

Bruno Gomes

**Diversidade de Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em
Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no Noroeste Paulista.**

Gomes, Bruno.

Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae ; Polistinae) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no noroeste paulista / Bruno Gomes - São José do Rio Preto: [s.n.], 2008.

67 f. : 24il.; 30 cm.

Orientador: Fernando Barbosa Noll
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Entomologia. 2. Diversidade biológica. 3. Vespas sociais. 4. Hymenoptera. 5. Vespidae. 6. Polistinae. I. Noll, Fernando Barbosa. II. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. III. Título.

CDU - 595.7

**Diversidade de Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em
Fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no Noroeste Paulista.**

Bruno Gomes

**Dissertação apresentada
para a obtenção do Título
de Mestre em Biologia
Animal.**

**IBILCE - UNESP
São José do Rio Preto - SP**

AGRADECIMENTOS

- A Deus por me conceber a vida, aos meus pais, Sebastião Gomes Filho e Ângela Maria Marques Gomes pelo apoio, incentivo, educação e amor durante toda minha vida e minha irmã Camila Gomes por tornarem minha vida mais feliz;

- Ao meu orientador, Prof. Dr. Fernando B. Noll, pelos ensinamentos, dedicação e principalmente pela oportunidade de trabalhar com um professor de tal brilhantismo, sua amizade e contribuição serão lembrados sempre;

- A minha namorada Viviane M. Shiota pelo companheirismo, amor e compreensão;

- A Prof^a Dr^a Lílian Cassati pelo auxílio nas análises estatísticas e pela contribuição em meus trabalhos, a Prof^a Dr^a Neusa Taroda-Ranga pela ajuda com os trabalhos florísticos e ao Doutorando Nandão pelo auxílio com os programas estatísticos;

- A todos os colegas de laboratório em especial ao Otavio e Alexandre, pelo carinho, amizade, ensinamentos e ajuda nas coletas;

- Aos motoristas Wartão, Robertinho e Paulinho que contribuíram no transporte até as áreas analisadas e ao técnico de laboratório do Departamento de Zoologia e Botânica Sídney Olívio, pelo auxílio com os equipamentos de laboratório.

Sumário

Introdução Geral.....	7
Abstract.....	8
Capítulo 1. Levantamento de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em um fragmento de mata remanescente no noroeste do Estado de São Paulo, Brasil:.....	9 a 31
Resumo.....	10
Abstract.....	11
1. Introdução e Objetivos.....	12 a 14
2. Materiais e Métodos.....	14 a 16
2.1. Área de Estudo.....	14
2.2. Metodologias.....	15
2.2.1. Armadilha Malaise.....	15
2.2.2. Garrafas armadilha.....	15
2.2.3. Iscas de Carne.....	16
2.2.4. Líquido atrativo.....	16
3. Resultados e Discussão.....	17 a 20
3.1. Composição da fauna e eficiência das metodologias.....	17 a 19
3.2. Sazonalidade e fatores abióticos.....	19 a 20
4. Referências Bibliográficas.....	21 a 25
Figuras e Tabelas Cap. 1.....	26 a 31
Capítulo 2. Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no noroeste do Estado de São Paulo, Brasil.....	32 a 54

Resumo.....	33
Abstract.....	34
1. Introdução e Objetivos.....	35 a 36
2. Materiais e Métodos.....	36 a 39
2.1. Áreas de Estudo.....	36
2.1.1. Paulo de Faria.....	37
2.1.2. Pindorama.....	37
2.1.3 Neves Paulista.....	37
2.2. Metodologia utilizada.....	38
2.3. Índices Ecológicos.....	38 a 39
3. Resultados e Discussão.....	39 a 41
4. Referências Bibliográficas.....	42 a 45
Figuras e Tabelas Cap. 2.....	46 a 54
Capítulo 3. Uma nova metodologia para a coleta de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae).....	55
Resumo.....	56
Abstract.....	56
1. Introdução.....	57 a 58
2. Descrição da metodologia.....	58 a 59
3. Resultados e Discussão.....	59
4. Referências Bibliográficas.....	60 a 62
Figuras e Tabelas Cap. 3.....	63 a 67

