

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS

NATURAIS

**Levantamento das subfamílias de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea)
em área de diferentes estágios de conservação, no Vale do Paraíba, Estado de São
Paulo, Brasil.**

Celso Alfredo Barbieri Junior

São Carlos

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS

NATURAIS

**Levantamento das subfamílias de Braconidae (Hymenoptera,
Ichneumonoidea) em área de diferentes estágios de
conservação, no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo,
Brasil.**

Celso Alfredo Barbieri Junior

Orientadora: Angélica Maria Penteado Martins Dias

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciência Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências – área de concentração Ecologia e Recursos Naturais

São Carlos

2011

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

B236Ls

Barbieri Junior, Celso Alfredo.

Levantamento das subfamílias de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em área de diferentes estágios de conservação, no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, Brasil / Celso Alfredo Barbieri Junior. -- São Carlos : UFSCar, 2011.

70 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2011.

1. Ecologia. 2. Recuperação de áreas degradadas. 3. Diversidade biológica. 4. Indicadores ambientais. I. Título.

CDD: 574.5 (20^a)

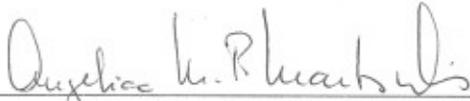
Celso Alfredo Barbieri Junior

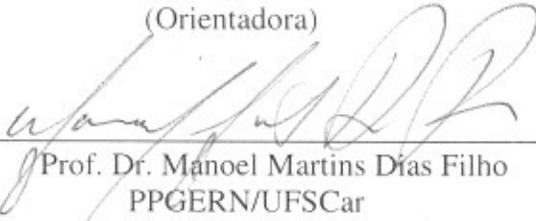
**Levantamento das subfamílias de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em
áreas de diferentes estágios de conservação, no Vale do Paraíba,
Estado de São Paulo**

Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

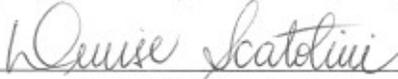
Aprovada em 11 de maio de 2011

BANCA EXAMINADORA

Presidente 
Prof. Dra. Angélica M. M. Dias
(Orientadora)

1º Examinador 
Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
PPGERN/UFSCar

2º Examinador 
Prof. Dra. Maria Inês Salgueiro Lima
PPGERN/UFSCar

3º Examinador 
Prof. Dra. Denise Scatolini
V.E./Pref. Municipal. de São Carlos

4º Examinador 
Prof. Dra. Sonia Lúcia Modesto Zampieron
FESP/Passos-MG

*Amaldiçoam o Sol todos os cansados;
Para eles o valor das árvores é – a sombra!*

F. Nietzsche

À Patrícia

Nossa viagem esta apenas começando!!!

Agradecimentos

- . Aos meus Pais, pelo apoio, carinho, dedicação e incentivo. Tudo que sou hoje devo a eles.
- . À Professora Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias, pelo companheirismo, carinho e pela confiança depositada em mim, neste trabalho.
- . Ao Professor Dr. Manoel Martins Dias Filho, em suas aulas mágicas, eu me sentia como que assistindo a um programa da National Geographic.
- . A todas as pessoas envolvidas no Laboratório de Hymenoptera Parasítica que nos ajudaram neste trabalho, em especial a Clóvis Sormus de Castro Pinto, Eduardo Mitio e Helena Carolina Onody.
- . Aos funcionários do Viveiro Ymyrá que ajudaram no preparo da área, plantio das mudas e principalmente na defesa contra o fogo dos meses mais secos.
- . À Universidade Federal de São Carlos, pelo curso de graduação maravilhoso e pela experiência de vida, que me proporcionou estes anos todos.
- . Ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, pela oportunidade de realizar este trabalho.
- . Aos funcionários da secretaria do PPGERN, João, Rosely, Graça entre outros, pelo préstimo no atendimento e pela ajuda prontamente atendida sempre que solicitada.
- . Aos amigos André Vitor, Marcus, Marcelo, Fabio, Iverson, Jeferson, Mateus, Luciana, Igor e a todos os outros que transitaram pela fantástica República 100 Noção, quero que saibam que foram os melhores amigos e companheiros, com vocês vivenciei momentos inesquecíveis.

Sumário

Lista de figuras _____	viii
Lista de tabelas _____	xi
Resumo _____	1
Abstract _____	2
1-Introdução _____	3
2- Objetivo _____	8
3- Material e Métodos _____	8
3.1 – Área de estudo _____	8
3.2 – Florística e Fitossociologia _____	9
3.3 – Recuperação Ambiental _____	12
3.4 – Levantamento Entomológico _____	13
4- Resultados e Discussão _____	14
4.1 – Florística e Fitossociologia _____	14
4.2 – Recuperação Ambiental _____	24
4.3 – Levantamento Entomológico _____	31
5- Conclusão _____	36
6- Anexos _____	37
6.1- Análise de Solo _____	37
6.2-Fotografias _____	38
7- Bibliografia _____	41

Lista de figuras:

Figura 1: Localização da cidade de Jacareí, em referência à outras cidades do estado de São Paulo (imagem do Google Earth)_____ **10**

Figura 2: Localização da área de estudo em referência às zonas urbanas mais próximas (imagem do Google Earth)_____ **10**

Figura 3: Fotografia aérea da área de estudo , mostrando áreas de coleta de dados.
AD= pastagem degradada, AR= área em recuperação, MS= mata
Secundária_____ **11**

Figura 4: Aspecto da cruz de madeira giratória_____ **13**

Figura 5: Aspecto das mudas logo após o plantio na área de estudo_____ **16**

Figura 6: Armadilha Malesi montada na área denominada pastagem degradada.____ **17**

Figura 7: Armadilha Malesi montada da área de estudo denominada mata secundária
_____ **18**

Figura 8: Distribuição do número de indivíduos em função da família. 1- Leguminosae,
2- Euphorbiaceae, 3- Cecropiaceae, 4- Myrtaceae, 5- Verbenaceae, 6-
Bignoniaceae, 7- Compositae, 8- Melastomataceae, 9- Apocynaceae, 10-
Palmae, 11- outras_____ **21**

Figura 9: Distribuição da densidade relativa de indivíduos em porcentagem em função da família. 1- Leguminosae, 2- Euphorbiaceae, 3- Cecropiaceae, 4- Myrtaceae, 5- Verbenaceae, 6- Bignoniaceae, 7- Compositae, 8- Melastomataceae, 9- Apocynaceae, 10- Palmae, 11- outras_____ **21**

Figura 10: Distribuição dos dados de Dominância Relativa em porcentagem em função da família. 1- Leguminosae, 2- Euphorbiaceae, 3- Cecropiaceae, 4- Bignoniaceae, 5- Myrtaceae, 6- Sterculiaceae, 7- Verbenaceae 8- Outras. _____ **22**

Figura 11: Distribuição dos dados de Frequência Relativa em porcentagem das dez principais espécies ocorrentes na área de estudo: 1- *Cecropia hololeuca*, 2- *Senna multijuga*, 3- *Mimosa bimocrunata*, 4- *Psidium cattleianum*, 5- *Guazuma ulmifolia*, 6- *Bauhinia forficata*, 7- *Pera glabrata*, 8- *Psidium guajava*, 9- *Vitex montevidensis*, 10- *Gochnatia polymorpha* _____ **22**

Figura 12: Distribuição dos dados de Densidade Relativa em porcentagem das dez principais espécies ocorrentes na área de estudo: 1- *Cecropia hololeuca*, 2- *Senna multijuga*, 3- *Mimosa bimocrunata*, 4- *Bauhinia forficata*, 5- *Gochnatia polymorpha*, 6- *Cecropia pachystachya*, 7- *Pera glabrata*, 8- *Psidium cattleianum*, 9- *Talauma ovata*, 10- *Syagrus romanzoffiana* _____ **23**

Figura 13: Distribuição do Valor de Importância (VI) das dez principais espécies ocorrentes na área de estudo: 1- *Cecropia hololeuca*, 2- *Bauhinia forficata*, 3- *Senna multijuga*, 4- *Pêra glabrata*, 5- *Guazuma ulmifolia*, 6- *Mimosa*

bimocrunata, 7- *Piptadenia gonoacantha*, 8- *Psidium cattleianum*, 9-
Gochnatia polymorpha, 10- *Alchornea glandulosa* _____ 23

Figura 14: Incremento do número de espécies em relação ao número de pontos de coleta,
na Mata Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP _____ 26

Figura 15: Porcentagem de indivíduos em função da classe de altura, na Mata
Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP _____ 27

Figura 16: Porcentagem de indivíduos em função da classe de diâmetro, na Mata
Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP _____ 27

Figura 17: Porcentagem de indivíduos em função da classe ecológica, na Mata
Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP _____ 28

Figura 18: Número de indivíduos (Braconidae) em função dos meses de estudo,
coletados na área de mata secundária, no Sítio Ymyrá, Jacareí, SP no período
de setembro de 2007 a agosto de 2009, com o uso de armadilha
Malaise. _____ 36

Figura 19: Número de indivíduos (Braconidae) em função dos meses de estudo,
coletados na área de pastagem degradada, no Sítio Ymyrá, Jacareí, SP no
período de setembro de 2007 a agosto de 2009, com o uso de armadilha
Malaise. _____ 36

Figura 20: Número de indivíduos (Braconidae) em função dos meses e estudo, coletados na área em recuperação, no Sítio Ymyrá, Jacareí, SP no período de setembro de 2007 a agosto de 2009, com o uso de armadilha Malaise. _____ **37**

Lista de tabelas

Tabela 1 – Relação das espécies florestais amostradas na área Mata Secundária, Sítio

Ymyrá, Jacareí – SP, Organizadas por ordem alfabéticas de famílias.

Espécies sinalizadas com * são exóticas. _____ **19**

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies amostradas na Mata

Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí-SP, para indivíduos com perímetro à altura do peito igual ou superior a 10 cm, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI). N – número de indivíduos, ABT- Área Basal Total (m²), DA- Densidade Absoluta (numero de indivíduos/ha), FA- Freqüência Absoluta, FR- Freqüência Relativa, DR- Densidade Relativa, DoR- Dominância relativa, VC Valor de cobertura e VI – Valor de Importância

_____ **24**

Tabela 3: Distribuição de famílias botânicas em função do número de indivíduos (

mudas) e do número de espécies, utilizados no plantio na área em

recuperação, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP. _____ **30**

Tabela 4: Distribuição das espécies vegetais, ordenadas por famílias botânicas em

função do número de indivíduos (mudas) por espécie e sua classificação

ecológica, utilizados no plantio na área em recuperação, Sítio Ymyrá, Jacareí

– SP. _____ **31**

Tabela 5: Dados de ocorrência de subfamílias de Braconidae no Sítio Ymyrá, Jacareí, SP no período de setembro de 2007 a agosto de 2009, utilizando-se armadilhas Malaise. _____ **37**

Tabela 6: Comparação dos valores de Índice de Diversidade de subfamílias de Braconidae coletados na mesma área de estudo, no Sítio Ymyrá, Jacareí, SP, no período de setembro de 2007 agosto de 2008 (primeiro ano) e setembro de 2008 agosto de 2009 (segundo ano), utilizando-se armadilhas Malaise. Onde H' = Índice de diversidade de Shannon, pd1 = Pastagem degradada no primeiro ano, pd2 = Pastagem degradada no segundo ano, ar1 = área em recuperação no primeiro ano, ar2 = área em recuperação no segundo ano, ms1 = Mata secundária no primeiro ano e ms2 = Mata secundária no segundo ano. _____ **38**

Tabela 7: Análise dos valores do Índice de Diversidade e Uniformidade de Shanon obtidos para os Braconidae coletados no Sítio Ymyrá, Jacareí, SP, no período de setembro de 2007 agosto de 2009, utilizando-se armadilhas Malaise. _____ **39**

Tabela 8: Comparação dos valores do Índice de Diversidade de subfamílias de Braconidae coletados no Sítio Ymyrá, Jacareí, SP, no período de setembro de 2007 agosto de 2009, utilizando-se armadilhas Malaise. Onde: pd = Pastagem degradada, ar = Área em recuperação e ms= Mata secundária _____ **40**

RESUMO

Foi realizado levantamento das subfamílias de Braconidae (Hymenoptera) em três ecossistemas distintos da região do Vale do Paraíba, SP, Brasil: pastagem degradada, mata secundária e área em processo de recuperação, com utilização de mudas de árvores nativas, durante o período de setembro de 2007 a agosto de 2009. O objetivo foi a verificação da utilização deste grupo de insetos como ferramenta para identificar o estado de conservação local através da análise do índice de diversidade de Shannon. Foram identificadas 10 subfamílias, com predominância em número de indivíduos de Microgastrinae. Os índices de diversidade calculados permitiram diferenciar as áreas amostradas, mostrando assim uma correlação da cobertura vegetal com o número de indivíduos coletados e o número de subfamílias encontradas. A análise dos dados evidenciou alteração na comunidade de Braconidae, na área em recuperação, entre o primeiro e o segundo ano de estudo, demonstrando que essa comunidade é sensível e de rápida resposta a alterações ambientais, permitindo concluir que são indicadores de qualidade ambiental.

Palavras – chave: Braconidae, áreas degradadas, índice de diversidade, indicadores ambientais

ABSTRACT

Was conducted a survey of the subfamilies of Braconidae (Hymenoptera) on tree different ecosystems of Vale do Paraíba region, São Paulo state, Brazil: a degraded pasture, a secondary forest and an area in the recovery process, using native tree seedlings, during the period of September, 2007 to August of 2009. The objective was to verify the use of these animals as a tool to check the local conservation by examining the Shannon's diversity index. Ten subfamilies were identified and Microgastrinae was predominant in number of individuals. The diversities index calculated vary between the sampled areas, thus showing a correlation with vegetation cover with the number of individuals collected and number of subfamilies found. The data analysis showed changes in the community of Braconidae, in the recovery area between the first and second year of study, showing that the community of these animals is highly sensitive and of rapid response to environmental changes, allowing concluding that animals are indicators of environmental quality.

Keywords: Braconidae, degraded areas, diversity index, indicator species

1- INTRODUÇÃO

O problema da degradação ambiental é internacional, e provavelmente não há região no mundo que não seja afetada. DAILY (1995) estimou que 43% da superfície terrestre apresentam sua capacidade de “prover benefícios à humanidade” reduzida devido a impactos antrópicos recentes.

No Brasil as áreas suscetíveis ou em processo de desertificação alcançam 980.711 km², aproximadamente 11,52% do território nacional. Ainda em nosso país, mesmo com a melhoria dos meios de regulamentação e fiscalização, perde-se em média 6% da área atual da floresta atlântica *sensu lato* ao ano (THOMAZ et al., 2009).

Um dos desafios para atingir a sustentabilidade é reverter este quadro de degradação ambiental por meio de recuperação de ecossistemas degradados (URBANSKA, et al., 2000) e, no caso específico das áreas desflorestadas, o emprego de técnicas de plantio de árvores nativas (KAGEYAMA et al., 2003).

A bacia do rio Paraíba do Sul foi, ao longo dos anos, devastada seja pelos desmatamentos para retirada de madeira, abertura de áreas para a agricultura, queimadas para “renovação” de pastagens; ou pela contaminação ambiental, por seu enorme parque fabril, mineração de areia ou ainda pela extrema pressão imobiliária por ocupação de áreas para urbanização (JUNIOR & MARSON, 2007).

Segundo AB’SÁBER (1990), o café provocou o devassamento dos morros, colinas e serranias florestadas da bacia do rio Paraíba do Sul, antes de avançar pelos chapadões florestados do interior de São Paulo e Norte do Paraná. August de Saint-Hilaire em 1822, afirmou que o café, já era cultivado nesta região desde o início do século XIX, e, já na década de 1830, a participação do Vale do Paraíba do Sul, na

produção de café no estado de São Paulo era próximo de 80% (JUNIOR & MARSON, 2007).

Segundo AB'SABER (1990), em 1920, o desmatamento já havia atingido praticamente todo o Vale do Paraíba do Sul, e a vegetação de florestas estava cada vez mais restrita às áreas serranas de difícil acesso.

Seguindo a decadência do ciclo do café, estas áreas desmatadas foram ocupadas por pastagens, nativas e cultivadas, para a prática de pecuária extensiva de gado leiteiro, atividade que, ainda hoje é a principal ocupação dos habitantes rurais desta região.

Restaram somente reservas de ecossistemas naturais, assim mesmos fragmentados, em lugares de difícil acesso, onde a topografia e o clima não são propícios para atividades econômicas (AB'SÁBER, 2003).

Nos anos posteriores a 1970, a monocultura de eucalipto tornou – se um novo ciclo agrícola na região, expandindo sobre as áreas de pecuária leiteira (JUNIOR & MARSON, 2007), contrariando o recomendado pelo Mapa de Potencialidade Agrícola dos Solos do Atlas Nacional do Brasil (IBGE, 1992), que classifica todo o Vale do Paraíba do Sul como:

“Desaconselháveis para a prática agrícola, por terem limitações muito fortes de solos e/ou topografia”.

Um dos desafios para atingir à sustentabilidade é reverter este quadro de degradação ambiental através da recuperação de ecossistemas (URBANSKA, et. all, 2000), no caso específico das áreas desflorestadas, o emprego de técnicas de plantio de árvores nativas (AB'SÁBER, 1990, KAGEYAMA & GANDARA 2000).

