestal do Horto Cachoeira.

## 5.4 Delimitação das Comunidades

Utilizando-se o índice de similaridade percentual nas comparações entre as comunidades, foram obtidos os valores demonstrados na Tabela 7 e Apêndices 2, 3 e 4.

O maior valor obtido entre os fragmentos estudados, sugere uma tendência habitat especialista da maioria das espécies da família Scolytidae.

Tabela 7. Agrupamento final dos levantamentos realizados nos fragmentos florestais dos Hortos Ouro Verde (HOV), Mogi Guaçu (HMGO) e Cachoeira (HCA).

<i>Comunidades</i>	HOV x HCA	HOV x HMGO	HMGO x HCA
PS	44,72 %	43,17%	76,25 %

## **6. CONCLUSÕES**

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

1. Houve diferenças nas abundâncias e nas composições das espécies entre os ecossistemas estudados.
2. Os fragmentos HCA e HMGO apresentaram maior diversidade para a família Scolytidae, sugerindo uma tendência habitat especialista nos ambientes modificados com maior nível de interferência antrópica.
3. Em relação à similaridade entre os fragmentos florestais estudados, os mais semelhantes na composição das espécies para a família Scolytidae são HCA e HMGO, respectivamente.

4. O fragmento florestal com menor efeito de borda e interferências, HOV, é o que apresenta menor índice de diversidade para a família Scolytidae, indicando que existe maior complexidade neste ecossistema.
5. O método de amostragem foi eficiente, mas algumas espécies desta família não são coletadas por armadilhas etanólicas, restringindo a amostragem a uma parte da comunidade da família Scolytidae.
6. Estudos por um maior período de tempo serão necessários, para confirmar a hipótese de que os insetos da família Scolytidae constituem indicadores de mudanças ambientais de um ecossistema.
7. Entre todas as espécies coletadas somente 15 ocorreram em comum nos três fragmentos estudados, todavia *Hypothenemus eruditus* representou 33% do total, seguido de *Microcorthylus minimus* com 18%, representando estas duas espécies mais de 50% do total dos insetos coletadas nos três fragmentos. Entretanto, para *M. minimus* dos 18% do total, 87% deste montante, foi coletado no HOV.

8. O fragmento florestal nativo (HMGO), sofre a influência do habitat matrix em uma escala temporal maior do que os outros fragmentos, isto pode ter superestimado ou subestimado as abundâncias para as espécies coletadas naquela região, apesar de HCA e HOV também estar sob esta influência, porém de forma muito recente, estas influências da vegetação não natural nas vizinhanças destes fragmentos podem estar afetando as amostragens, pois nestes ambientes ocorre especiação.
9. O fragmento florestal nativo (HOV), mesmo distanciado dos plantios de citros, também sofre o efeito climático das pastagens e da hidrologia de forma muito intensa, mas é beneficiado pelo relativo tamanho do fragmento; considerando estes fatores, os padrões e regularidades das espécies da família Scolytidae obtidas neste fragmento, para ser considerada como 'ideal', seriam necessários estudos por um longo período de tempo a fim de conhecer melhor a etologia desses insetos.



## 7. BIBLIOGRAFIA

- AB'SABER, A. Depressão periférica paulista: Considerações gerais. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1979. 19p.
- ABREU, R.L.S. Estudo da ocorrência de Scolytidae em madeiras da Amazônia, Acta Amazônica, v. 22, n.3, p. 413 - 420. 1992.
- AZEVEDO, A.W.N., SILVA, C.A.M., LUNZ, A.M., SOBRINHO, M.A. e CARVALHO, A.G. Fragmentos florestais: Coleópteros como Indicadores Biológicos. In: FOREST'99, 5º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 1999, Curitiba: Sociedade Brasileira de valorização do Meio Ambiente, BIOSFERA, 1999.
- BAKER, W. L. Eastern forest insects. Miscellaneous Publication, USDA - FS, Washington (1175): p. 227-72. 1972.
- BEARDSLEY, J. W. Scientific and Operational Notes *Hypothenemus obscurus* (F.) (Coleoptera: Scolytidae), a New Pest of Macadamia Nuts in Hawaii. Hawaii: Hawaiian Entomological Society, 1990. V. 30, p. 147-150.
- BROWER, J.E., ZAR, J.H. von Ende, C. N. Field & Laboratory Methods for General Ecology. Iowa: Wm. C. Brown, McGraw-Hill, [USA] 4th ed. 1997. 226 p.