Existem hoje duas linhas de pensamento, abrangendo a recuperação de ecossistemas: A primeira considera que o termo restauração significa o retorno do

ecossistema à suas características originais (considerado inatingível por todos os pesquisadores), portanto seria mais prudente utilizar o termo recuperação, onde o sistema ecológico voltaria a apresentar parte dos atributos do sistema original. Já a outra linha de pensamento também assume como impossível o retorno às condições primitivas exatas, mas afirma que a recuperação de um ambiente está em fomentar a sua capacidade natural de mudança, enfatizando a restauração de sua integridade ecológica, aumentando sua biodiversidade, culminando com um aumento na estabilidade com o passar do tempo (ENGEL & PARROTA, 2003).

A despeito das divergências existentes e considerando que muitos dos modelos de sucessão criados têm sua aplicação limitada aos ecossistemas temperados, é a partir de tendências genéricas dos processos de sucessão que muitos pesquisadores dos trópicos vêm planejando atividades de gestão ambiental, como na recuperação de áreas degradadas (MACEDO, 1993; REIS et al., 1999, AB'SÁBER, 1990, URBANSKA, et. al., 2000). As bases teóricas atuais permitem a busca de maximização dos processos sucessionais, diminuindo o tempo de recuperação de um sítio degradado (KAGEYAMA et. al. 2003).

RODRIGUES & GANDOLFI (2000) relataram que três áreas da Ecologia Vegetal podem fornecer informações importantes quando se escolhem quais espécies serão utilizadas, como e quando plantá-las, recobrando o solo no menor tempo, com menos perdas e com menor custo: a fitogeografia, a sucessão ecológica e a fitossociologia.

A fitogeografia indica o tipo vegetacional que originalmente ocorre no sítio estudado, originado do histórico particular de evolução e migração das espécies componentes e suas adaptações às condições climáticas, pedológicas e biológicas locais (RIZZINI, 1997).

Os estudos de sucessão ecológica permitem o reconhecimento de diferentes fisionomias e graus de maturidade da formação estudada e de seu entorno. Cada uma destas fisionomias pode estar representada por espécies particularmente adaptadas, com habilidades diferentes de crescimento, sobrevivência e reprodução (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000).

MARTINS (1979) descreve a fitossociologia como sendo o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo. Refere-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal. Apoia-se muito sobre a Taxonomia Vegetal e tem estreitas relações com a Fitogeografia e as Ciências Florestais.

A disciplina presta-se, conforme RODRIGUES & GANDOLFI (2000), para identificar os parâmetros quantitativos de uma comunidade vegetal, definindo parâmetros de abundância e relações de dominância e importância relativas; permite ainda inferências sobre a distribuição espacial de cada espécie.

Os estudos fitossociológicos relacionados à caracterização das respectivas etapas sucessionais em que as espécies estão presentes, seja na regeneração natural ou em atividades planejadas para uma área degradada, apontam possibilidades de associações inter-específicas e de estudos em nível específico sobre agressividade, propagação vegetativa, ciclo de vida e dispersão, dentre outros (KAGEYAMA et al., 1992).

BARBOSA (2000) ressalta a importância que os estudos quali-quantitativos aliados a estudos fitogeográficos, ecológicos e fenológicos, possuem na elaboração de modelos para recuperação de áreas degradadas, mais especificamente nas florestas ciliares.

Na abordagem das plantações florestais como catalizadoras da regeneração natural, devemos considerar que as árvores formam apenas o esqueleto estrutural das florestas, e que muitas outras formas de vida, incluindo a comunidade edáfica, epífitas, lianas, arbustiva e herbáceas, deverão ser capazes de colonizar a área plantada, aumentando a diversidade de nichos para a colonização da vida silvestre. A falha de colonização pela fauna leva ao estabelecimento de um “deserto verde”, onde populações não serão capazes de se sustentar no futuro, uma vez que a maior parte das espécies arbóreas das florestas tropicais depende da fauna em algum momento do seu ciclo de vida, seja na polinização, dispersão de diásporos ou em associações simbióticas (REIS et al. , 1999).

Um segundo passo seria a verificação destas atividades de recuperação ambiental, e na maioria dos ecossistemas terrestres, principalmente os dominados por vegetação de porte arbóreo, as plantas ocorrentes nem sempre são bons indicadores de qualidade ambiental, do progresso de colonização por outras espécies, da auto regulação, ou ainda, da estabilidade ambiental local, uma vez que as plantas podem não responder às mudanças ambientais de forma aparente ou na velocidade necessária para que determinados impactos possam ser percebidos e medidas de correção possam ser tomadas (NOSS, 1990; KREMEN et al... 1993, WILLIAMS et al., 2003).

Insetos e outros artrópodes podem ser utilizados para monitorar, manejar e avaliar ecossistemas em recuperação com grande eficiência (MAJER, 1993; NEW, 1995, BROWN JR., 2000; WILLIAMS, 2003), principalmente as quatro ordens com maior número de espécies (Diptera, Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera). São animais evidentes, diversificados e sensíveis a mudanças no ambiente (BROWN JR., 2000), permitindo que através de parâmetros populacionais, possamos inferir indicadores da riqueza e saúde dos ecossistemas, fiéis em acusar qualquer modificação

de estrutura, diminuição de fluxo de matéria e energia, ou restrição de recursos e devido à sua grande mobilidade e curto ciclo de vida, são rápidos em anunciar tendências de degradação, regeneração ou recuperação dos ambientes (KREMEN et al. 1993, BROWN JR., 2000).

Hymenoptera possivelmente é o grupo de insetos mais importante para os seres humanos, contendo várias espécies como parasitas ou predadores de insetos fitófagos, danosos à agricultura, além de compreender os mais importantes representantes da polinização, as abelhas.

Os representantes alados desta ordem possuem dois pares de asas membranosas, sendo as asas posteriores menores que as anteriores. As asas apresentam relativamente poucas nervuras, sendo estas muito importantes para trabalhos de classificação taxonômica. As peças bucais são do tipo mastigador ou mastigador-sugador nas formas superiores, principalmente nas abelhas onde o lábio e as maxilas formam uma estrutura semelhante a uma língua, com a qual tomam alimento líquido. As antenas apresentam geralmente dez ou mais segmentos sendo relativamente longas. Os tarsos são compostos por cinco segmentos.

Apresentam geralmente ovopositor bem desenvolvido, o qual em algumas espécies é transformado em ferrão, eficiente arma de defesa. A metamorfose é completa (holometabolía) e, na maioria dos representantes, a larva é vermiforme. As pupas são do tipo livre e podem se formar no interior de um casulo, no interior ou na superfície de um hospedeiro (no caso dos parasitas) ou ainda em células especiais.

Na maioria dos Hymenoptera o sexo é determinado pela fecundação do ovo: ovos fecundados dão origem à fêmeas e não fecundados à machos. A ordem Hymenoptera é tradicionalmente dividida em duas subordens: Symphyta e Apocrita.

Na Subordem Symphyta, o abdome está amplamente ligado ao tórax e há pelo menos três células fechadas na asa posterior. Esta subordem é dividida em sete superfamílias.

Na subordem Apocrita, o primeiro segmento abdominal funde-se ao tórax e separa-se do resto do abdome por uma constrição, denominada propódeo. Há geralmente duas e raramente três células fechadas na asa posterior. Esta subordem divide-se em 14 superfamílias, segundo HANSON & GAULD, 2006.

Os Apocrita são ainda tradicionalmente divididos em duas séries: Parasítica e Aculeata, este último composto por um grupo monofilético reunidos pela presença de ferrão, incluindo espécies sociais e vespas parasitoides solitárias. Os Parasítica agrupam a maior parcela de espécies dentro de Hymenoptera, reunindo espécies entomófagas e raramente fitófagas ou indutoras de galha. São conhecidos também por himenópteros parasitóides.

Os estágios larvais dos Apocrita são usualmente vermiformes e variam de hábitos alimentares, alguns sendo fitófagos, e outras são parasitas ou predadores de outros insetos. Os adultos alimentam-se principalmente de flores, seiva e outros materiais vegetais. A maior parte das espécies dessa subordem no estágio larval é parasita de outros insetos (ou outros invertebrados) e por causa deste hábito, são importantes no controle populacional de outros insetos. Os Apocrita parasitas põem seus ovos sobre ou dentro do corpo do hospedeiro. Para isso muitos representantes possuem longos ovopositores, com o qual conseguem alcançar hospedeiros dentro de casulos, buracos e outras situações de defesa. Há casos em que um único ovo é depositado no hospedeiro, enquanto que em outros casos, vários ovos são depositados no mesmo hospedeiro. Quando um único parasita ataca um hospedeiro em geral se empupa dentro deste hospedeiro. Já quando há muitos parasitas dentro de um mesmo

hospedeiro, estes podem se empupar dentro ou na superfície de seu corpo, ou ainda completamente fora dele.

Várias espécies são partenogênicas. Poliembrião ocorre em algumas espécies e alguns Apocritas parasitas são hiperparasitas.

Todas as fêmeas adultas de Apocrita possuem ovopositor perfurante.

Ichneumonoidea é uma superfamília de Apocrita muito importante, devido ao número de espécies representantes. Seus membros são todos parasitas de outros insetos ou invertebrados. Possuem aparência semelhante à vespa, mas (com raras exceções) não picam.

Integrante de Ichneumonoidea, Braconidae é a segunda maior família de Hymenoptera, com 34 subfamílias e estimadas 40.000 espécies no mundo, aproximando-se ao número mundial de espécies de vertebrados (ACHTERBERG, 1988).

Os adultos de Braconidae são todos relativamente pequenos (raramente com mais de 15 mm de comprimento) e muito tem o corpo mais achatado que os icneumonídeos. Assemelham-se à estes últimos por não possuírem célula costal, mas diferem por não terem mais de uma nervura recorrente.

Muitas espécies nesta família têm sido de considerável valor no controle de insetos nocivos aos interesses humanos.

A avaliação da diversidade deste grupo visando estudos de taxonomia, conservação, monitoramento ambiental ou avaliação de áreas em recuperação, apresenta grande relevância. Segundo WHITFIELD & LEWIS (1999) e GONZÁLES & RUIZ (2000), os parasitóides desta família podem ser utilizados como grupo indicador do grau de preservação, como indicadores dos efeitos das atividades

antropogênicas nos ecossistemas e para estimar a riqueza de espécies existentes em uma determinada região.

2- OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi verificar a utilização da diversidade de subfamílias de Braconidae como indicadora de qualidade ambiental de uma área em processo de recuperação ambiental, tendo por base as seguintes hipóteses de trabalho:

. *H0*: A diversidade de subfamílias de Braconidae permaneceu inalterada em todos os tratamentos.

. *H1*: A diversidade de subfamílias de Braconidae variou em função de algum tratamento.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - ÁREA DE ESTUDO

As características morfoclimáticas e geológicas foram descritas para a região por AB´SÁBER (1969) e por COLTRINARI (1975).

Localizada dentro do domínio da Mata Atlântica ao leste do Estado de São Paulo, fazendo divisa com os Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul integra a maior parte dos municípios da Região Administrativa de São José dos Campos e também quatro municípios pertencentes à Região Metropolitana de São Paulo, sendo estes Guarulhos, Guararema, Mogi das Cruzes e Santa Isabel. É uma das bacias que integram a Bacia Secundária do Leste do Brasil (AB´SÁBER, 1990). A parte paulista da bacia está localizada entre às coordenadas 22°24' e 23°39' de latitude Sul e 44°10'e 46°26' de longitude Oeste,

abrange uma área de drenagem de 13.605 km², aproximadamente e é delimitada ao norte e ao sul por dois grandes divisores de águas, a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar respectivamente.

O presente estudo foi realizado em área destinada à reserva legal de uma propriedade rural, denominada Sítio Ymyrá (23°15'17.55" S, 46°01'21.74" O e 598m de altitude), localizada em Jacareí-SP, região do médio Vale do Paraíba. A área estudada tem 34.256 m², com aproximadamente um terço de mata em avançado estágio de regeneração natural e outros dois terços com pastagens degradadas (figuras 1, 2). A área de estudo foi dividida em três subáreas com aproximadamente 10.000m² cada, resultando em uma área coberta de mata em avançado estágio de regeneração natural (verificado após levantamento florístico descrito adiante) denominada “mata secundária” e duas áreas cobertas com pastagem degradada, com predominância absoluta de *Brachiaria decumbens* Stapf., denominadas respectivamente de “pastagem degradada” e “área em recuperação”, onde foram plantadas mudas de árvores nativas conforme descrito a seguir (figura 3).

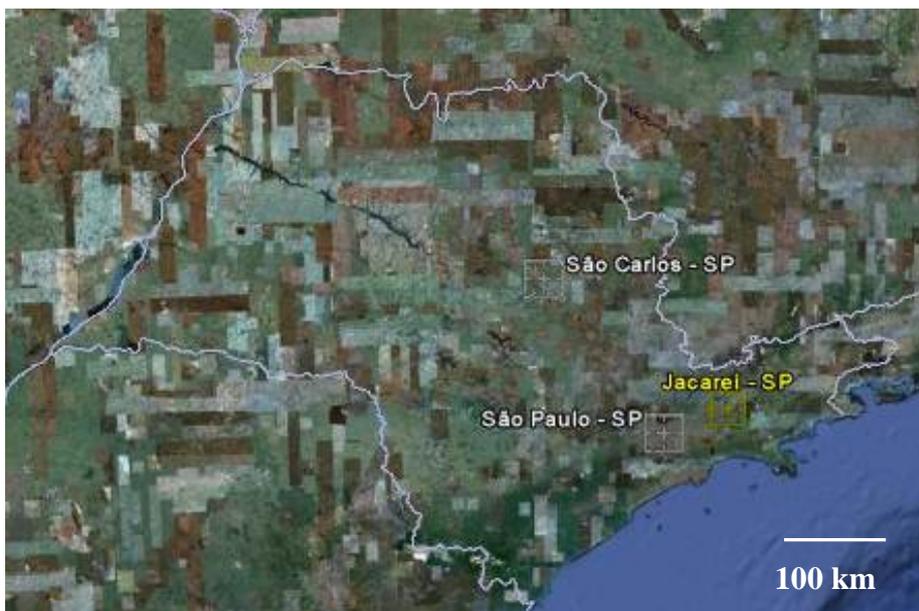


Figura 1: Localização da cidade de Jacareí, em referência à outras cidades do estado de São Paulo (imagem do Google Earth).



Figura 2: Localização da área de estudo em referência às zonas urbanas mais próximas (imagem do Google Earth).

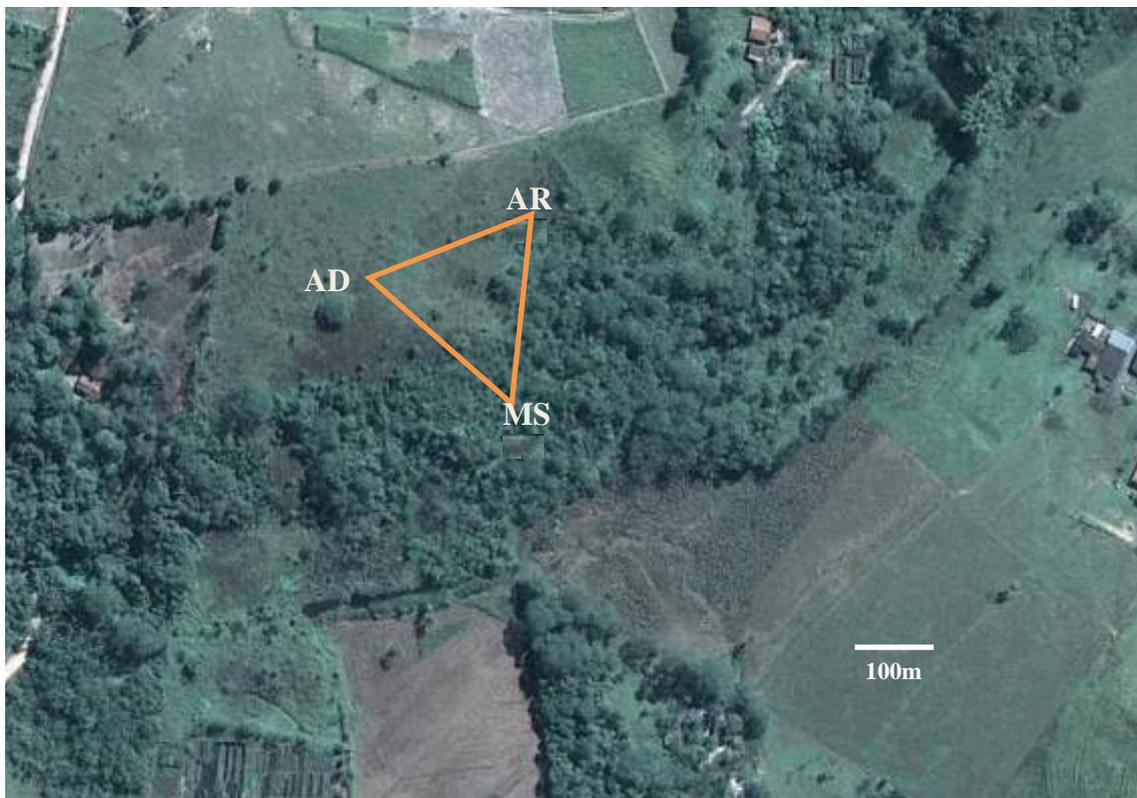


Figura 3: Fotografia aérea da área de estudo , mostrando áreas de coleta de dados.
AD=pastagem degradada, AR= área em recuperação, MS= mata secundária.

3.2 – FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA

Na subárea de mata secundária, foi realizado um levantamento florístico e fitossociológico, durante o período de julho a agosto de 2007, onde o método de quadrantes (MARTINS, 1979) foi aplicado para obter as seguintes informações: composição florística, densidade, frequência e dominância, com o objetivo de fornecer subsídios para o posterior trabalho de recuperação efetuado na respectiva subárea.

As picadas foram abertas, orientadas por bússola com mira, com o cuidado de cortar apenas as plantas que impediam a locomoção dentro da área de estudo. O espaçamento das picadas principais, bem como a distância dos pontos de amostragem foi sistemática, ou seja, inter-espaçadas à uma distância fixa, pré determinada. Estes espaçamentos foram determinados realizando 40 medições de distâncias entre árvores, feitas ao longo da picada principal (MARTINS, 1991). O valor máximo encontrado foi de 4,1m, e duplicando-se este valor foi obtido o valor máximo crítico de distância entre os pontos de amostragem, 8,2m. Ainda segundo MARTINS (1991), estes valores podem apresentar um desvio padrão muito grande, sendo mais prudente, para evitar sobreposição de pontos de coleta, adotar como parâmetro a maior distância encontrada entre indivíduos, no caso 8,2m que para fins práticos arredondamos para 8,5m.

Alocando-se os transectos espaçados conforme acima descritos, obtivemos 10 transectos com 10 pontos de amostragem cada, totalizando 400 árvores amostradas. Cada ponto foi marcado com uma estaca de bambu, de aproximadamente um metro de altura. Para delimitação dos quadrantes, utilizou-se uma cruz de madeira giratória (SILVA, 1996), observada na figura 4. O indivíduo mais próximo em cada um dos quatro quadrantes, com perímetro a altura de 1,30m do solo maior que 10 cm (diâmetro a altura do peito maior ou igual a 3,18 cm), foi marcado com estaca ao lado

do pé, realizado a coleta de material para identificação. De cada indivíduo amostrado foram anotados o número do ponto de amostragem, número do quadrante, distância até a estaca (centro do quadrante), perímetro à altura do peito, altura máxima da copa. Para a medição da distância, foi utilizada trena plástica de 10 metros de comprimento, e para o diâmetro das árvores foi utilizada fita métrica. A medida de altura foi obtida por aproximação ao comprimento, da haste de 8m, da tesoura de alta poda. Todo material coletado foi herborizado e aquele que não foi identificado, foi encaminhado ao herbário da Universidade de Taubaté, SP por ser a universidade mais próxima à área de estudo.



Figura 4: Aspecto da cruz de madeira giratória utilizada no trabalho de levantamento florístico para determinação dos quadrantes.

Para o estudo fitossociológico foram analisados os seguintes parâmetros
(MARTINS, 1991):

ABi = Área basal Individual da espécie i

$$ABi = Pi^2/4\pi$$

Dai= Densidade Proporcional por área de espécie i

DAi = (ni/N) x DTA onde:

$$DTA=10.000/d^2$$

$$d= \text{ant ln } 1/N(\ln d1+\ln d2+\ln d3+\dots+\ln dn)$$

d= distância média corrigida

d1,d2,d3,...dn= Distâncias individuais

DRi = Densidade relativa da espécie i

$$DRi=(ni/N)x100$$

ABT= Área basal total por espécie

$$ABT= \Sigma ABi$$

DoRi = Dominância relativa da espécie i

$$DoRi=100x(\Sigma ABi/ABT)$$

FAi = frequência absoluta da espécie i

FAi=100x(número de pontos de ocorrência da espécie / número total de pontos)

FRI= Frequência relativa da espécie i

$$FRi = 100 \times (FAi / \Sigma FAi)$$

VCi = Índice do valor de cobertura da espécie i

$$VCi = DRi + DoRi$$

Vli = Valor de importância da espécie I

$$Vli = DRi + DoRi + FRi$$

3.3- RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Em uma das áreas ocupadas por pastagem degradada foi realizado, no período de 10 a 20 de setembro de 2007, um trabalho de recuperação ambiental com o plantio de mudas de árvores nativas, tendo por base os trabalhos de levantamento florístico e a fitossociologia, descritos anteriormente. Para verificar a semelhança da nova comunidade florestal com a Mata Secundária, foi utilizado o Índice de similaridade de Jaccard (MARTINS, 1979),

Índice de Similaridade de Jaccard

$$ISJac = 100 \times (c / (a + b - c)) \quad \text{onde : } a = \text{número de espécies na comunidade}$$

$$b = \text{número de espécies na comunidade}$$

$$c = \text{número de espécies comuns}$$

Para o plantio das mudas, foi realizada a marcação dos locais das covas com estacas de bambu de aproximadamente um metro de comprimento, padronizando os espaçamentos, em 2,5m entre linhas e 3 m entre plantas. Com auxílio de um motocoveador, realizamos a abertura das covas com diâmetro próximo a 30 cm e profundidade de 40 cm, posteriormente as covas foram escarificadas com cavadeira manual, resultando num diâmetro próximo de 40 cm.

O calcáreo, o composto orgânico e os adubos foram então misturados homogeneamente com o solo extraído da cova. Esta mistura foi recolocada no interior da cova juntamente com o gel higroscópico.

As quantidades foram determinadas tendo por base análise de solo executada previamente:

- 250g de calcário dolomítico PRNT 90;
- 150g de adubo granulado com a formulação 4-14-8 + Micronutrientes;
- 0,5kg de composto orgânico;
- 1 L de gel higroscópico hidratado;

O plantio das mudas de espécies nativas (figura 5) foi realizado com o objetivo de produzir linhas de espécies pioneiras e linhas de espécies não pioneiras, (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000).



Figura 5: Aspecto das mudas logo após o plantio na área de estudo.

Durante o período de estudo, por meio de roçadeira costal foi realizado, bimestralmente, o corte da *Brachiaria decumbens* Stapf. nas entrelinhas das mudas plantadas, com o objetivo de diminuir a competição por nutrientes e luz.

Foram realizadas verificações de brotações, medições de altura e diâmetro à altura do solo, das mudas plantadas a cada período de seis meses.

3.4- LEVANTAMENTO ENTOMOLÓGICO

Para a amostragem das subfamílias de Bracnidae, foram dispostas armadilhas para coleta tipo Malaise (figuras 6 e 7), equidistantes 250 metros uma da outra (figura 3), sendo denominadas respectivamente por mata secundária, pastagem degradada e área em recuperação. Em cada um destes três pontos equidistantes, foi instalada uma armadilha a qual era checada semanalmente e o material coletado era retirado mensalmente.



Figura 6: Armadilha Malaise montada na área de pastagem degradada.



Figura 7: Armadilha Malaise montada em área de mata secundária

O período de estudo foi de setembro de 2007 a agosto de 2009, resultando em 24 amostras para cada área estudada. Três destas amostras foram descartadas devido a danos à armadilha provocados por animais e duas por fogo. Para não haver distorções, nos meses em que alguma armadilha sofreu danos, todos os dados coletados não foram utilizados para a análise estatística.

O material obtido foi triado, com auxílio de microscópio estereoscópico, e a identificação das subfamílias de Braconidae seguiu WHARTON et al. (1997) e FERNANDEZ & SHARKEY (2006).

Para os dados obtidos sobre a fauna de Braconidae para cada área estudada, foi aplicado o índice de diversidade e uniformidade Shannon (ZAR, 1999). Os valores de diversidade foram comparados através do teste t (HUTCHESON, 1970). Foi considerado um intervalo de 95% de confiança ($\alpha = 0,05$).

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - FLORÍSTICA E FITOSSOCIOLOGIA

O método dos quadrantes foi escolhido devido à facilidade de emprego e da vantagem de amostrar uma grande área em menor espaço de tempo. COTTAM & CURTIS (1956) adaptaram este método para uso em fitossociologia. No estado de São Paulo este método foi utilizado por diversos autores (SOUZA, 1977; GIBBS et al. 1980; PAGANO et al, 1987, CESAR & LEITÃO FILHO, 1990, MARTINS, 1991, SILVA, 1996).

Foram amostrados, ao todo, 412 indivíduos, em 103 pontos de coleta. Os indivíduos mortos foram descartados da análise, e quando sua localização obrigou sua inclusão na amostragem, foi amostrado o indivíduo vivo mais próximo. A amostragem resultou em 29 famílias botânicas, 64 gêneros e 77 espécies diferentes, sendo três exóticas (tabela 1).

A distância média corrigida dos indivíduos amostrados em relação ao ponto de coleta foi de 2,3m, o que corresponde à uma densidade de aproximadamente 1890 árvores por hectare. A área basal total foi de 13,824m² e a frequência total igual a 233,98.

Tabela 1 – Relação das espécies florestais amostradas na área Mata Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí-SP, organizadas por ordem alfabética de famílias de acordo com a Resolução SMA 08, de 31 de janeiro de 2008. Espécies sinalizadas com * são exóticas.

Família	Gênero	Espécie
Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>graveolens</i>
Anacardiaceae	<i>Lithraea</i>	<i>molleoides</i>
Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	<i>terebinthifolia</i>
Annonaceae	<i>Duguetia</i>	<i>sp.</i>
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>parvifolium</i>

Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>ramiflorum</i>
Apocynaceae	<i>Peschiera</i>	<i>fuchsiaefolia</i>
Bignoniaceae	<i>Cybistax</i>	<i>antisyphilitica</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>roseo-alba</i>
Bignoniaceae	<i>Zeyheria</i>	<i>tuberculosa</i>
Bombacaceae	<i>Ceiba</i>	<i>pentandra</i>
Bombacaceae	<i>Chorisia</i>	<i>speciosa</i>
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>superba</i>
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i>	<i>hololeuca</i>
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i>	<i>pachystachya</i>
Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>sp.</i>
Compositae	<i>Gochnatia</i>	<i>polymorpha</i>
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>glandulosa</i>
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>triplinervia</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>floribundus</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>sp.</i>
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>urucurana</i>
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i>	<i>fistulifera</i>
Euphorbiaceae	<i>Pera</i>	<i>glabrata</i>
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i>	<i>glandulatum</i>
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i>	<i>sylvestris</i>
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>aschersoniana</i>
Lauraceae *	<i>Persea</i>	<i>americana</i>
Família	Gênero	Espécie
Leguminosae	<i>Anadenanthera</i>	<i>colubrina</i>
Leguminosae	<i>Anadenanthera</i>	<i>macrocarpa</i>
Leguminosae	<i>Andira</i>	<i>fraxinifolia</i>
Leguminosae	<i>Bauhinia</i>	<i>forficata</i>
Leguminosae	<i>Cassia</i>	<i>leptophylla</i>
Leguminosae	<i>Enterolobium</i>	<i>contortisiliquum</i>
Leguminosae	<i>Erythrina</i>	<i>crista-galli</i>
Leguminosae	<i>Erythrina</i>	<i>falcata</i>
Leguminosae	<i>Inga</i>	<i>sessilis</i>
Leguminosae	<i>Inga</i>	<i>uruguensis</i>
Leguminosae	<i>Machaerium</i>	<i>nyctitans</i>
Leguminosae	<i>Machaerium</i>	<i>vilosum</i>
Leguminosae	<i>Mimosa</i>	<i>bimocrunata</i>
Leguminosae	<i>Myrocarpus</i>	<i>frondosus</i>
Leguminosae	<i>Peltophorum</i>	<i>dubium</i>
Leguminosae	<i>Piptadenia</i>	<i>gonoacantha</i>
Leguminosae	<i>Schizolobium</i>	<i>parahyba</i>
Leguminosae	<i>Senna</i>	<i>multijuga</i>
Magnoliaceae	<i>Talauma</i>	<i>ovata</i>
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>cinnamomifolia</i>
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	<i>granulosa</i>
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	<i>mutabilis</i>
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>odorata</i>
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>kunthiana</i>

Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>guaranítica</i>
Moraceae *	<i>Artocarpus</i>	<i>heterophyllus</i>
Moraceae *	<i>Morus</i>	<i>nigrus</i>
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i>	<i>ferruginea</i>
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i>	<i>guianensis</i>
Myrtaceae	<i>Calycorectes</i>	<i>acutatus</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>uniflora</i>
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>cattleianum</i>
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>
Palmae	<i>Euterpe</i>	<i>edulis</i>
Palmae	<i>Syagrus</i>	<i>romanzoffiana</i>
Phytolaccaceae	<i>Gallesia</i>	<i>integrifolia</i>
Polygonaceae	<i>Tripilaris</i>	<i>surinamensis</i>
Rubiaceae	<i>Genipa</i>	<i>americana</i>
Rubiaceae	<i>Posoqueria</i>	<i>acutifolia</i>
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i>	<i>leiocarpa</i>
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>rhoifolium</i>
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>vernalis</i>
Sapindaceae	<i>Matayba</i>	<i>sp</i>
Sterculiaceae	<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>
Ulmaceae	<i>Trema</i>	<i>micrantha</i>
Verbenaceae	<i>Aegiphila</i>	<i>sellowiana</i>
Verbenaceae	<i>Aloysia</i>	<i>virgata</i>
Família	Gênero	Espécie
Verbenaceae	<i>Cytharexylum</i>	<i>myrianthum</i>
Verbenaceae	<i>Vitex</i>	<i>montevidensis</i>

A família Leguminosae apresentou maior número de indivíduos, com 104 representantes, sendo 47 indivíduos pertencentes à Caesalpinoideae, 35 à Mimosoideae e 22 à Faboideae. A figura 8 demonstra as principais famílias em números de indivíduos e a figura 9 demonstra os resultados em densidade relativa.

A figura 9 demonstra que 5 famílias contribuem com 58,26% do total de espécies amostradas, Leguminosae apresenta o maior número de espécies (18), seguida de Euphorbiaceae com 8 espécies. Neste contexto a figura 10 apresenta a distribuição dos valores de dominância relativa em porcentagem por família. As famílias de maior representatividade são Leguminosae (29,01%), a seguir Euphorbiaceae (12,03%), Cecropiaceae (7,42%), Bignoniaceae (6,28%), Myrtaceae (5,40%), Sterculiaceae (4,95%), Verbenaceae (4,53%) e todas as outras famílias somaram (29,48%).

A distribuição das dez principais espécies quanto à frequência relativa é demonstrada na figura 11. Juntas estas espécies somam 32,78% do total de indivíduos amostrados. *Cecropia hololeuca* foi a espécie mais frequente com 7,05%.

A figura 12 evidencia a distribuição das espécies segundo sua densidade relativa. *Cecropia hololeuca* destaca-se apresentando a maior densidade relativa (6,8%), e a figura 13, demonstra a distribuição das 10 espécies que apresentaram os maiores valores de importância (VI).

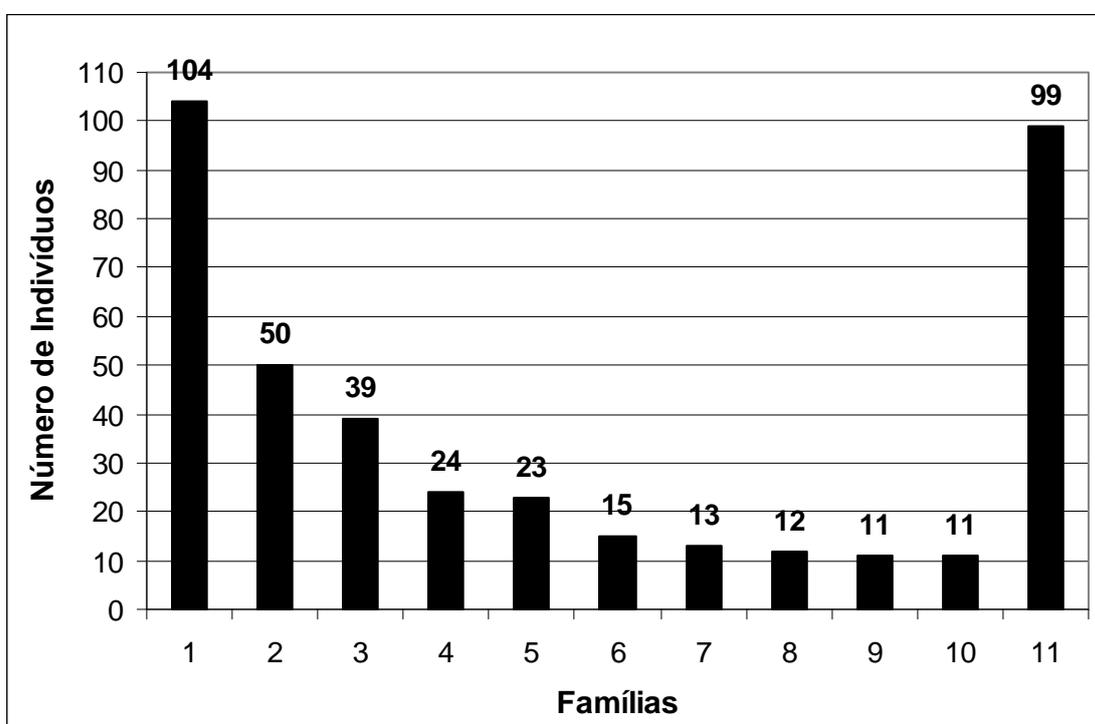


Figura 8: Distribuição do número de indivíduos por família. 1- Leguminosae, 2 – Euphorbiaceae, 3 – Cecropiaceae, 4 – Myrtaceae, 5 – Verbenaceae, 6- Bignoniaceae, 7 – Compositae, 8 – Melastomataceae, 9 – Apocynaceae, 10 – Palmae, 11- outras