- BROWN, K. Insetos como rápidos e sensíveis indicadores de uso sustentável de recursos naturais. In: MAIA, N.B. & LESJAK, H. (Ed.). Indicadores Ambientais. Sorocaba, USP, 1997. p. 143 - 156.
- CARVALHO, A.G., SILVA, C.A.M., WENDT, J.G.N. et al. Composição das espécies de coleobrocas em três macrohabitats florestais em Seropédica, RJ. In: Resumos da VIII Jornada de da UFRRJ, Seropédica, Rio de Janeiro. n. 8, 1998. p.141-142.
- científica da Universidade Federal do Paraná. Resumos do VI EVINCI Curitiba: FUPEF, Curitiba, PR, 1999.
- DEYRUP, M. *Trischidias exigua* Wood, New to the United States, with notes on the biology of the genus (Coleoptera: Scolytidae). The Coleopterists Bulletin, [USA] v. 41 n. 4, 1987. p. 339-343.
- ENKERLIN, S., D. e FLORES, J.E. Estudio de la fluctuación de poblaciones del complejo de escarabajos descortezadores del género *Dendroctonus* (Coleopteras: Scolytidae) en la Sierra Madre Oriental, N.L. en 1976-77. Informe de investigación, División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas, Instituto Tecnológico de Monterrey, [S.l.] n.16, 1979. p. 76-77.
- FAVA, H.H.P. Scolytidae em comunidades florestais situadas na bacia do rio ribeira no Paraná, Dissertação (Mestrado em Silvicultura) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 81f. 1990.
- FLECHTMANN, C.A.H., COUTO, H.T.Z., GASPARETO, C.L. e BERTI FILHO, E. Manual de pragas em florestas: Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais. Piracicaba: IPEF, São Paulo, n. 4, 1995. 201 p.
- FLECHTMANN, C.A.H., OTTATI, A.L.T. Scolytidae em área de mata nativa de Cerrado em Selvíria, MS, Brasil, In: ANAIS DA SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL, v. 25, n. 2, 1996. p. 365 - 372,
- FONSECA, G. A. B. “Muitas reservas pequenas: uma solução?” Ciência Hoje. São Paulo, v.13, n.76, 1991. p.18 -19.