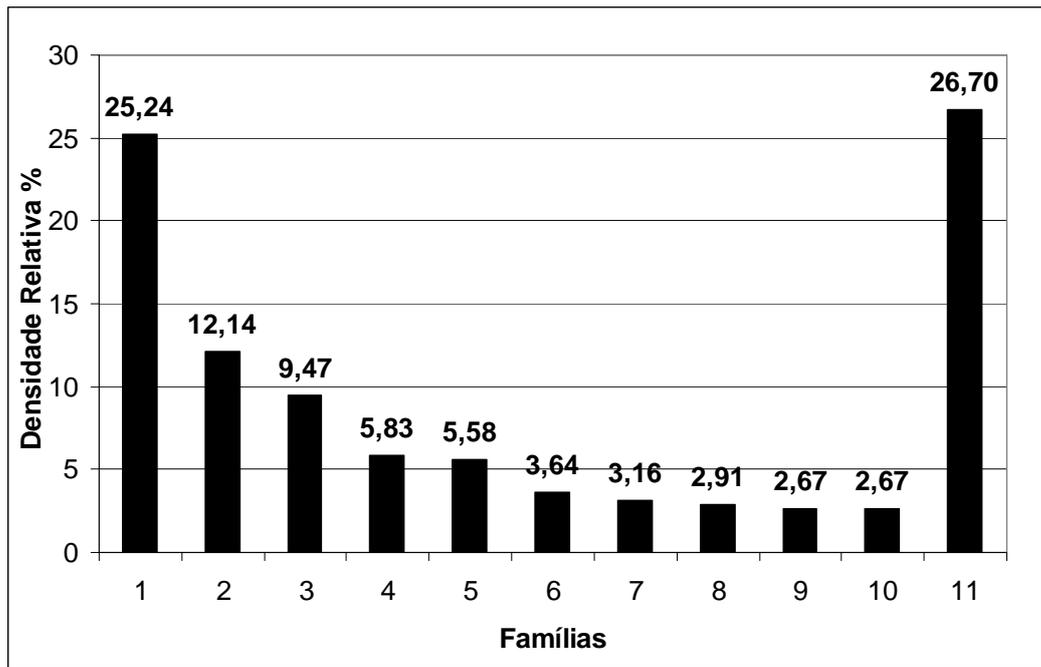


Figura 9: Distribuição da densidade relativa de indivíduos em porcentagem por família. 1- Leguminosae, 2 – Euphorbiaceae, 3 – Cecropiaceae, 4 – Myrtaceae, 5 – Verbenaceae, 6- Bignoniaceae, 7 – Compositae, 8 – Melastomataceae, 9 – Apocynaceae, 10 – Palmae, 11- outras

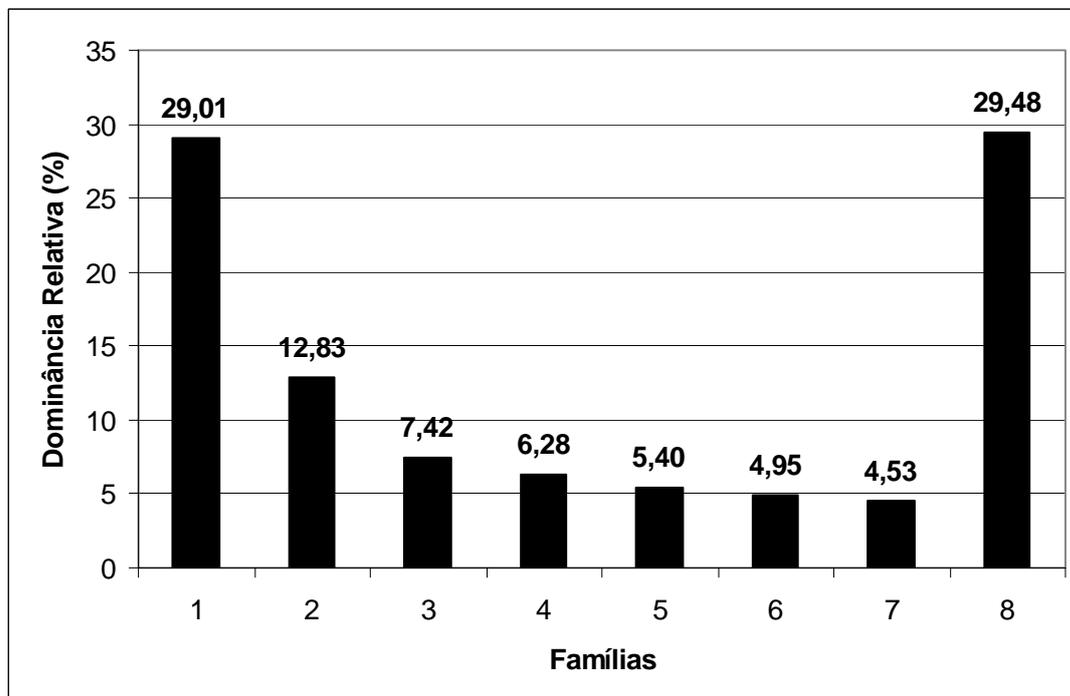


Figura 10: Distribuição dos dados de Dominância Relativa em porcentagem por família. 1- Leguminosae, 2 – Euphorbiaceae, 3 – Cecropiaceae, 4 – Bignoniaceae, 5 – Myrtaceae, 6- Sterculiaceae, 7 – Verbenaceae 8 – Outras.

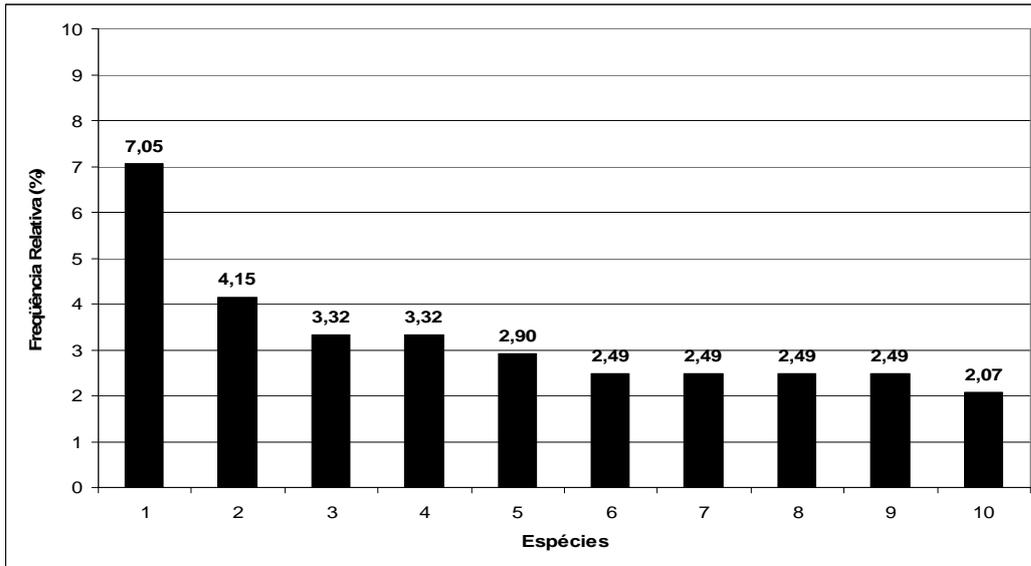


Figura 11: Distribuição dos dados de Frequência Relativa em porcentagem das dez principais espécies ocorrentes na área de estudo: 1- *Cecropia hololeuca*, 2- *Senna multijuga*, 3-*Mimosa bimocrunata*, 4- *Psidium cattleianum*, 5- *Guazuma ulmifolia*, 6- *Bauhinia forficata*, 7-*Pera glabrata*, 8- *Psidium guajava*, 9- *Vitex montevidensis*, 10-*Gochnatia polymorpha*.

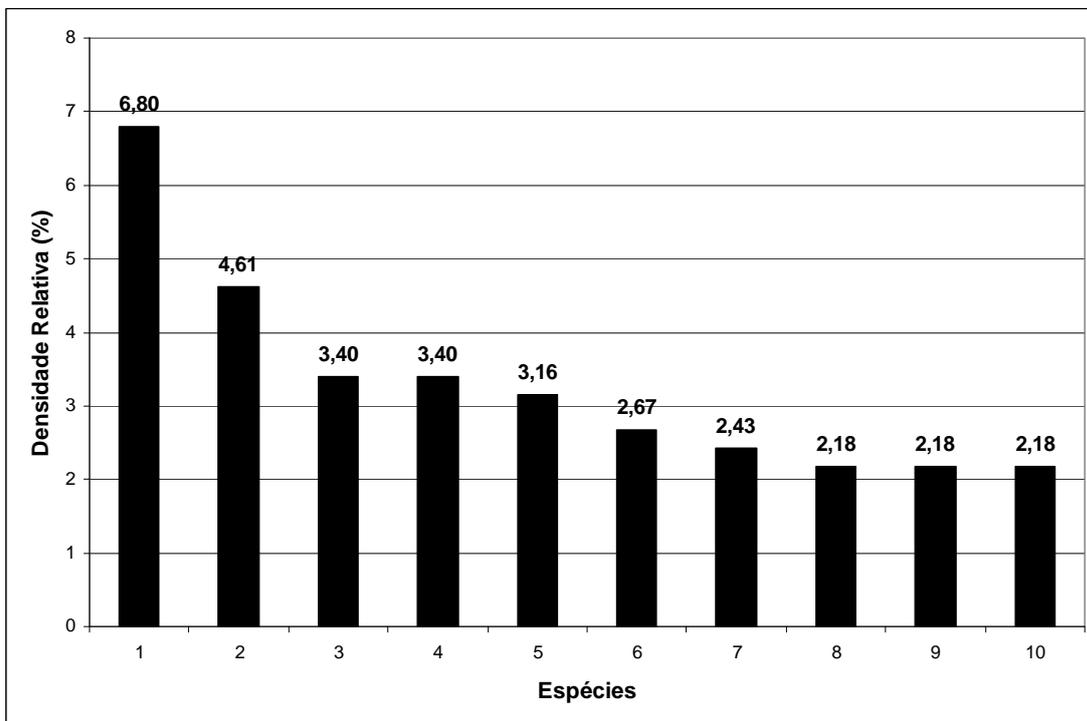


Figura 12: Distribuição dos dados de Densidade Relativa em porcentagem das dez principais espécies ocorrentes na área de estudo: 1- *Cecropia hololeuca*, 2- *Senna multijuga*, 3-*Mimosa bimocrunata*, 4- *Bauhinia forficata*, 5- *Gochnatia polymorpha*, 6-*Cecropia pachystachya*, 7-*Pera*

glabrata, 8- *Psidium cattleianum*, 9- *Talauma ovata*, 10-*Syagrus romanzoffiana*.

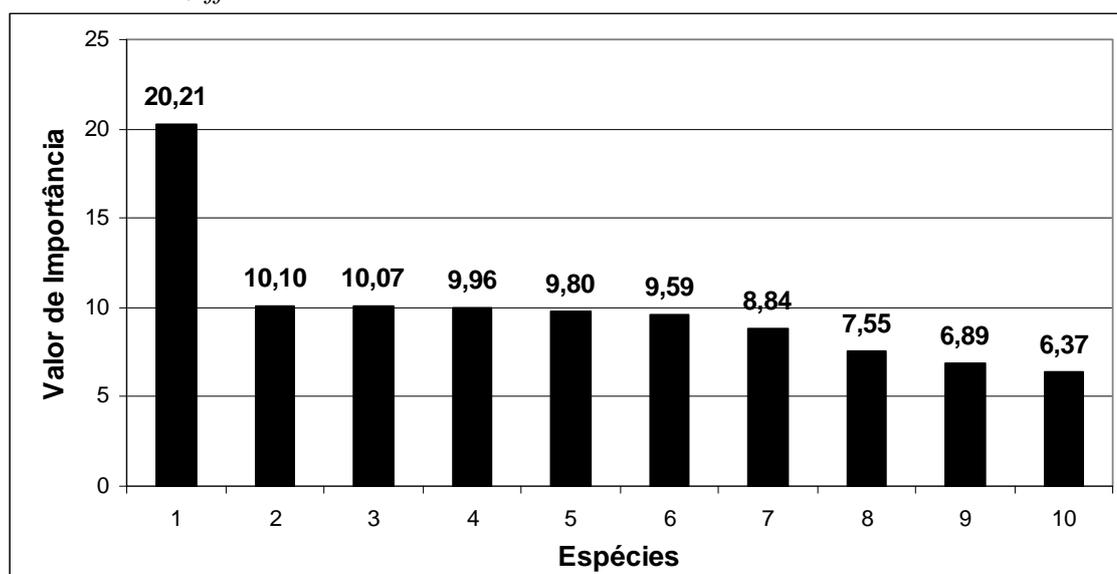


Figura 13: Distribuição do Valor de Importância (VI) das dez principais espécies ocorrentes na área de estudo: 1- *Cecropia hololeuca*, 2- *Bauhinia forficata*, 3- *Senna multijuga*, 4- *Pêra glabrata*, 5- *Guazuma ulmifolia*, 6-*Mimosa bimocrunata*, 7-*Piptadenia gonoacantha*, 8- *Psidium cattleianum*, 9- *Gochnatia polymorpha*, 10-*Alchornea glandulosa*.

Na tabela 2 estão relacionados, para cada espécie amostrada os seguintes parâmetros fitossociológicos: número de indivíduos, área basal total, frequência absoluta, frequência relativa, densidade absoluta, densidade relativa, dominância relativa, valor de cobertura e valor de importância.

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos estimados para as espécies amostradas na Mata Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí-SP, para indivíduos com perímetro à altura do peito igual ou superior a 10 cm, em ordem decrescente de Valor de Importância (VI). N – número de indivíduos, ABT- Área Basal Total (m²), DA- Densidade Absoluta (numero de indivíduos/ha), FA- Frequência Absoluta, FR- Frequência Relativa, DR- Densidade Relativa, DoR- Dominância relativa, VC Valor de cobertura e VI – Valor de Importância .

Gênero	Espécie	N	ABT	DA	FA	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Cecropia</i>	<i>hololeuca</i>	28	0,88	128,47	16,50	6,80	7,05	6,36	13,16	20,21
<i>Bauhinia</i>	<i>forficata</i>	14	0,58	64,24	5,83	3,40	2,49	4,21	7,60	10,10
<i>Senna</i>	<i>multijuga</i>	19	0,18	87,18	9,71	4,61	4,15	1,31	5,92	10,07
<i>Pêra</i>	<i>glabrata</i>	10	0,70	45,88	5,83	2,43	2,49	5,04	7,47	9,96
<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>	8	0,68	36,71	6,80	1,94	2,90	4,95	6,78	9,80
<i>Mimosa</i>	<i>bimocrunata</i>	14	0,40	64,24	7,77	3,40	3,32	2,87	6,27	9,59

<i>Piptadenia</i>	<i>gonoacantha</i>	4	0,92	18,35	2,91	0,97	1,24	6,63	7,60	8,84
<i>Psidium</i>	<i>cattleianum</i>	9	0,28	41,29	7,77	2,18	3,32	2,05	4,23	7,55
<i>Gochnatia</i>	<i>polymorpha</i>	13	0,23	59,65	4,85	3,16	2,07	1,66	4,82	6,89
<i>Alchornea</i>	<i>glandulosa</i>	9	0,41	41,29	2,91	2,18	1,24	2,95	5,13	6,37
<i>Cybistax</i>	<i>antisiphilitica</i>	8	0,36	36,71	3,88	1,94	1,66	2,62	4,56	6,22
<i>Talauma</i>	<i>ovata</i>	9	0,26	41,29	4,85	2,18	2,07	1,85	4,03	6,11
<i>Erythrina</i>	<i>falcata</i>	9	0,35	41,29	2,91	2,18	1,24	2,52	4,71	5,95
<i>Alchornea</i>	<i>triplinervia</i>	6	0,32	27,53	4,85	1,46	2,07	2,30	3,76	5,84
<i>Vitex</i>	<i>montevidensis</i>	6	0,26	27,53	5,83	1,46	2,49	1,88	3,16	5,82
<i>Cecropia</i>	<i>pachystachya</i>	11	0,15	50,47	4,85	2,67	2,07	1,06	3,73	5,80
<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	7	0,22	32,12	5,83	1,70	2,49	1,59	3,29	5,78
<i>Syagrus</i>	<i>romanzoffiana</i>	9	0,20	41,29	4,85	2,18	2,07	1,48	3,66	5,74
<i>Casearia</i>	<i>sylvestris</i>	9	0,13	41,29	3,88	2,18	1,66	0,91	3,09	4,75
<i>Machaerium</i>	<i>vilosum</i>	4	0,38	18,35	1,94	0,97	0,83	2,78	3,75	4,58
<i>Schizolobium</i>	<i>parahyba</i>	7	0,09	32,12	4,85	1,70	2,07	0,67	2,37	4,45
<i>Ingá</i>	<i>sessilis</i>	6	0,23	27,53	2,91	1,46	1,24	1,65	3,11	4,35
<i>Peschiera</i>	<i>fuchsiaefolia</i>	3	0,32	13,76	2,91	0,73	1,24	2,33	3,06	4,31
<i>Aegiphila</i>	<i>sellowiana</i>	7	0,07	32,12	4,85	1,70	2,07	0,51	2,21	4,28
<i>Tabebuia</i>	<i>róseo-alba</i>	4	0,32	18,35	1,94	0,97	0,83	2,33	3,30	4,13
<i>Chorisia</i>	<i>speciosa</i>	5	0,17	22,94	3,88	1,21	1,66	1,25	2,47	4,13
<i>Cróton</i>	<i>urucurana</i>	9	0,09	41,29	2,91	2,18	1,24	0,65	2,84	4,08
<i>Zanthoxylum</i>	<i>rhoifolium</i>	6	0,06	27,53	4,85	1,46	2,07	0,42	1,88	3,95
<i>Miconia</i>	<i>cinnamomifolia</i>	6	0,17	27,53	2,91	1,46	1,24	1,23	2,68	3,93
Gênero	Espécie	N	ABT	DA	FA	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Sapium</i>	<i>glandulatum</i>	5	0,14	22,94	3,88	1,21	1,66	1,02	2,24	3,90
<i>Aspidosperma</i>	<i>parvifolium</i>	7	0,12	32,12	2,91	1,70	1,24	0,89	2,59	3,84
<i>Morus</i>	<i>nigrus</i>	8	0,08	36,71	2,91	1,94	1,24	0,58	2,52	3,80
<i>Aloysia</i>	<i>virgata</i>	5	0,23	22,94	1,94	1,21	0,83	1,64	2,85	3,68
<i>Anadenanthera</i>	<i>colubrina</i>	4	0,14	18,35	3,88	0,97	1,66	1,00	1,97	3,63
<i>Eugenea</i>	<i>uniflora</i>	6	0,17	27,53	1,94	1,46	0,83	1,20	2,66	3,49
<i>Schinus</i>	<i>terebinthifolia</i>	5	0,19	22,94	1,94	1,21	0,83	1,37	2,59	3,42
<i>Cytharexylum</i>	<i>myrianthum</i>	5	0,07	22,94	3,88	1,21	1,66	0,51	1,73	3,39
<i>Duguetia</i>	<i>sp.</i>	4	0,21	18,35	1,94	0,97	0,83	1,54	2,51	3,34
<i>Anadenanthera</i>	<i>macrocarpa</i>	3	0,17	13,76	2,91	0,73	1,24	1,24	1,97	3,22
<i>Trema</i>	<i>micrantha</i>	4	0,08	18,35	3,88	0,97	1,66	0,58	1,55	3,21
<i>Cássia</i>	<i>leptophylla</i>	5	0,04	22,94	3,88	1,21	1,66	0,28	1,50	3,16
<i>Tripilaris</i>	<i>surinamensis</i>	6	0,06	27,53	2,91	1,46	1,24	0,42	1,88	3,11
<i>Rapanea</i>	<i>ferruginea</i>	4	0,11	18,35	2,91	0,97	1,24	0,80	1,77	3,02
<i>Tibouchina</i>	<i>mutabilis</i>	4	0,16	18,35	1,94	0,97	0,83	1,12	2,09	2,92
<i>Cordia</i>	<i>superba</i>	6	0,08	27,53	1,94	1,46	0,83	0,58	2,03	2,86
<i>Genipa</i>	<i>americana</i>	3	0,18	13,76	1,94	0,73	0,83	1,34	2,06	2,84
<i>Zeyheria</i>	<i>tuberculosa</i>	3	0,18	13,76	0,97	0,73	0,41	1,34	2,06	2,48
<i>Cupania</i>	<i>vernalis</i>	4	0,14	18,35	0,97	0,97	0,41	1,00	1,97	2,39
<i>Fícus</i>	<i>guaranítica</i>	1	0,23	4,59	0,97	0,24	0,41	1,66	1,90	2,31
<i>Gallesia</i>	<i>integrifolia</i>	2	0,18	9,18	0,97	0,49	0,41	1,31	1,80	2,21
<i>Enterolobium</i>	<i>contortisiliquum</i>	2	0,12	9,18	1,94	0,49	0,83	0,89	1,38	2,21
<i>Posoqueria</i>	<i>acutifolia</i>	2	0,11	9,18	1,94	0,49	0,83	0,83	1,31	2,14
<i>Machaerium</i>	<i>nyctitans</i>	3	0,02	13,76	2,91	0,73	1,24	0,17	0,90	2,14

<i>Cróton</i>	<i>floribundus</i>	4	0,05	18,35	1,94	0,97	0,83	0,33	1,30	2,13
<i>Mabea</i>	<i>fistulifera</i>	4	0,04	18,35	1,94	0,97	0,83	0,27	1,24	2,07
<i>Guarea</i>	<i>kunthiana</i>	5	0,05	22,94	0,97	1,21	0,41	0,35	1,56	1,98
<i>Erythrina</i>	<i>crista-galli</i>	3	0,11	13,76	0,97	0,73	0,41	0,78	1,50	1,92
<i>Calycorectes</i>	<i>acutatus</i>	2	0,08	9,18	1,94	0,49	0,83	0,56	1,05	1,88
<i>Artocarpus</i>	<i>heterophyllus</i>	1	0,16	4,59	0,97	0,24	0,41	1,09	1,42	1,84
<i>Cróton</i>	<i>sp.</i>	3	0,04	13,76	1,94	0,73	0,83	0,26	0,99	1,82
<i>Lithraea</i>	<i>molleoides</i>	3	0,03	13,76	1,94	0,73	0,83	0,21	0,93	1,76
<i>Myrocarpus</i>	<i>frondosus</i>	1	0,13	4,59	0,97	0,24	0,41	0,91	1,15	1,57
<i>Euterpe</i>	<i>edulis</i>	2	0,02	9,18	1,94	0,49	0,83	0,16	0,65	1,48
<i>Persea</i>	<i>americana</i>	2	0,08	9,18	0,97	0,49	0,41	0,57	1,05	1,47
<i>Ingá</i>	<i>uruguensis</i>	2	0,08	9,18	0,97	0,49	0,41	0,55	1,04	1,45
<i>Esenbeckia</i>	<i>leiocarpa</i>	3	0,04	13,76	0,97	0,73	0,41	0,31	1,04	1,41
<i>Ceiba</i>	<i>pentandra</i>	2	0,06	9,18	0,97	0,49	0,41	0,41	0,90	1,31
<i>Peltophorum</i>	<i>dubium</i>	2	0,06	9,18	0,97	0,49	0,41	0,41	0,90	1,31
<i>Tibouchina</i>	<i>granulosa</i>	2	0,03	9,18	0,97	0,49	0,41	0,24	0,73	1,14
<i>Maytenus</i>	<i>sp.</i>	2	0,03	9,18	0,97	0,49	0,41	0,19	0,68	1,09
<i>Andira</i>	<i>fraxinifolia</i>	2	0,02	9,18	0,97	0,49	0,41	0,14	0,63	1,04
<i>Astronium</i>	<i>graveolens</i>	2	0,02	9,18	0,97	0,49	0,41	0,11	0,60	1,01
<i>Matayba</i>	<i>sp.</i>	1	0,03	4,59	0,97	0,24	0,41	0,25	0,49	0,91
<i>Cedrela</i>	<i>odorata</i>	1	0,02	4,59	0,97	0,24	0,41	0,15	0,39	0,80
<i>Cryptocarya</i>	<i>aschersoniana</i>	1	0,02	4,59	0,97	0,24	0,41	0,13	0,37	0,79
<i>Aspidosperma</i>	<i>ramiflorum</i>	1	0,01	4,59	0,97	0,24	0,41	0,10	0,34	0,75
Gênero	Espécie	N	ABT	DA	FA	DR	FR	DoR	VC	VI
<i>Rapanea</i>	<i>guianensis</i>	1	0,01	4,59	0,97	0,24	0,41	0,07	0,31	0,73
	Somatória	412	13,82	1890,36	233,98	100,00	100,00	99,90	199,71	299,93

A figura 14 mostra o incremento de novas espécies em relação ao aumento do número de pontos de amostragem, demonstrando que 91,9% das espécies foram amostradas nos primeiros 42 quadrantes, e que foram necessários 61 quadrantes para um acréscimo de 8,1% espécies, referentes a 7 espécies.

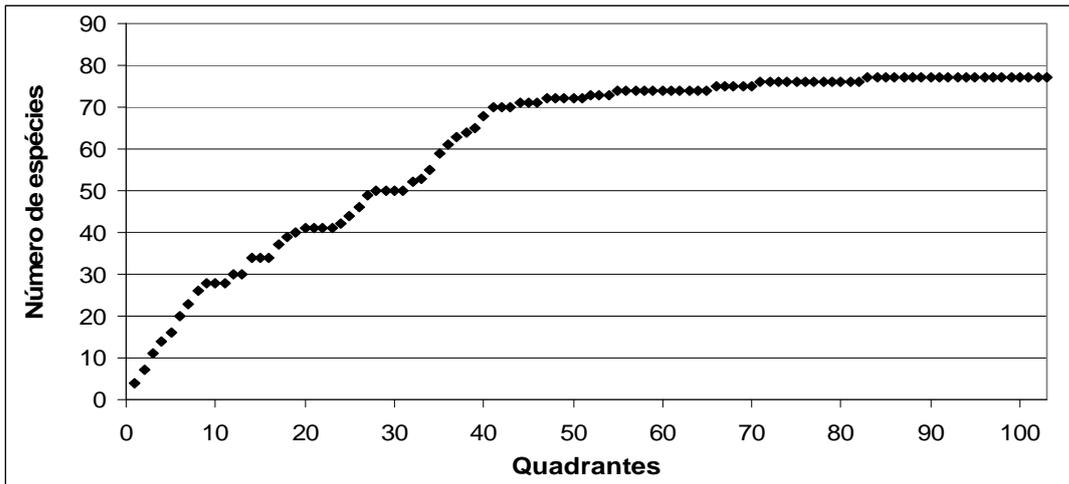


Figura 14: Incremento do número de espécies arbóreas em relação ao número de pontos de coleta, na Mata Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP, no período de setembro de 2007 a agosto de 2009.

As figuras 15 e 16 representam dados da estratificação da vegetação, sendo possível deduzir que a maior parte dos indivíduos arbóreos amostrados na área de estudo apresentam altura e diâmetro correspondentes à uma comunidade em estágio de regeneração (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000) onde observamos indivíduos de média altura e diâmetros pouco representativos, quando comparados com áreas de mesmo bioma, onde a vegetação não sofreu impactos antrópicos.

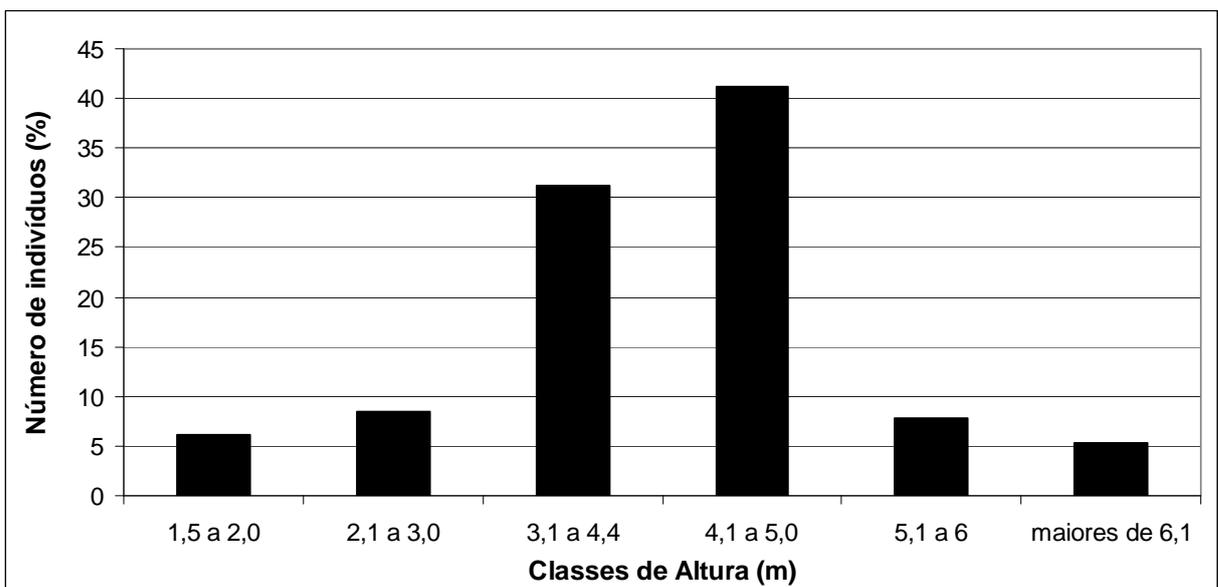


Figura 15: Porcentagem de indivíduos em função da classe de altura, na Mata Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP, no período de setembro de 2007 a agosto de 2009.

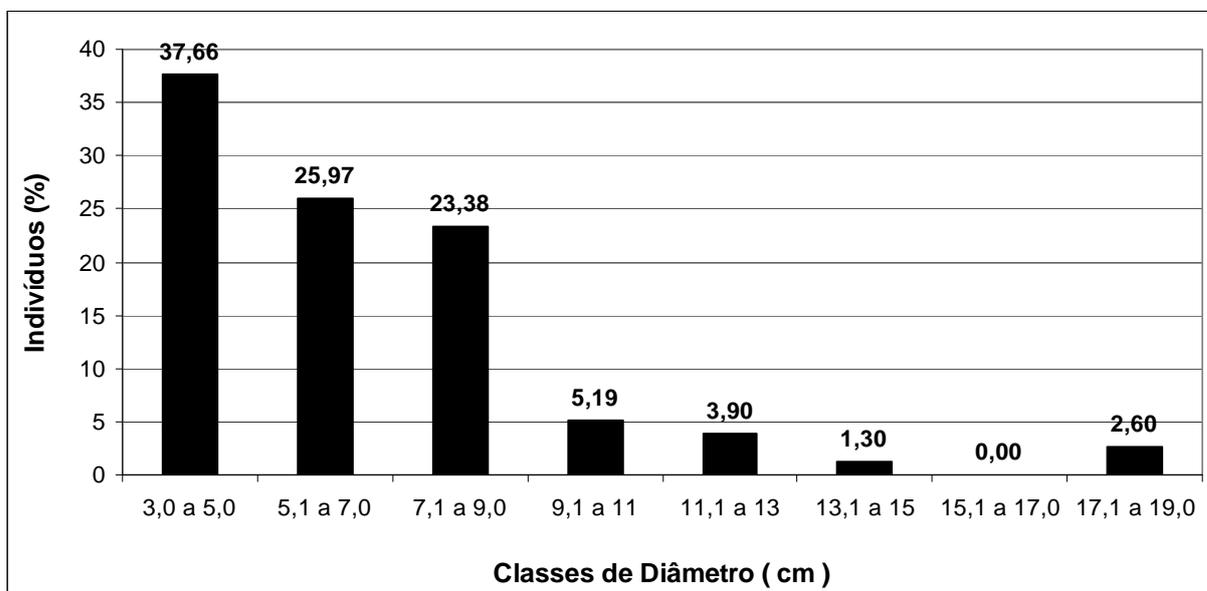


Figura 16: Porcentagem de indivíduos em função da classe de diâmetro, na Mata Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP, no período de setembro de 2007 a agosto de 2009.

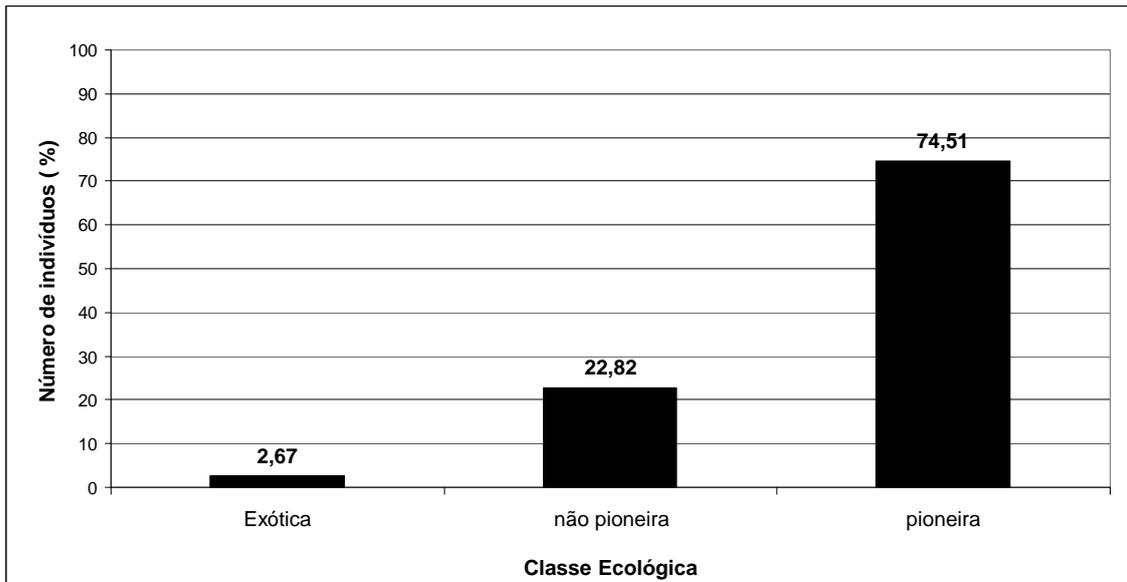


Figura 17: Porcentagem de indivíduos em função da classe ecológica, na Mata Secundária, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP, no período de setembro de 2007 a agosto de 2009.