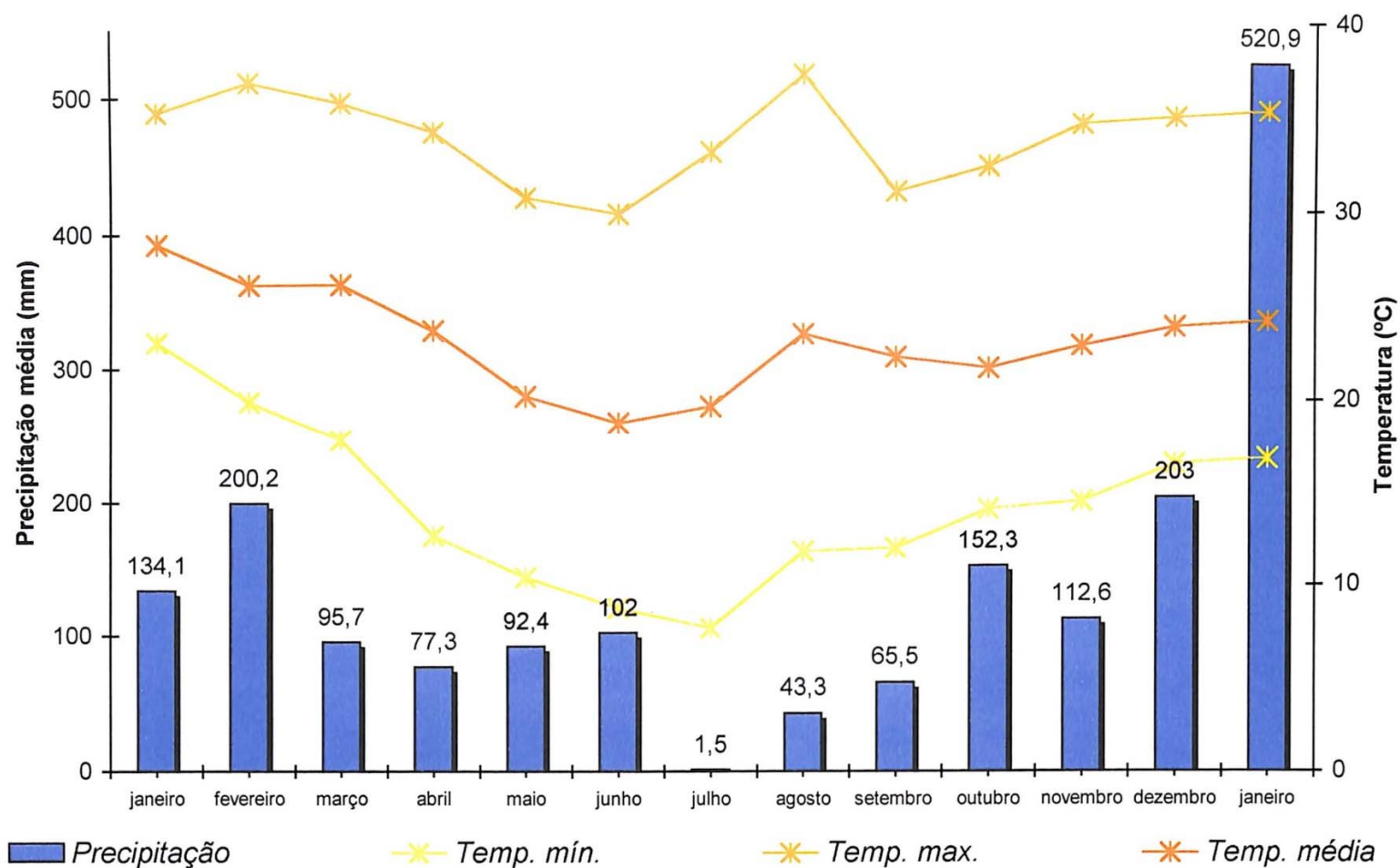
- HINDS, T.E. Insect transmission of *Ceratocystis* species. *Phytopathology*, [S. 1.] v. 62, n.2, p. 221-225. 1971.
- IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 1991. 92p.
- IPT. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas 1981. 74p.
- JONES, V. P., BURNAM-LARISH, L.L., CAPRIO, L.C. Effect of harvest interval and cultivar on damage to Macadamia Nuts caused by *Hypothenemus obscurus* (Col.: Scolytidae). *Journal of Economic Entomology*. Hawaii, v.85, n.5, 1992. p. 1878-1883.
- KELSEY, R.G. Ethanol and Ambrosia Beetles in Douglas Fir logs with and without branches, *Journal of Chemical Ecology*, [S.1.] v. 20, n. 12, 1994. p. 3307 -3319.
- LEITÃO FILHO, H.F. & MORELLATO, L.P.C. Ecologia e Preservação de uma floresta Urbana: Reserva de Santa Genebra Campinas, São Paulo: UNICAMP, 1995. 136p.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP. Ed. Plantarum, 1992, 352p.
- LUDWING, J. A., REYNOLDS, J. F. *Statistical Ecology: A primer on methods and computing*. John Willey, New York, [USA] 1988. 273p.
- MARQUES, E. N. Levantamento de espécies da família Scolytidae em áreas de recuperação da Petrobrás - six, no município de São Mateus do Sul -PR. Anais do 16º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, Salvador: SEB, 1997. p. 246.
- MARQUES, E. N. Scolytidae e Platypodidae em *Pinus taeda*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, UFPR, Dissertação (Mestrado em Silvicultura). 65 f. 1984.

- MOODY, B.H. Forest Insect Disease Survey, Canada: Canadian Forestry Service, 1989. 117p.
- OI, D.H., UEUNTEN, G.& YAMAGUSHI, A. Quick Tree Decline: A New Problem of Macadamia in Hawaii, Hawaii. Hortscience v.26, n.5, 1991. p. 560 - 561.
- OLIVEIRA, L.M.T., SILVA, E. Fatores importantes para o diagnóstico ambiental de fragmentos florestais. *In: Anais do 5º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS*, 1999, Curitiba: Sociedade Brasileira de valorização do Meio Ambiente, PR, 1999.
- PAYNER, T. L. Life history and habits. *In: The southern Pine Beetles*. USDA Forest Service, Pineville, LA [USA]. [199-] p. 7-28.
- PECK, R.W., EQUIHUA-MARTINEZ, A., ROSS, D.W. Seasonal flight patterns of bark beetles (Col.: Scolytidae) in Northeastern Oregon. *Pan-pacific entomologist* [S.l.] v. 73, n. 4.1997. p. 204-212.
- PEDROSA-MACEDO, J.H., SCHONHERR, J. Manual dos Scolytidae nos reflorestamentos Brasileiros. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 1985. 69 p.
- PIELOU, E.C. The mensurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theoret. Biol.* [S. l.] v. 13, 1966. p. 131 - 144.
- PIMM, S.L. The complexity and stability of ecosystems, *Nature*, USA, v. 307, 1984. p.321-326.
- PINHEIRO, F., DINIZ, R.I. e KITAYAMA, K. Comunidade local de Coleoptera em Cerrado: Diversidade de espécies e tamanho do corpo. *In: ANAIS DA SOCIEDADE ENTOMOLÓGICA DO BRASIL*. v. 37, n. 4, 1998. p.543-550.
- POLLET, A. Species diversity and distribution of Scolytidae along the forest boundary in a forest boundary in a forest savanna mosaic belt of the Ivory Coast. *Oikos*, v. 29, n. 1, 1977. p.186-192.