Analisando a figura 17, em conjunto com as figuras 15 e 16, é possível afirmar que a maior parte dos indivíduos amostrados pertence à classe de espécies pioneiras, o que significa que esta área já sofreu impactos ambientais significativos, como fogo, desmatamento. Devido ausência de espécies denominadas “nobres” de diâmetro aproveitável para fins madeireiros, esta área sofreu provavelmente corte seletivo no passado.

4.2- RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

A sustentabilidade de um ecossistema pressupõe que as espécies dominantes, possam se regenerar normalmente e se manter dominantes em longo prazo, segundo ENGEL & PARROTTA (2003). Em ecossistemas degradados esta condição não ocorre, e a própria condição de colonização por espécies arbóreas é dificultada ou até mesmo impedida, numa escala de tempo compatível com as necessidades humanas, devido a limitações no ambiente físico e biótico (ENGEL & PARROTTA, 2003).

As barreiras para a regeneração natural de espécies florestais em ecossistemas degradados, neste caso uma pastagem degradada, atuam em uma ou mais fases do ciclo de vida da planta colonizadora e podem incluir um ou mais fatores como, por exemplo, a ausência ou baixa disponibilidade de propágulos, sendo propágulos sementes, estoques radiculares, baixa ou nenhuma população de animais dispersores de sementes, ausência de fontes de propágulos à distancia adequada, dificuldade da semente estabelecer contato com o solo devido a biomassa de gramíneas, alelopatia das gramíneas pré-estabelecionadas, aumento de pressão por predação, alta luminosidade, umidade do solo desfavorável, baixa umidade relativa do ar, deficiência de nutrientes e matéria orgânica, pH desfavorável no solo, fogo freqüente ou ainda pastoreio por animais domésticos. (MIRITI, 1998).

Vários trabalhos tem demonstrado que as plantações florestais podem quebrar estas barreiras, exercendo um efeito catalisador do processo de sucessão ecológica, facilitando e acelerando a regeneração da vegetação nativa (PARROTTA, 1995, LAMB, 1998).

Utilizar como um dos critérios de seleção de espécies para reflorestamento a sua atratividade para a fauna silvestre, em função tanto do tipo de recurso ofertado, quanto a época do ano em que este recurso é produzido, é uma estratégia que pode facilitar este processo (REIS et. al., 1999).

O plantio de mudas já é suficiente para superar a maior parte dos fatores acima descritos, pois a fase mais sensível da propagação vegetal, a germinação e estabelecimento de plântulas, já ocorreram na fase de viveiro, onde as mudas foram produzidas com assistência antrópica.

O simples fato do estabelecimento das mudas no campo é relatado por ENGEL & PARROTTA (2003), como suficiente para ocorrer mudanças no microclima local.

Com a produção de serrapilheira, melhorando a fertilidade do solo, ocorre o favorecimento e o estabelecimento de novas plantas, que tiveram suas sementes dispersas por animais e/ou ventos, resultando num aumento na complexidade estrutural deste novo habitat. Estas alterações resultam ainda em atração de fauna, incrementando ainda mais a entrada de propágulos vegetais, culminando com a exclusão de gramíneas por competição luminosa. Com a exclusão das gramíneas ocorre a diminuição da possibilidade de ocorrência de incêndios, assim sucessivamente o novo ecossistema vai ganhando complexidade em direção ao estabelecimento de espécies vegetais clímax.

Com os dados do levantamento florístico e da fitossociologia, foi possível elaborar uma listagem de espécies e quantidades de mudas adequadas direcionando o trabalho de recuperação ambiental da área adjacente à área denominada mata secundária. Foram plantadas 1666 mudas de árvores nativas, sendo que 1063 pioneiras e 603 não pioneiras. As espécies vegetais, bem como o número de indivíduos por família estão relacionadas na tabela 3. As espécies e sua classificação ecológica segundo a Secretaria de Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, (2008), estão relacionadas na tabela 4.

Tabela 3: Distribuição de famílias botânicas em função do número de espécies e de indivíduos (mudas) utilizados no plantio na área em recuperação, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP.

Família	Número de espécies	Número de indivíduos
Leguminosae	44	593
Euphorbiaceae	8	148
Myrtaceae	8	88
Bignoniaceae	9	86
Meliaceae	5	75
Anacardiaceae	4	69
Bombacaceae	5	57
Família	Número de espécies	Número de indivíduos
Verbenaceae	4	57
Boraginaceae	4	54

Cecropiaceae	2	52
Apocynaceae	5	38
Melastomataceae	3	36
Palmae	2	30
Tiliaceae	2	30
Sapindaceae	2	25
Moraceae	2	24
Myrsinaceae	2	24
Lauraceae	3	21
Annonaceae	2	20
Magnoliaceae	1	15
Polygonaceae	1	15
Ulmaceae	1	15
Rutaceae	2	12
Clethraceae	1	12
Compositae	1	12
Lecythidaceae	2	10
Rubiaceae	2	10
Phytolaccaceae	1	10
Sterculiaceae	1	10
Celastraceae	1	5
Lythraceae	1	5
Rosaceae	1	5
Combretaceae	1	3
Somatória	133	1666

Tabela 4: Espécies vegetais, ordenadas por famílias botânicas em função do número de indivíduos e sua classificação ecológica, utilizados no plantio na área em recuperação, Sítio Ymyrá, Jacareí – SP.

Família	Gênero	espécie	Classe	número de indivíduos
Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>graveolens</i>	Pioneira	15
Anacardiaceae	<i>Lithraea</i>	<i>molleoides</i>	Pioneira	19
Anacardiaceae	<i>Schinus</i>	<i>terebinthifolia</i>	Pioneira	20
Anacardiaceae	<i>Tapiria</i>	<i>guianensis</i>	Pioneira	15
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>cacans</i>	não pioneira	8
Annonaceae	<i>Rolina</i>	<i>mucosa</i>	não pioneira	12
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>discolor</i>	não pioneira	9
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>parvifolium</i>	não pioneira	20
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>polyneuron</i>	não pioneira	5
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>ramiflorum</i>	não pioneira	12
Família	Gênero	espécie	Classe	número de indivíduos
Apocynaceae	<i>Peschiera</i>	<i>fuchsiaefolia</i>	não pioneira	12

Bignoniaceae	<i>Cybistax</i>	<i>antisiphilitica</i>	Pioneira	12
Bignoniaceae	<i>Jacaranda</i>	<i>micrantha</i>	Pioneira	12
Bignoniaceae	<i>Sparattosperma</i>	<i>leucanthum</i>	Pioneira	12
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>chrysotricha</i>	não pioneira	15
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>heptaphylla</i>	não pioneira	10
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>impetiginosa</i>	não pioneira	10
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>roseo-alba</i>	não pioneira	6
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>vellosoi</i>	não pioneira	5
Bignoniaceae	<i>Zeyheria</i>	<i>tuberculosa</i>	não pioneira	4
Bombacaceae	<i>Ceiba</i>	<i>pentandra</i>	não pioneira	5
Bombacaceae	<i>Chorisia</i>	<i>speciosa</i>	Pioneira	20
Bombacaceae	<i>Eriotheca</i>	<i>pentaphylla</i>	Pioneira	15
Bombacaceae	<i>Pseudobombax</i>	<i>grandiflorum</i>	Pioneira	12
Bombacaceae	<i>Pseudobombax</i>	<i>tomentosum</i>	não pioneira	5
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>ecalyculata</i>	Pioneira	12
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>sellowiana</i>	Pioneira	12
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>superba</i>	Pioneira	20
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>trichotoma</i>	não pioneira	10
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i>	<i>hololeuca</i>	Pioneira	20
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i>	<i>pachystachya</i>	Pioneira	12
Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>ilicifolia</i>	não pioneira	5
Clethraceae	<i>Clethra</i>	<i>scabra</i>	Pioneira	12
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>argentea</i>	Pioneira	3
Compositae	<i>Gochnatia</i>	<i>polymorpha</i>	Pioneira	12
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>glandulosa</i>	Pioneira	12
Euphorbiaceae	<i>Alchornea</i>	<i>triplinervia</i>	Pioneira	16
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>floribundus</i>	Pioneira	40
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>urucurana</i>	Pioneira	30
Euphorbiaceae	<i>Hyeronomia</i>	<i>alchorneoides</i>	não pioneira	5
Euphorbiaceae	<i>Mabea</i>	<i>fistulifera</i>	Pioneira	15
Euphorbiaceae	<i>Pera</i>	<i>glabrata</i>	Pioneira	15
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i>	<i>glandulatum</i>	Pioneira	15
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i>	<i>sylvestris</i>	Pioneira	15
Lauraceae	<i>Cryptocarya</i>	<i>aschersoniana</i>	não pioneira	14
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>corymbosa</i>	não pioneira	3
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>odorifera</i>	não pioneira	4
Lecythidaceae	<i>Carinana</i>	<i>estrellensis</i>	não pioneira	5
Lecythidaceae	<i>Carinana</i>	<i>legalis</i>	não pioneira	5
Leguminosae	<i>Acacia</i>	<i>polyphyla</i>	Pioneira	20
Leguminosae	<i>Albizia</i>	<i>hassierii</i>	Pioneira	20
Leguminosae	<i>Anadenanthera</i>	<i>colubrina</i>	não pioneira	20
Leguminosae	<i>Anadenanthera</i>	<i>falcata</i>	não pioneira	20
Leguminosae	<i>Anadenanthera</i>	<i>macrocarpa</i>	não pioneira	20
Leguminosae	<i>Andira</i>	<i>fraxinifolia</i>	não pioneira	20
Leguminosae	<i>Apuleioa</i>	<i>leiocarpa</i>	Pioneira	10
Família	Gênero	espécie	Classe	número de indivíduos
Leguminosae	<i>Bauhinia</i>	<i>forficata</i>	Pioneira	40

Leguminosae	<i>Cassia</i>	<i>ferruginea</i>	não pioneira	10
Leguminosae	<i>Cassia</i>	<i>leptophylla</i>	Pioneira	20
Leguminosae	<i>Centrolobium</i>	<i>tomentosum</i>	Pioneira	15
Leguminosae	<i>Copaifera</i>	<i>langsдорffii</i>	não pioneira	5
Leguminosae	<i>Enterolobium</i>	<i>contortisiliquum</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Erythrina</i>	<i>crista-galli</i>	não pioneira	5
Leguminosae	<i>Erythrina</i>	<i>falcata</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Erythrina</i>	<i>mulungu</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Erythrina</i>	<i>speciosa</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Holocalyx</i>	<i>balansae</i>	não pioneira	5
Leguminosae	<i>Hymenaea</i>	<i>courbaril</i>	não pioneira	5
Leguminosae	<i>Inga</i>	<i>edulis</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Inga</i>	<i>laurina</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Inga</i>	<i>marginata</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Inga</i>	<i>sessilis</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Inga</i>	<i>uruguensis</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>guilleminianus</i>	Pioneira	15
Leguminosae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>muehlbergianus</i>	Pioneira	15
Leguminosae	<i>Luetzelburgia</i>	<i>auriculata</i>	não pioneira	5
Leguminosae	<i>Machaerium</i>	<i>nyctitans</i>	Pioneira	15
Leguminosae	<i>Machaerium</i>	<i>vilosum</i>	Pioneira	5
Leguminosae	<i>Mimosa</i>	<i>bimocrunata</i>	Pioneira	30
Leguminosae	<i>Myrocarpus</i>	<i>frondosus</i>	não pioneira	10
Leguminosae	<i>Myroxylum</i>	<i>peruiferum</i>	não pioneira	10
Leguminosae	<i>Parapiptadenia</i>	<i>rigida</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Peltophorum</i>	<i>dubium</i>	Pioneira	20
Leguminosae	<i>Piptadenia</i>	<i>gonoacantha</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Pithecolobium</i>	<i>incuriale</i>	não pioneira	10
Leguminosae	<i>Platycyamus</i>	<i>regnellii</i>	não pioneira	10
Leguminosae	<i>Platypodium</i>	<i>elegans</i>	não pioneira	10
Leguminosae	<i>Poecilanthe</i>	<i>parviflora</i>	não pioneira	5
Leguminosae	<i>Pterogyne</i>	<i>nitens</i>	não pioneira	5
Leguminosae	<i>Schizolobium</i>	<i>parahyba</i>	Pioneira	20
Leguminosae	<i>Senna</i>	<i>macranthera</i>	Pioneira	24
Leguminosae	<i>Senna</i>	<i>multijuga</i>	Pioneira	12
Leguminosae	<i>Tachigali</i>	<i>multijuga</i>	não pioneira	5
Lythraceae	<i>Lafoensia</i>	<i>pacari</i>	não pioneira	5
Magnoliaceae	<i>Talauma</i>	<i>ovata</i>	não pioneira	5
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>cinnamomifolia</i>	não pioneira	12
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	<i>granulosa</i>	Pioneira	12
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i>	<i>mutabilis</i>	Pioneira	12
Meliaceae	<i>Cabrela</i>	<i>canjerana</i>	não pioneira	12
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>fissilis</i>	não pioneira	21
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>odorata</i>	não pioneira	25
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>guidonea</i>	não pioneira	5
Família	Gênero	espécie	Classe	número de indivíduos
Meliaceae	<i>Guarea</i>	<i>kunthiana</i>	não pioneira	12

Moraceae	<i>Chlorophora</i>	<i>tinctoria</i>	Pioneira	12
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>guaranitica</i>	Pioneira	12
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i>	<i>ferruginea</i>	Pioneira	12
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i>	<i>guianensis</i>	Pioneira	12
Myrtaceae	<i>Calycorectes</i>	<i>acutatus</i>	não pioneira	2
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i>	<i>phaea</i>	não pioneira	12
Myrtaceae	<i>Eugenea</i>	<i>leitonii</i>	não pioneira	12
Myrtaceae	<i>Eugenea</i>	<i>piriformis</i>	não pioneira	12
Myrtaceae	<i>Eugenea</i>	<i>uniflora</i>	não pioneira	10
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>cattleianum</i>	Pioneira	20
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>guajava</i>	Pioneira	15
Palmae	<i>Euterpe</i>	<i>edulis</i>	não pioneira	15
Palmae	<i>Syagrus</i>	<i>romanzoffiana</i>	Pioneira	15
Phytolaccaceae	<i>Gallesia</i>	<i>integrifolia</i>	não pioneira	10
Polygonaceae	<i>Tripilaris</i>	<i>surinamensis</i>	Pioneira	15
Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>sellowii</i>	não pioneira	5
Rubiaceae	<i>Genipa</i>	<i>americana</i>	não pioneira	5
Rubiaceae	<i>Posoqueria</i>	<i>acutifolia</i>	não pioneira	5
Rutaceae	<i>Balfourodendron</i>	<i>riedelianum</i>	não pioneira	10
Rutaceae	<i>Dictyoloma</i>	<i>vandellianum</i>	não pioneira	2
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>vernalis</i>	Pioneira	15
Sapindaceae	<i>Matayba</i>	<i>elaeagnoides</i>	não pioneira	10
Sterculiaceae	<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>	Pioneira	10
Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>popayanensis</i>	Pioneira	15
Tiliaceae	<i>Luehea</i>	<i>divaricata</i>	não pioneira	15
Ulmaceae	<i>Trema</i>	<i>Micranta</i>	Pioneira	15
Verbenaceae	<i>Aegiphila</i>	<i>Sellowiana</i>	Pioneira	15
Verbenaceae	<i>Aloysia</i>	<i>Virgata</i>	Pioneira	15
Verbenaceae	<i>Cytharexylum</i>	<i>Myrianthum</i>	Pioneira	15
Verbenaceae	<i>Vitex</i>	<i>Montevidensis</i>	não pioneira	12
			Somatória	1666

Através do cálculo do Índice de similaridade de Jaccard foi possível verificar que a comunidade vegetal da subárea Mata Secundária é semelhante à comunidade implantada na área em recuperação, pois, o índice calculado foi de 71,43%, quando , segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974), duas áreas são similares floristicamente quando este valor é superior a 25%.

Em geral todas as mudas reagiram bem ao plantio, com um índice de morte de 11,3%, que foram replantadas dois meses após a implantação do povoamento florestal.

A partir do sexto mês de implantação as mudas evidenciaram o início do crescimento vegetativo, com os primeiros brotos apontando, na maior parte, nas espécies classificadas como pioneiras.

Já no segundo ano de implantação as mudas já apresentavam vigoroso desenvolvimento e início de crescimento secundário no caule. Neste período também foi verificado a presença de insetos (principalmente Coleoptera) e larvas de insetos fitófagos, principalmente de Lepidoptera.

4.3- LEVANTAMENTO ENTOMOLÓGICO

Foram capturados 986 exemplares de Braconidae (Hymenoptera) (Tabela 5). A mata secundária apresentou o maior número de indivíduos (672), seguida pela área em recuperação (193) e pela pastagem degradada (121). As três áreas estudadas apresentaram, nos meses de maior pluviosidade média, maior número de indivíduos capturados e maior índice de diversidade de subfamílias. Os meses de inverno e baixa pluviosidade foram os de menor captura de indivíduos e diversidade para as três áreas (Figuras 18, 19 e 20).

Neste estudo foi observada a ocorrência de dez (Tabela 5) das 34 subfamílias citadas por WHARTON et al. (1997) como ocorrentes para o Novo Mundo: Alysiinae, Braconinae, Cheloninae, Euphorinae, Gnamptodontinae, Helconinae, Meteorinae, Microgastrinae, Opiinae e Rogadinae.