- RICKLEFS, R.E. A economia da natureza, texto básico em ecologia, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 469 p.
- ROCHA, M. P. Os Escolitídeos e a qualidade de sítio em povoamentos de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, Dissertação (Mestrado em Silvicultura). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 79 f. 1993.
- SAFRANYIK, L. Climatic barriers and influences on integrated control of *Dendroctonus ponderosae* Hopkins (Coleoptera: Scolytidae) in Western Canada. In: WORLD CONGRESS, 16 NORWAY. Division II. Forest plants and forest protection. [c.a.1990]. p. 429-438.
- SCHIERHOLZ, T. Dinâmica biológica de fragmentos florestais. Ciência I-Ioje, [S.l.] v. 12, n. 71, 1991.p.22-29.
- SCHREIBER, R. L., PEACOCK, J. W. Dutch elm disease and its control. Agriculture Information Bulletin, United States Department of Agriculture, Forest Service and Agricultural Research Service, n. 193, 1975.15 p.
- SILVA, E. Tópicos de manejo de fauna silvestre. Viçosa, [MG], Imprensa universitária da UFV, 1993. 26p.
- SILVA, L.K.F. Análise faunística de Scolytidae em plantios de *Araucaria angustifolia* e *Pinus taeda* na serra gaúcha. In: II Curso de Especialização em Ciências Ambientais - CECA, Seropédica, RJ. 1991. 57 p.
- SILVEIRA NETO, S., NAKANO, O., BARBIN D. *et al.* Manual de ecologia de insetos. Piracicaba, ed. Agronômica Ceres, 1976. 419 p.
- SOUTHWOOD, T.R.E. Ecological Methods, with Particular Reference to study of Insect Populations. London: Methuen, 1966. 391p.
- SOUZA, A. L., SILVA, E. Manejo para a conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Informativo SIF, [MG] v. 2, 1994. p. 1-2.

- VENSON, I. Avaliação de propriedades mecânicas da madeira de *Pinus taeda* L. submetida à ação de agentes biodegradadores. *In*: Evento de iniciação
- VENSON, I., DICKOW, K.M., SOUSA, N.J. et al. Levantamento da família Scolytidae em três estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa de terras baixas. *In*: Anais do 5º CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, Curitiba: Sociedade Brasileira de valorização do Meio Ambiente, PR, 1999.
- VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. *In*: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6º, Campos do Jordão, SBS/SBEF, Anais... 1990. p. 113 - 118.
- VIANA, V.M., TABANEZ, A. J. A., MARTINEZ, J.L. Restauração e manejo de fragmentos florestais. *In*: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2º, 1992, Anais. Campos do Jordão: Instituto Florestal/Secretaria do Meio Ambiente, [SP] 1992. p. 400-406.
- WOOD, S. L. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae) a taxonomic monograph. *In*: GREAT BASIN NATURALIST MEMOIRS. Utah, Brigham Young University, [USA] 1982. 1359 p.
- ZELAYA, M.R.M. Observações sobre o comportamento de *Xyleborus* spp. (Coleoptera: Scolytidae) em florestas de *Pinus* spp. na região de Agudos, Dissertação (Mestrado) ESALQ, Universidade Estadual de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, 83 f. 1985.

## **8. APÊNDICES**



Apêndice 1. Dados Meteorológicos da estação meteorológica do Laboratório de Gestão Ambiental da Champion Papel e Celulose Ltda. Em Mogi Guaçu, SP, entre os meses compreendidos de janeiro de 1998 a janeiro de 1999.



Apêndice 2. Frequências e Percentagem de Similaridade (PS) (SOUTHWOOD, 1971), das espécies da família Scolytidae nos fragmentos florestais Ouro Verde (HOV) e Mogi Guaçu (HMGO), localizados nos municípios de Martinho Prado e Mogi Guaçu, SP

Espécies	HOV	HMGO
	%	%
<i>Corthylocurus vernaculus</i>	0,17	0,24
<i>Corthylus schaufussi</i>	0,17	9,62
<i>Corthylus convexicauda</i>	1,36	0,12
<i>Cryptocarenum seriatus</i>	0,68	0,71
<i>Cryptocarenum diadematus</i>	0,17	1,07
<i>Hypothenemus eruditus</i>	22,45	40,10
<i>H. bolivianus</i>	0,85	2,38
<i>H. obscurus</i>	10,03	5,82
<i>Microcorthylus minimus</i>	52,38	3,44
<i>M. parvulus</i>	0,68	0,95
<i>Premnobius cavipennis</i>	2,55	7,96
<i>Xyleborus retusus</i>	4,59	5,94
<i>Xyleborus affinis</i>	0,68	1,43
<i>X. linearicollis</i>	0,17	0,24
<i>Tricolus subincisuralis</i>	0,51	2,49
<i>Sampsonius dampfi</i>	0,17	0,12

Legenda:

HOV = Fragmento florestal do Horto Ouro Verde

PS = Porcentagem de Similaridade

HMGO = Fragmento florestal do Horto Mogi Guaçu.