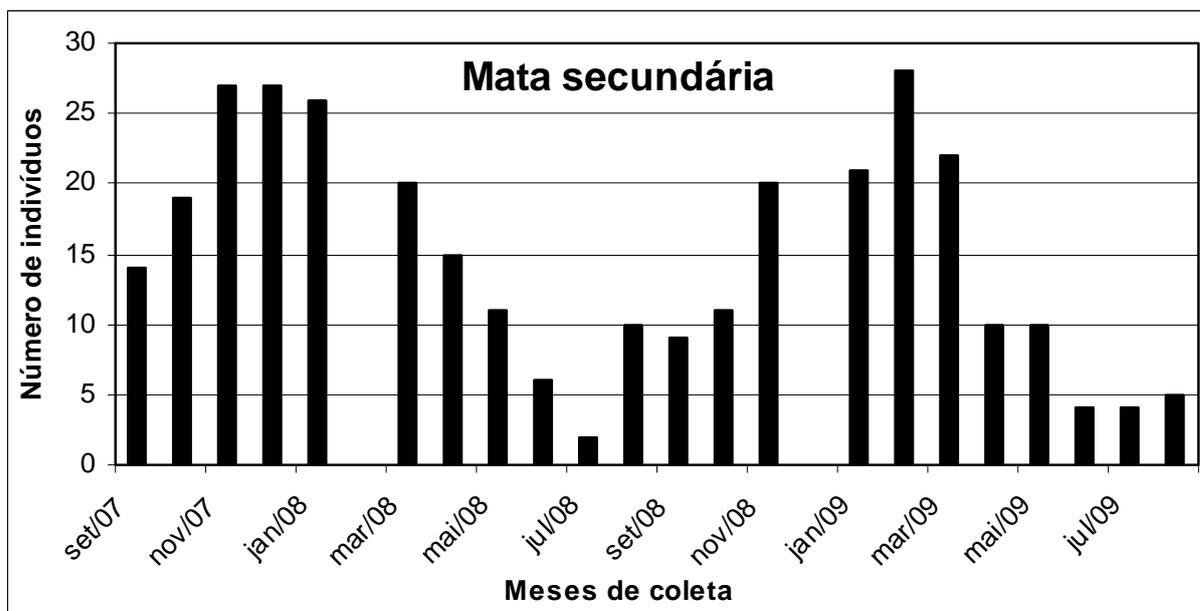


Figura 18: Distribuição do número de indivíduos (Hymenoptera, Braconidae), coletados na área de mata secundária, no sítio Ymyrá, Jacareí, SP no período de setembro de 2007 a agosto de 2009, com o uso de armadilha Malaise.

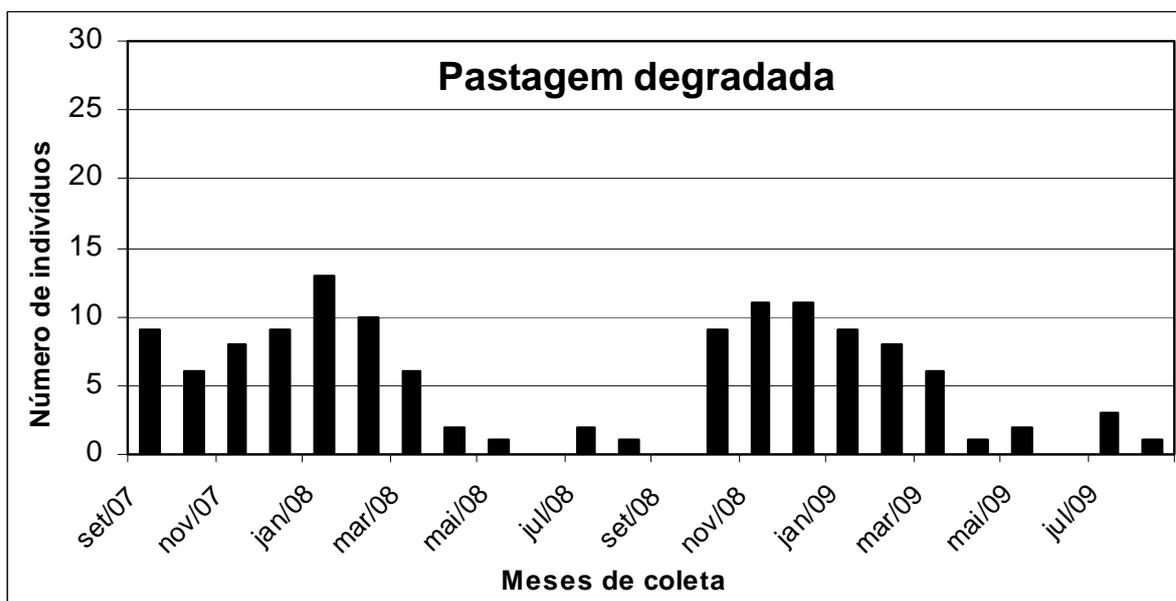


Figura 19: Distribuição do número de indivíduos (Hymenoptera, Braconidae), coletados na área de pastagem degradada, no sítio Ymyrá, Jacareí, SP no período de setembro de 2007 a agosto de 2009, com o uso de armadilha Malaise.

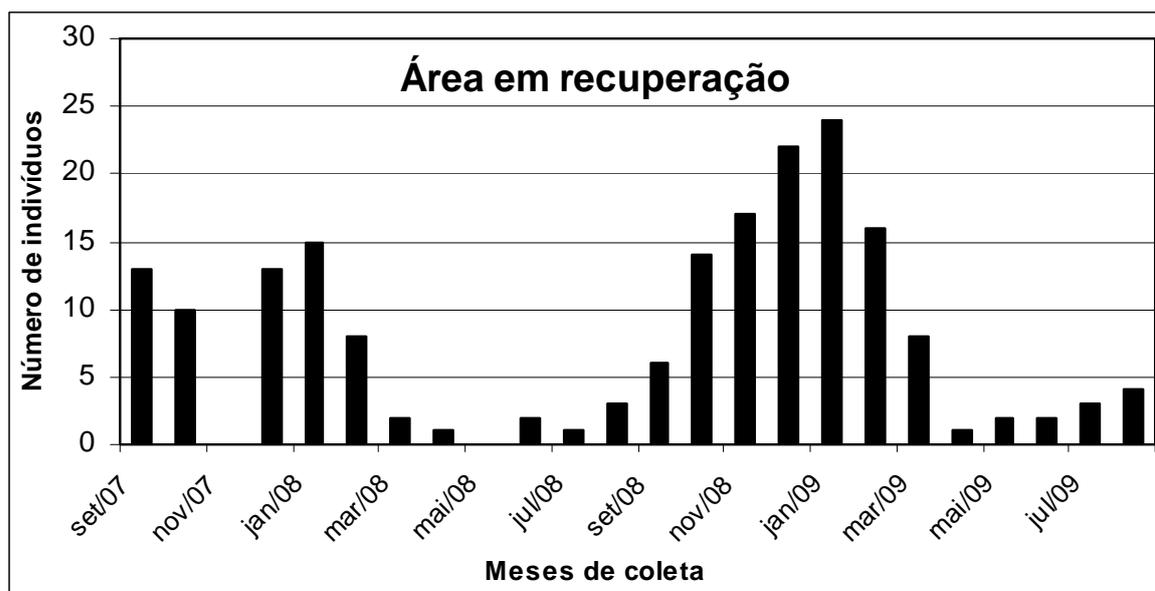


Figura 20: Distribuição do número de indivíduos (Hymenoptera, Braconidae), coletados na área em recuperação, no sítio Ymyrá, Jacareí, SP no período de setembro de 2007 a agosto de 2009, com o uso de armadilha Malaise.

Todas as subfamílias acima citadas foram observadas na mata secundária, sendo que os Rogadinae (Tabela 5) foram exclusivos na mata secundária; na pastagem degradada ocorreram: Braconinae, Cheloninae, Euphorinae, Meteorinae, Microgastrinae e Opiinae. Independente da área amostrada, Microgastrinae foi encontrada em número muito superior aos das outras subfamílias (Tabela 5).

Tabela 5: Dados de ocorrência de subfamílias de Braconidae (Hymenoptera) no sítio Ymyrá, Jacareí, SP no período de setembro de 2007 a agosto de 2009, utilizando-se armadilhas Malaise.

Subfamílias	Pastagem Degradada	Área em Recuperação	Mata Secundária	Somatória
Alysiinae	0	9	34	43
Braconinae	9	7	28	44
Cheloninae	4	7	62	73
Euphorinae	1	2	7	10
Gnamptodontinae	0	8	43	51
Helconinae	0	1	5	6
Meteorinae	5	6	56	67
Microgastrinae	99	143	421	663
Opiinae	3	10	9	22
Rogadinae	0	0	7	7
Totais	121	193	672	986

Apenas a área em recuperação mostrou diferença significativa nos dados dos índices de diversidade obtidos no primeiro e segundo anos, quando comparada individualmente das outras duas áreas (Tabela 6).

Os dados encontrados corroboram em parte os obtidos por SCATOLINI & PENTEADO-DIAS (2003) com maior frequência destes insetos nos meses de novembro e dezembro capturados com armadilha luminosa em localidades do Estado do Paraná; diferem dos encontrados por CIRELLI & PENTEADO-DIAS (2003) que, analisando a fenologia dos Braconidae capturados com armadilha Malaise, em área de cerrado de Descalvado - SP, registraram as maiores frequências de ocorrência nos meses de junho e agosto (inverno) e em setembro (início da primavera). Estas diferenças podem ser explicadas, em parte, pelo fato dos estudos terem sido realizados em regiões bastante distintas no que se refere à florística e às condições climáticas, as quais influenciam na abundância e à disponibilidade de hospedeiros no período da amostragem.

Tabela 6: Comparação dos valores de Índice de Diversidade de subfamílias de Braconidae coletados na mesma área de estudo, no Sítio Ymyrá, Jacareí, SP, no período de setembro de 2007 agosto de 2008 (primeiro ano) e setembro de 2008 agosto de 2009 (segundo ano), utilizando-se armadilhas Malaise. H' = Índice de diversidade de Shannon, pd1 = Pastagem degradada no primeiro ano, pd2 = Pastagem degradada no segundo ano, ar1 = área em recuperação no primeiro ano, ar2 = área em recuperação no segundo ano, ms1 = Mata secundária no primeiro ano e ms2 = Mata secundária no segundo ano.

Combinações	T calculado	t crítico	GI	Resultado
$H'_{pd1} \times H'_{pd2}$	0,83	1,965	487	Não diferem
$H'_{ms1} \times H'_{ms2}$	1,634	1,646	959	Não diferem
$H'_{ar1} \times H'_{ar2}$	2,011	1,974	171	Diferem

A ampla ocorrência de Microgastrinae em todas as amostras pode ser explicada pelo fato desta subfamília ser descrita como o mais importante grupo de

parasitóides de Lepidoptera, tanto em termos econômicos quanto em número de espécies.

De acordo com WHARTON et. al, (1997):

Subfamília Alysiinae

È uma subfamila muito grande, contendo mais de 1000 espécies decritas em todo o mundo. Todos são endoparasitoides coinobiontes de dipteros ciclorrafos. Ovopositam em larvas ou ovos dos hospedeiros e emergem do pupario. A maioria das espécies é de habito solitário porem com algumas exceções.

Os integrantes desta subfamília são caracterizados por uma mandíbula exodonte, não sobreposta e externamente dirigida, utilizada para escapar do pupário do hospedeiro, e do substrato onde o pupario possa estar enterrado. Estas mandíbulas também são utilizadas, em algumas espécies para perfurar através do substrato, para localizar hospedeiros ocultos.

Esta característica das mandíbulas é encontrada apenas em alguns genêneros fora de Alysiinae porém estes são bem distinguíveis devido ao seu padrão de venação das asas e pela ausência de uma estrutura crenulada ventral no mesotorax.

As mandíbulas de Alysiinae são geralmente tridentadas, porém em alguns casos podem apresentar 2 ou 5 dentes. Todos os membros desta subfamília não possuem as carenas occipital e epicnemia e a estrutura ventral é sempre aparente e crenulada.

Subfamília Braconinae

Esta é uma grande subfamília de vespas moderadamente pequenas a grandes com mais de 2000 espécies descritas em todo o mundo. Mais diversa nos trópicos do Velho Mundo, também é bem representada em numero de espécies no Novo Mundo.

Até onde se sabe, todos os Braconinae do Novo Mundo são ectoparasitoides idiobiontes de larvas de insetos holometábolos, especialmente de Lepidoptera e Coleoptera, e apenas algumas espécies atacam larvas ocultas de Diptera. Braconinae são sinovigenicos e seus ovos são depositados no hospedeiro apenas após este ultimo ser paralisado com uma injeção de veneno. Podem ocorrer parasitismo solitário ou gregário.

Algumas espécies parecem ser especialistas em um determinado hospedeiro, porém a maioria, ao que parece, é oligotrófica e muitos gêneros Neotropicais permanecem com os habitos desconhecidos. E algumas espécies principalmente dos gêneros *Bracon* e *Habrobracon* têm sido utilizadas em programas de controle biológico n Novo Mundo.

A maioria, senão todos os Braconinae quando vivos, prouzem um odor característico quando manuseados. Todas as espécies do Novo Mundo são ciclostomadas, apresentando uma depressão larga, abauladamente dorsal, sobre as mandíbulas, formada por um clipeu e um labro glabro exposto. A carena occipital é sempre ausente bem como a carena epicnemial ea propleura nunca apresenta a carena longitudinal. O Tergito mediano do pecíolo é usualmente distinto achatado lateralmente com uma área mediana abaulada. A veia cruzada (m-cu) das asas posteriores é ausente.

Subfamília Cheloninae

Compreende uma grande subfamília com mais de 500 espécies descritas em todo o mundo. Os adultos desta subfamília apresentam uma inconfundível carapaça que cobre o metassoma dorsalmente, formada pela fusão dos primeiros três tergos metassomais. Membros de outras subfamílias (Rogadinae, Helconinae) apresentam característica semelhante, porém os Cheloninae são os mais comumente encontrados com esta característica, que nesta subfamília encobre todo o metassoma e até a parte ventral . Em outros braconídeos que apresentam carapaça, o primeiro tergito não é fundido com o segundo. Cheloninae sempre apresentam a veia r-m, formando uma segunda célula submarginal fechada.

A maioria apresenta coloração negra ou marrom com pernas finas, Colorações do corpo amarelas, laranja, vermelha e tons de castanho também podem ocorrer em algumas espécies tropicais.

Cheloninae são solitários coinobiontes endoparasitoides de ovos e larvas de Lepidoptera. Após o ataque dos ovos do hospedeiro, a larva hospedeira não é morta até estar completamente madura. As larvas de Cheloninae apresentam três instars sendo que o primeiro é paralisado até que a larva de seu hospedeiro atinja o desenvolvimento máximo e esteja pronta para empupar. Algumas espécies aparentemente induzem uma metamorfose precoce do hospedeiro.

Membros desta subfamília são frequentemente recrutados para programas de controle de pragas direcionados para larvas de Lepidoptera

Subfamília Euphorinae

Compreende uma grande e diversa subfamília representada no Novo Mundo por, pelo menos, 31 gêneros em nove tribos. Alguns Euphorinae tem sido utilizados para controle biológico, na maioria para controle de Coleoptera. Quando comparada com outras subfamílias, Euphorinae não possui nenhum gênero considerado como comum ou frequente, apresentando quase sempre densidades populacionais baixas quando comparada com outras subfamílias.

Atualmente são um grupo bem diverso, porém devido à seu hábitos extremamente especializados, e por causa de seu baixo número populacional, tendem a ser um grupo difícil de coletar em comparação com outros braconídeos.

A nervura cruzada (2cu-a) da asa anterior é sempre ausente em Euphorinae, resultando em uma característica aberta da célula subdiscal. A nervura 3RS da asa anterior é distintamente curva e a nervura r-m da asa anterior é ausente, resultando, usualmente, numa segunda célula submarginal aberta. Dentro desta subfamília ocorre uma tendência de peciolização do primeiro tergo metassomal, redução de nervuras das asas e do ovopositor e um deslocamento dos olhos na direção antero-ventral na face.

Subfamília Gnamptodontinae

Os membros desta subfamília emergem exclusivamente de larvas de Lepidoptera minadoras de folhas da família Nepticulidae. Aparentemente são parasitoides coinibentes, porém ainda não é sabido se são ecto ou endoparasitas. Estudos detalhados sobre a biologia desta subfamília são ausentes.

Ocorrem praticamente em todo o mundo, com um gênero (*Gnamptodon*) particularmente diverso na Austrália e outro gênero (*Pseudognaptodon*) com muitas espécies não descritas na região Neotropical.

São caracterizados pela presença de uma linha bem definida delimitando uma área retangular sobre o segundo terço metassomal. Todas as espécies são pequenas (menores que 3mm), carena epicnemial ausente, e frequentemente a carena occipital também ausente.

Helconinae

Compreende um total de 14 gêneros no Novo Mundo e cerca de 40 em todo o mundo. Esta subfamília é formada por quatro tribos, das quais três ocorrem no Novo Mundo e apenas uma (*Brulleiini*) não é encontrada nesta região.

Tribo Helconini

De hábitos solitários, são endoparasitoides de larvas de *Cerambycidae* e possivelmente de larvas de outras famílias de *Coleoptera*. Membros desta tribo podem ser reconhecidos pelas seguintes características: asa posterior com nervura anal (a) presente; asa anterior com duas nervuras anais (1a e 2a); segunda célula submarginal da asa anterior presente e oblicua na parte anterior. Esta tribo contém braconídeos grandes e robustos.

Tribo Diospilini

Esta tribo contém 13 gêneros distribuídos ao redor do mundo sendo cinco destes encontrados no novo mundo. A maior parte da biologia deste grupo é praticamente desconhecida. As poucas informações coletadas sugerem que espécies solitárias, endoparasitoides de besouros fitófagos como os *Curculionidae* e *Nitidulidae*.

A diagnose do grupo é difícil, possuem um formato peculiar n segunda célula submarginal que em combinação com a presença de carena occipital e primeiro segmento metassomal não peciolado são suficientes para diferencia-los de outro braconídeos.

Meteorinae

Esta subfamília, às vezes classificada como uma tribo dentro de Euphorinae, é relativamente grande, com aproximadamente 174 espécies distribuídas pelo mundo.

São de hábitos solitários ou gregários, coinobiontes endoparasitoides de larvas de Coleoptera ou Lepidoptera.

A grande maioria dos Meteorinae são parasitoides solitários que atacam larvas exofíticas de Lepidoptera, sendo muitos ativos à noite.

Muitas espécies de Meteorinae estão sendo estudadas para aplicação em controle biológico de pragas agrícolas.

Como nos Euforinae, os membros de Meteorinae se distinguem pela ausência da nervura 2cu-a da asa anterior, resultando em uma primeira célula sub-discal aberta. A nervura da asa anterior 3RSb é reta nos Meteorinae e se aproxima da ponta da asa anterior, resultando em uma célula marginal pontuda. A veia r-m da asa posterior é sempre presente neste grupo, formando uma segunda célula submarginal quadrada.

A formação de pecíolo do primeiro tergo metassomal é característica distinta dos Meteorinae.

Microgastrinae

Os integrantes desta subfamília são os mais importantes parasitoides de Lepidoptera no mundo, em número de espécies e economicamente. Estima-se que seja entre 5000 a 10000 o número de espécies distribuídas ao redor do mundo.

Mais de 100 espécies têm sido estudadas para controle biológico de pestes de Lepidoptera em todo o mundo. São encontrados praticamente em todos os ecossistemas em todos os continentes. Todos os Microgastrinae têm exatamente 18 flagelômeros, possuem também espiráculos no pecíolo, situados na lateral do tergito e tendem a ter redução nas venações das asas apicalmente.

Opiinae

É uma das maiores subfamílias de Braconidae, com mais de 1300 espécies descritas ao redor do mundo. Ovopositam em ovos, bem como em larvas dos hospedeiros, emergindo do pupário do hospedeiro. Na maior parte têm como preferência para hospedeiros membros de Diptera.

Têm como característica principal de diferenciação o hábito endoparasitoide de Diptera, emergindo do pupário do hospedeiro. Outras características de diferenciação são a morfologia da glândula tergal, ausência de carena epicnemia e parte da carena occipital, porém estes caracteres morfológicos não são exclusivos para esta subfamília. Em muitos membros, ocorre um vazio entre o clipeu e as mandíbulas, quando estas últimas estão fechadas. O labrum é plano.

Analisando os dados obtidos foi possível constatar que, mesmo pequenos fragmentos florestais, ainda que impactados, podem abrigar diferenças significativas nos índices de diversidade e uniformidade, quando comparados com áreas próximas, completamente desmatadas (Tabela 7). Além de fornecer uma gama maior de possíveis plantas nutridoras de hospedeiros, a mata, mesmo que impactada, fornece um microclima completamente diferente do observado em áreas completamente desmatadas (RODRIGUES & LEITÃO FILHO, 2000), afirmando assim, a

importância da conservação de fragmentos florestais mesmo que pequenos e já impactados antropicamente.

Tabela 7: Valores do Índice de Diversidade e Uniformidade de Shanon obtidos para os Braconidae coletados no sítio Ymyrá, Jacareí, SP, no período de setembro de 2007 agosto de 2009, utilizando-se armadilhas Malaise.

Local	N	H'	SH'	J'
Pastagem Degradada (ano1)	64	0,25336	0,00257	0,43
Pastagem Degradada (ano2)	57	0,32218	0,00427	0,41
Área em Recuperação(ano1)	74	0,36008	0,00331	0,46
Área em Recuperação(ano2)	119	0,48868	0,00262	0,52
Mata Secundária (ano1)	374	0,65761	0,00019	0,67
Mata Secundária (ano2)	298	0,62289	0,00022	0,63
Total	986			

A diferença do índice de diversidade, observada no segundo ano de amostragem na área em recuperação quando comparada com a pastagem degradada (Tabela 8), pode ser explicada pelo fato das mudas plantadas estarem em franco crescimento no segundo ano, produzindo muitos brotos e folhas tenras, ideais para o desenvolvimento de possíveis hospedeiros.

Tabela 8: Comparação dos valores do Índice de Diversidade de subfamílias de Braconidae coletados no sítio Ymyrá, Jacareí, SP, no período de setembro de 2007 agosto de 2009, utilizando-se armadilhas Malaise. Onde: pd = Pastagem degradada, ar = Área em recuperação e ms= Mata secundária

Combinações	Ano 1				Ano 2			
	t calculado	t crítico	gl	resultado	t calculado	t crítico	gl	resultado
H'pd X H'ms	7,679	1,664	80	Diferem	4,484	1,668	69	Diferem
H'pd X H'ar	1,391	1,656	141	Não diferem	2,004	1,656	135	Diferem
H'ms x H'ar	5,022	1,664	83	Diferem	2,511	1,656	140	Diferem

5- CONCLUSÕES

Foi verificado que Braconidae, mesmo em nível de subfamília, podem ser utilizados para fins de monitoramento ambiental e que apenas o plantio de espécies

arbóreas nativas na área de estudo pode alterar representativamente a sua diversidade, resultando na rejeição da hipótese *H0* e aceite de *H1*.

Este estudo corrobora os dados obtidos por AZEVEDO & SANTOS (2000) e AZEVEDO et al. (2002), no que se refere ao uso de vespas parasitóides no estudo de comunidades animais, discriminando áreas com diferentes graus de impactos.

Atualmente o critério oficial para avaliar o sucesso de um projeto de restauração florestal, no Brasil, é baseado exclusivamente no plantio de espécies arbóreas nativas, a uma determinada densidade populacional prescrita, que tem por objetivo mimetizar o habitat natural local (Secretaria de Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo, 2008). Na maioria dos ecossistemas terrestres, as plantas ocorrentes nem sempre são bons indicadores de qualidade ambiental, do progresso de colonização por outras espécies, da auto regulação e da estabilidade ambiental local, uma vez que estas podem não responder às mudanças ambientais de forma aparente ou na velocidade necessária para que determinados impactos possam ser percebidos e medidas de correção possam ser tomadas (WILLIAMS, 2003).

Desta forma este estudo demonstrou que Braconidae podem ser utilizados como uma nova ferramenta, prática, simples e de baixo custo, para programas de avaliação e de monitoramento de áreas degradadas em processo de recuperação.

Com o intuito de direcionar novos trabalhos futuros, a importância de microgastrine, na composição deste estudo deve ser levado em conta. Esta subfamília deve receber especial atenção em estudos futuros na região do Vale do Paraíba, pois com um detalhamento maior, em nível de gênero, possivelmente poderá representar a diversidade e o estágio de conservação da área de estudo.

Novos estudos devem receber uma análise estatística paramétrica, necessitando para isso um aumento no número de amostragens, entenda-se, um numero maior de

armadilhas Malesi ou de outro equipamento de coleta, produzindo assim replicas verdadeiras.

7- BIBLIOGRAFIA

AB'SABER, A.N., 1969. O quaternária Bacia de São Paulo: estado atual dos conhecimentos. *Geomorfologia*, IGEOG-USP, n.7. São Paulo.

AB'SABER, A.N., 1990. Identificação de áreas para o florestamento no espaço total do Brasil. *Revista do Instituto de Estudos Avançados / USP*, São Paulo – SP, vol. 04, n.09

AB'SÁBER, A.N., 2003. *Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*, São Paulo: Ateliê Editorial.

ACHTERBERG, C. VAN, 1988. Revision of the subfamily Blacinae Foerster (Hymenoptera: Braconidae). *Zoologische Verhandelingen*, vol. 249, p.1-324.

AZEVEDO, C.O., SANTOS, H.S. , 2000. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, ES, Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, vol.11/12, p.117-126.

AZEVEDO, C.O., KAWADA, R., TAVARES, M.T., PERIOTO, N.W. , 2002. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica do Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, ES, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol.46, no.2, p.133-137.

BARBOSA, L. M., 2000. Considerações gerais e modelos de formações ciliares. In RODRIGUES, R. R. E LEITÃO FILHO, H. F. *Matas ciliares: conservação e Recuperação*, Editora da USP/FAPESP, p. 289–312., São Paulo, Brasil.

BROWN JR., K.S. and FREITAS, A.V.L., 2000. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. *Biotropica* , vol. 32, no.4, p.934-956.

BROWN JR., K.S., 2000. Insetos indicadores da história, composição, diversidade, e integridade de matas ciliares tropicais. In RODRIGUES, R. R. E LEITÃO FILHO, H. F. *Matas ciliares: Conservação e Recuperação*, Editora da USP/FAPESP, p. 250–262., São Paulo, Brasil.

CESAR, O. & LEITÃO FILHO, H.F. 1990. Estudo fitossociológico de uma mata mesófila semidecídua na fazenda Barreiro Rico, Anhembi, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, v.50,n.2,p.443-452.

CIRELLI, K. R. N., PENTEADO-DIAS, A.M., 2003. Fenologia dos Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. *Revista Brasileira de Entomologia*, vol. 47, no.1, p. 99-105.

COLTRINARI, L. 1975. Contribuição à geomorfologia da região de Garatinguetá-Aparecida. *Tese de Doutorado*, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia.

COTTAM, G. CURTIS, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, v.37, p.451-460.

DAILY, C.G., 1995. Restoring value to the world's degraded lands. *Science*, vol.269, p.350-354.

ENGEL, V.L.; PARROTTA, J.A., 2003. Definindo a restauração ecológica. (In) KAGEYAMA, P.Y., OLIVEIRA, R.E., MORAES, L.F.D., ENGEL, V.L., GANDARA, F.B. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*, Ed. FEPAF, Botucatu-SP.

FERNÁNDEZ, F. and SHARKEY, M.J., 2006. *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colômbia, Bogotá D.C., 894p.

GIBBS, P.E., LEITÃO FILHO, H.F. ABBOT, R.J., 1980 Application of the point-centred quarter method in a floristic survey on an area of gallery forest at Mogi Guaçu, SP, Brazil, *Revista brasileira de botânica*, v. 3 P. 17-22.

GONZALES, H. D. and RUIZ, D.B., 2000. Los Braconidos (Hymenoptera: Braconidae) como grupo parâmetro de biodiversidade em las selvas decíduas del tropico: uma discusion acerca de su posible uso. *Acta Zoológica Mexica*, vol.79, p. 43-56.

HUTCHESON, K., 1970. A test for comparing diversities based on Shannon formula. *Journal of Theoretical Biology*, vol 29 p.151-154.

IBGE, 1992. Mapa de Potencialidade Agrícola dos Solos do Atlas Nacional do Brasil, *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*, 198p.

JUNIOR, G. F., MARSON, A.A., 2007. Estudo comparado de biogeografia fisionômica caracterização da vegetação do Vale do Paraíba paulista nos anos de 1817 e 2007. *Anais I Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: o Eucalipto e o Ciclo Hidrológico*, 07-09 novembro 2007, IPABHi, p. 107-114.

KAGEYAMA, P.Y., FREIXEDAS, V.M., GERES, W.L., DIAS, J.H.P., BORGES, A.S., 1992. Consorcio de espécies nativas de diferentes grupos sucessionais em Teodoro Sampaio-SP. *Revista do Instituto Florestal*, v.4, parte 2, p.527-533.

KAGEYAMA, P.Y., GASTANDARA, F.B, 2000. Recuperação de areas ciliares. In: RODRIGUES, R.R., LEITÃO FILHO, H.F. (Ed.). *Matas Ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p.249-269.

KAGEYAMA, P.Y., OLIVEIRA, R.E., MORAES, L. F. D. ENGEL, V.L., GASTANDARA, F.B., 2003. *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. FEPAF, 340 p.

KREMEN, C.,1993. Biological inventory using target taxa: a case study of the butterflies of Madagascar. *Ecological Applications*, vol.4, p.407-22.

LAMB, D., 1998. Large-scale ecological restoration of degraded tropical forest lands: the potential role of timber plantations. *Restoration Ecology*, v.6, n.3, p. 271-279.

MACEDO, A.C. 1993. *Revegetação de áreas ciliares e proteção ambiental*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/ Fundação Florestal, 122p.

MAJER, J.D., 1990. Rehabilitation of disturbed land: long-term prospects for the recolonization of fauna. *Proceedings of the Ecological Society of Australia*, vol.16, p.509-519.

MARTINS, F.R., 1979. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do estado de São Paulo: Parque estadual do Vassununga. *Tese de doutorado*, Universidade de São Paulo.

MARTINS, F.R. 1991. *Estrutura de uma mata mesófila*. Campinas, SP Ed. UNICAMP, 246p.

MIRITI,M.N., 1998. Regeneração florestal em pastagens abandonadas na Amazônia central. (In) GASCON, C., Moutinho, P. (Ed.). *Floresta Amazônica: Dinâmica regeneração e manejo*. INPA, Manaus, AM. P. 179-190.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, Ed. John Wiley & Sons, 574p.

NEW, T.R., 1995. *Introduction to invertebrate conservation biology*. Oxford University Press, 206 p.

NOSS, R.F., 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology*, vol 4, p. 355-364.

PAGANO, S.N., LEITÃO FILHO, H.F., SHEPHERD, G.J., 1987. Estudo fitossociológico em mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, SP. *Revista Brasileira de Botânica*, v.10,n.1, p.49-62.

PARROTA, J.A., 1995. Influence of overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded tropical site. *Journal of Vegetation Science*, v.6, p.627-636

REIS, A., ZAMBONIM, R.M., NAKAZONO, E. M. 1999. *Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal*. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera, 42p.

- RESTELLO, R.M. and PENTEADO-DIAS, A.M., 2006. Diversidade dos Braconidae (Hymenoptera) da Unidade de Conservação Teixeira Soares, Marcelino Ramos, RS, com ênfase nos Microgastrinae. *Revista Brasileira de Entomologia*, n.50, v.1, p.80-84.
- RIZZINI, C. T. 1997. *Tratado de fitogeografia do Brasil*. Âmbito cultural, 2nd Ed. 747p.
- RODRIGUES, R. R., GANDOLFI, S. 2000. Conceitos e tendências para recuperação de florestas ciliares. (In) *Matas ciliares: Conservação e Recuperação*. Editora da USP/FAPESP, São Paulo, Brasil, p235-247.
- RODRIGUES, R. R. and LEITÃO FILHO, H. F. , 2000. *Matas ciliares: Conservação e Recuperação*. Editora da USP/FAPESP, São Paulo, Brasil, 320 p.
- SCATOLINI, D. and PENTEADO-DIAS, A.M., 2003. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado do Paraná, Brasil *Revista Brasileira de Entomologia*, n. 47, vol.2, p. 187-195.
- SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2008. Resolução SMA 08, de 31 de janeiro de 2008, *Diário Oficial do Poder Executivo* - Seção I, pag.31 – 32.
- SILVA, D.W. 1996. Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de cerrado na fazenda Canchim, São Carlos, SP. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos – SP.
- SOUZA, M.H.A., 1977. Alguns aspectos ecológicos da vegetação na região perimetral da represa do Lobo, Itirapina-SP. *Tese de Doutorado*, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- THOMAZ, C., OLIVEIRA, M. A. J., ACCIOLY, L J.O., SILVA, F. H. B. B, 2009. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). *R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental*, v.13, p.961–974.
- URBANSKA, K. M., WEBB, N.R., EDWARDS, P.J., 2000. *Restoration Ecology and Sustainable Development*, Cambridge University press, 397p.
- WHARTON, R. A.; MARSH, P. M. and SHARKEY, M. J., 1997. *Manual of the New World Genera of the Family Braconidae (Hymenoptera)*. Washington, Special Publication of The International Society of Hymenopterists, N° 1, 439 p.
- WHITFIELD, J. B. and LEWIS, C.N., 1999. Analytical survey of braconid wasps fauna (Hymenoptera: Braconidae) on six Midwestern U.S. tallgrass prairies. *Annals of the Entomological Society of America*, v.94, n. 2, p. 231-238.

WILLIAMS, S. E., BOLITHO, E.E., FOX, S., 2003. Climate Change in Australian Tropical Rainforests: An Impending Environmental Catastrophe, Proceedings: *Biological Sciences*, vol. 270, no. 1527, p. 1887-1892

WILLIAMS, S.E., 2003. Impacts of global climate change on the rainforest vertebrates of the Australian Wet Tropics. *In: Climate change impacts on Biodiversity in Australia*. Howden, M., Hughes, L., Dunlop, M., Zethoven, I., Hilbert, D. & Chilcott, C. (eds.). Commonwealth of Australia, Canberra, p. 50-52.

ZAR, J.H., 1999. *Biostatistical analysis*. 4sf ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 663p.