$PS = \Sigma [< \%]$

PS = 43,17%

Obs.: Foram tabuladas somente as espécies que ocorrem em ambas as comunidades.

Apêndice 3. Frequências e Percentagem de Similaridade (PS) (SOUTHWOOD, 1971), das espécies da família Scolytidae nos fragmentos florestais Ouro Verde (HOV) e Cachoeira (HCA), localizados nos municípios de Martinho Prado e Barão Ataliba Nogueira, SP.

Espécie	HOV	HCA
	%	%
<i>Corthylocurus vernaculus</i>	0,17	2,58
<i>Corthylus schaufussi</i>	0,17	7,55
<i>Corthylus papulans</i>	0,17	0,59
<i>Cryptocarenum seriatus</i>	0,68	1,39
<i>Cryptocarenum diadematus</i>	0,17	1,59
<i>Hypothenemus eruditus</i>	22,45	32,80
<i>H. bolivianus</i>	0,85	2,98
<i>H. obscurus</i>	10,03	7,55
<i>Microcorthylus minimus</i>	52,38	2,78
<i>M. parvulus</i>	0,68	3,57
<i>Premnobius cavipennis</i>	2,55	7,75
<i>Xyleborus retusus</i>	4,59	12,72
<i>Xyleborus affinis</i>	0,68	5,76
<i>X. linearilicolis</i>	0,17	0,79
<i>X. spinosulus</i>	0,17	0,99
<i>Sampsonius dampfi</i>	0,17	0,59
<i>Tricolus subincisuralis</i>	0,51	0,99
ni 3	0,51	0,19

Legenda:

HOV = Fragmento florestal do Horto Ouro Verde

PS = Porcentagem de Similaridade

HMGO = Fragmento florestal do Horto Mogi Guaçu.

PS =  $\Sigma[<\%]$

PS = 44,72%

Obs.: Foram tabuladas somente as espécies que ocorrem em ambas as comunidades.

Apêndice 4. Frequências e Percentagem de Similaridade (PS) (SOUTHWOOD, 1971) das espécies da família Scolytidae nos fragmentos florestais Mogi Guaçu (HMGO) e Cachoeira (HCA), localizados nos municípios de Mogi Guaçu e Barão Ataliba Nogueira, SP.

Espécie	HMGO	HCA
	%	%
<i>Corthylocurus vernaculus</i>	0,24	2,58
<i>Corthylus schaufussi</i>	9,62	7,55
<i>Cryptocarenum heveae</i>	2,26	1,59
<i>Cryptocarenum seriatus</i>	0,71	1,39
<i>Cryptocarenum diadematus</i>	1,07	1,59
<i>Hypothenemus eruditus</i>	40,14	32,80
<i>H. bolivianus</i>	2,38	2,98
<i>H. obscurus</i>	5,82	7,55
<i>Microcorthylus minimus</i>	3,44	2,78
<i>M. parvulus</i>	0,95	3,57
<i>Premnobius cavipennis</i>	7,96	7,75
<i>Xyleborus retusus</i>	5,94	12,72
<i>Xyleborus affinis</i>	1,43	5,76
<i>Xyleborus spinulosos</i>	8,79	2,98
<i>X. linearilicilis</i>	0,24	0,79
<i>Monarthrum semipallens</i>	1,43	0,39
<i>Sampsonius dampfi</i>	0,12	0,59
<i>Tricolus subincisuralis</i>	2,49	0,99
<i>Cocotripes palmarum</i>	0,12	0,19
<i>ni. 1</i>	2,02	0,19

Legenda:

HOV = Fragmento florestal do Horto Ouro Verde  
 HMGO = Fragmento florestal do Horto Mogi Guaçu.

PS = Porcentagem de Similaridade  
 $PS = \Sigma [<\%]$   
 PS = 76,25 %

Obs.: Foram tabuladas somente as espécies que ocorrem em ambas as comunidades.

Apêndice 5. Espécies coletadas no fragmento florestal do Horto Ouro Verde, Martinho Prado Junior, SP.

Espécie	Família	Inf. ecológicas	Nome vulgar
<i>Acacia polyphylla</i>	Leg. Mimosoideae	Pioneira	maricá
<i>Alchornea glandulosa</i>	Euphorbiaceae	Pioneira	tapiá
<i>Ciclobolium vechi</i>	Leg. Papilionaceae	Climaxe	louveira
<i>Citrus sp.</i>	Rutaceae		laranja do mato
<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae	Pioneira	branquinho
<i>Cordia superba</i>	Boraginaceae	Secundária	jangada do campo
<i>Cecropia pachistachia</i>	Cecropiaceae	Pioneira	embaúba
<i>Casearia silvestris</i>	Flacourtiaceae	Pioneira	guaçatonga
<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae		jequitibá
<i>Duguetia lanceolata</i>	Annonaceae	Climaxe	pindaíba
<i>Eugenia sp.</i>	Myrtaceae		
<i>Guarea gdonia</i>	Meliaceae	Secundária	marinheiro
<i>Gallesia integrifolia</i>	Phytolacaceae	Pioneira	pau d'alho
<i>Hymenaea stagnocarpa</i>	Leg.-Caesalpinoideae	*	jatobá
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Euphorbiaceae	Secundária	goiaba brava
<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae	Secundária	açoita cavalo
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Leg. Papilionaceae	Climaxe	monjoleiro
<i>Myrciaria tenella</i>	Myrtaceae	*	cambuí
<i>Nectandra lanceolata</i>	Leg. Caesalpinoideae	*	canela amarela
<i>Paratecoma peroba</i>	Bignoniaceae	*	ipê
<i>Pouteria sp.</i>	Sapotaceae		
<i>Sebastiania commersoniana</i>	Euphorbiaceae	Pioneira	Branquinho
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmae	Pioneira	Jerivá

---

*Continuação...*

<i>Terminalia sp.</i>	Combretaceae
<i>ni 1</i>	não determinada
<i>ni 2</i>	não determinada
<i>ni 3</i>	não determinada
<i>ni 4</i>	não determinada
<i>ni 5</i>	não determinada
<i>ni 6</i>	não determinada
<i>ni 7</i>	não determinada
<i>ni 8</i>	não determinada
<i>ni 9</i>	não determinada

---

Legenda: \* Ocorre tanto em formações primárias como em formações secundárias.

Apêndice 6. Espécies coletadas no fragmento florestal do Horto Mogi Guaçu, Mogi Guaçu, SP.

Espécie	Família	Inf. ecológicas	Nome vulgar
<i>Annona cacans</i>	Annonaceae	Pioneira	araticum cagão
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Leg. Mimosoideae	Pioneira	angico
<i>Cordia ecalyculata</i>	Boraginaceae	Secundária	café de bugre
<i>Croton piptocalyx</i>	Euphorbiaceae	Pioneira	caixeta
<i>Cassia ferruginea</i>	Leg. Caesalpinoideae		chuva de ouro
<i>Croton urucarana</i>	Euphorbiaceae	Pioneira	capixingui
<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	*	cedro
<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae	Pioneira	embaúba
<i>Casearia gossyosperma</i>	Flacourtiaceae	*	pau de espeto
<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae		lixa
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Leg. Papilionideae		jacarandazinho
<i>Drimys winteri</i>	Winteraceae		capororoca
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Leg. Mimosoideae	Pioneira	tamboril
<i>Ficus guaratinica</i>	Moraceae	*	figueira
<i>Gallesia integrifolia</i>	Phytolacaceae	*	pau d'alho
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Pioneira	mutambo
<i>Lonchocarpus guillerminianus</i>	Leg. Papilionideae	*	embira de sapo
<i>Lithraea molleoides</i>	Anacardiaceae	Pioneira	aroeira brava
<i>Macherium acutifolium</i>	Leg. Papilionideae	Pioneira	bico de pato
<i>Macherium stipitatum</i>	Leg. Papilionideae	Secundária	sapuvinha
<i>Myrocarpus frondosus</i>	Leg. Papilionideae		cabreúva
<i>Myrciaria tenella</i>	Myrtaceae		cambuí
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Leg. Papilionideae	Climaxe	bálsamo

---

Continuação...

<i>Nectranda lanceolata</i>	Lauraceae	Pioneira	canela amarela
<i>Ocotea corymbosa</i>	Lauraceae	Pioneira	canela fedida
<i>Paratecoma peroba</i>	Bignoniaceae	*	ipê
<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae	*	pessegueiro bravo
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Leg. Mimosoideae	*	monjoleiro
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmae	Pioneira	jerivá
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	Pioneira	peito de pombo
<i>Vitex polygama</i>	Verbenaceae		maria preta
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Rutaceae	Secundária	mamica de cadela
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Rutaceae	Pioneira	mamica de cadela

---

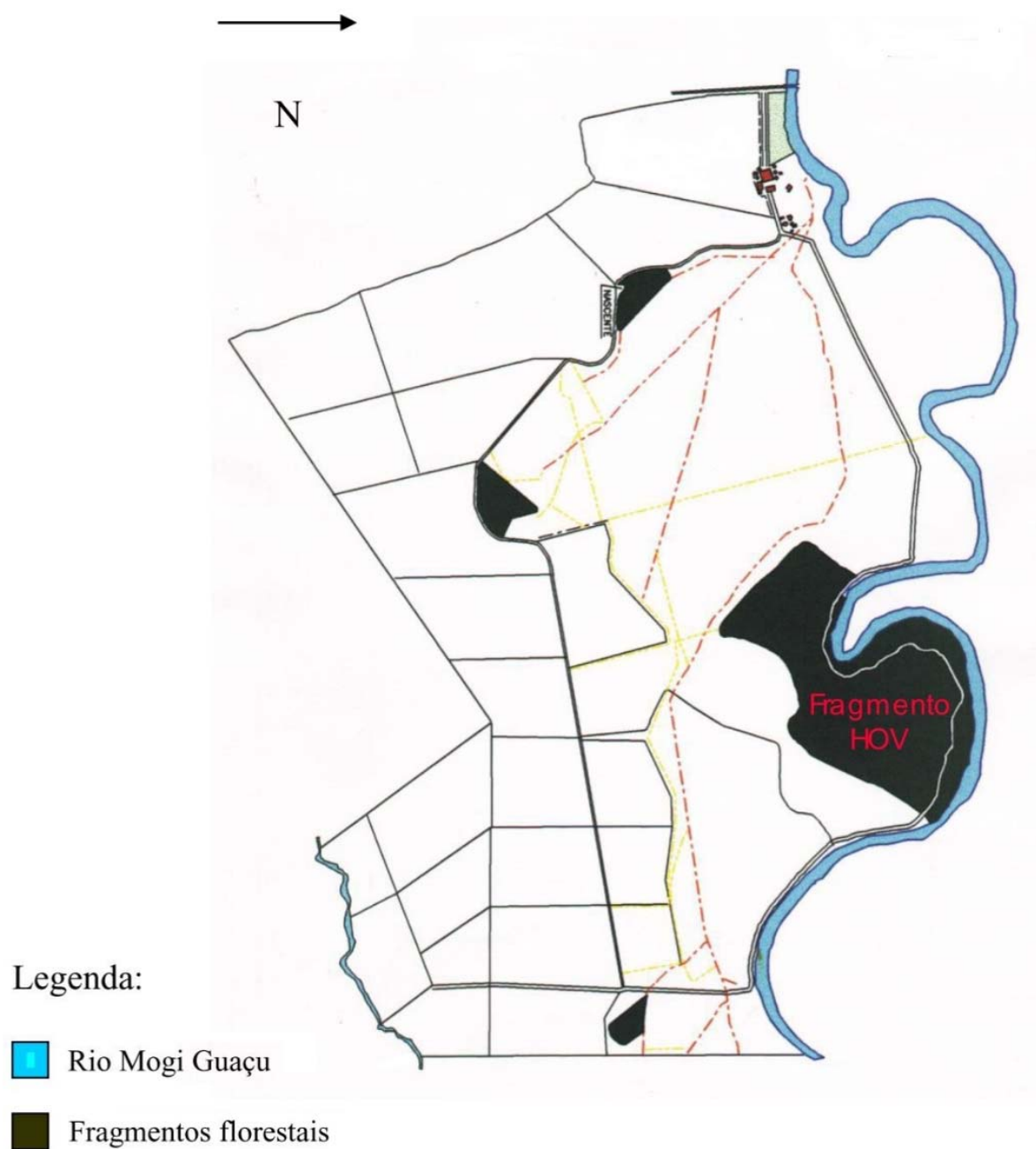
Legenda: \* Ocorre tanto em formações primárias como em formações secundárias.

Apêndice 7. Espécies coletadas no fragmento florestal do Horto Cachoeira, Barão Ataliba Nogueira, Itapira, SP.

Espécie	Família	Inf. ecológicas	Nome vulgar
<i>Annona cacans</i>	Annonaceae	Pioneira	araticum cagão
<i>Acacia polyphylla</i>	Leg. Mimosoideae	Pioneira	maricá
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Leg. Mimosoideae	Pioneira	angico
<i>Croton urucarana</i>	Euphorbiaceae	Pioneira	capixingui
<i>Cariniania estrellensis</i>	Lecythidaceae	*	jequitibá
<i>Croton piptocalyx</i>	Euphorbiaceae	Pioneira	caixeta
<i>Cecropia pachystachya</i>	Cecropiaceae	Pioneira	embaúba
<i>Dalbergia miscolobium</i>	Leg. Papilionideae		jacarandazinho
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Leg. Mimosoideae	Pioneira	tamboril
<i>Ficus. guaratinica</i>	Moraceae	*	figueira
<i>Gallesia integrifolia</i>	Phytolacaceae	*	pau d' alho
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae	Pioneira	mutambo
<i>Inga sp.</i>	Leg. Mimosoideae	Pioneira	ingá
<i>Macherium stipitatum</i>	Leg. Papilionideae	Secundária	sapuvinha
<i>Myrciaria tenella</i>	Myrtaceae		cambuí
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Leg. Papilionideae	Climaxe	bálsamo
<i>Platycyamus regnellii</i>	Leg. Papilionideae		pau pereira ipê
<i>Paratecoma peroba</i>	Bignoniaceae		monjoleiro
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Leg. Mimosoideae	Pioneira	jerivá
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palmae	Secundária	mamica de
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Rutaceae		cadela

Legenda: \* Ocorre tanto em formações primárias como em formações secundárias.





Apêndice 8. Representação esquemática, sem escala, do fragmento florestal Horto Ouro Verde (HOV), em Martinho Prado Júnior, SP.



Apêndice 8. Representação esquemática, sem escala, do fragmento florestal Horto Mogi Guaçu (HMGO), em Mogi Guaçu, SP.



Apêndice 10. Representação esquemática, sem escala, do Horto Cachoeira (HCA), em Barão Ataliba Nogueira, município de Itapira, SP.

## GLOSSÁRIO

1. **Acme:** Aumento, acréscimo.
2. **Antrópico:** Ação do homem sobre o meio ambiente.
3. **Amplitude ecológica:** Amplitude de condições ambientais toleradas por um indivíduo, população ou espécie.
4. **Biodiversidade:** Engloba todas as espécies de plantas, animais e microorganismos, além dos ecossistemas e processos ecológicos dos quais fazem parte.
5. **Diversidade:** O número de taxa numa área local (diversidade alfa) ou região (diversidade gama). Também, uma medida da variedade de taxa numa comunidade que leva em consideração a abundância relativa de cada um. 5.1 *Diversidade alfa* (ou local): A variedade de organismos que ocorre em um determinado local ou habitat; com frequência chamada de diversidade local. 5.2 *Diversidade beta*: A variedade de organismos numa região resultante da substituição das espécies entre os habitats. 5.3 *Diversidade gama*: A diversidade inclusiva de todos os tipos de habitat dentro de uma área; diversidade regional.
6. **Efeito de borda:** A mudança nas condições ou na composição das espécies num habitat em princípio uniforme na medida em que se aproxima da fronteira com um habitat diferente.

7. **Estabilidade:** Um sistema biológico pode ser denominado estável, se somente todas as variáveis são capazes de retornar ao equilíbrio inicial após uma perturbação qualquer.
8. **Efeito estocástico:** Referente aos padrões resultantes de efeitos aleatórios.
9. **Endêmica:** Espécie com distribuição geográfica restrita a uma determinada área.
10. **Especialista:** Um organismo com uso restrito de habitats ou recursos.
11. **Extinção em massa:** O desaparecimento repentino de uma grande fração da biota podendo ser causado por catástrofes ambientais.
12. **Extinção de fundo:** Troca de espécies numa taxa relativamente baixa, parece ser uma característica normal de ecossistemas naturais.
13. **Fluxo gênico:** O intercâmbio de atributos genéticos entre populações por movimento de indivíduos, gametas ou esporos.
14. **Generalista:** Uma espécie com preferências de alimentação ou de habitats bastante amplas.
15. **Habitat:** O lugar onde um animal ou vegetal vivem normalmente, muitas vezes caracterizado por uma formação vegetal ou característica física dominante.
16. **Habitat Matrix:** Área de entorno ou próxima que exerce influência em um outro habitat.
17. **Hipótese:** Uma conjectura ou explicação para um padrão ou relação envolvendo o mecanismo para sua ocorrência. 1. *Hipótese da perturbação intermediária:* A idéia de que a diversidade das espécies é maior nos habitats com quantidades moderadas de perturbação física, pertinente à coexistência de espécies sucessoriais iniciais e finais.
18. **Indicadores ambientais:** Todo parâmetro quantitativo ou qualitativo capaz de evidenciar modificações no meio.
19. **Valor moral:** Avaliação relativa ao bem em relação a si próprio.