Introdução geral

O noroeste do Estado de São Paulo apresenta fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, estando localizados em áreas particulares ou em Unidades de Conservação. As informações sobre biodiversidade destes, são muito escassas, sendo as espécies remanescentes destes fragmentos muitas vezes desconhecidas. Vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) são muito comuns neste tipo de floresta. Esta dissertação está dividida em três capítulos: o primeiro trata do levantamento de vespas sociais em um fragmento de mata no município de Paulo de Faria - SP, apresentando as espécies obtidas através de coletas com armadilhas e busca ativa. O segundo capítulo trata da comparação dos índices ecológicos obtidos por levantamentos em três fragmentos de mata no noroeste paulista, realizados no município de Paulo de Faria - SP, Pindorama - SP e Neves Paulista - SP. Os índices mostraram que as áreas menores, com a presença de corredores ecológicos e fragmentos próximos, apresentam uma maior diversidade de vespas sociais, porém com menor abundância em relação aos fragmentos de grande porte. O terceiro capítulo apresenta a descrição de uma metodologia de coleta ativa com auxílio de líquido atrativo para a coleta de vespas. Esta metodologia é inovadora e foi utilizada de forma efetiva nas coletas realizadas, obtendo melhores resultados que aquelas comumente utilizadas, podendo vir a substituir tais metodologias atualmente utilizadas.

Abstract

The northwest of São Paulo State presents several fragments of semideciduous seasonal forest, located in particular areas or even in conservation units. The information about their biodiversity is very poorly known regarding the remaining species of these fragments. Social wasps (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) are very common in this type of forest. This dissertation is divided into three chapters: the first is a survey of social wasps in a fragment of forest in Paulo de Faria - SP, presenting the species capture with active collecting and traps. The second chapter is a comparison of ecological indexes obtained by surveys in three fragments of semideciduous seasonal forests in northwest of São Paulo State, performed in Paulo de Faria - SP, Pindorama – SP and Neves Paulista - SP. The indices showed that the smaller area with ecological corridors and the presence of neighbors fragments have larger diversity of social wasps, but lower abundance than the large fragments. The third chapter presents the protocol of a new methodology of active collecting with the aid of attractive liquid for surveying social wasps. Such new methodology, may replace the commonly methodologies now being used.

Capítulo 1

Levantamento de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em um fragmento de mata remanescente no noroeste do Estado de São Paulo, Brasil.

Resumo

O conhecimento de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em Florestas Estacionais Semidecíduais na região noroeste do Estado de São Paulo, os quais vêm sendo degradadas pelo modelo econômico adotado no passado nesta região, é muito escasso. Neste trabalho foi realizado um levantamento de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) no período de Setembro de 2005 a Dezembro de 2006 em um fragmento de mata no município de Paulo de Faria - SP, Brasil. Foram coletadas 7 espécies de vespas de 4 gêneros, utilizando as metodologias passivas (armadilhas Malaise e garrafas-armadilha) e ativas (coleta ativa com auxílio de iscas de carne e líquido atrativo). A metodologia de líquido atrativo e uma metodologia nova e alternativa se mostrou muito eficiente, coletando todas as espécies obtidas nas demais. *Agelaia* foi o gênero mais abundante em todas as metodologias utilizadas, sendo 80% de toda a amostra. O levantamento apresentou uma baixa quantidade de espécies coletadas no fragmento e a eficiência das metodologias empregadas neste, sendo a metodologia de coleta ativa com auxílio de líquido atrativo muito eficiente na captura de vespas.

Abstract

The knowledge of the social wasps (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) in semideciduous seasonal forests of northwest of Sao Paulo State is very poorly, causing a lack of information on the diversity of these wasps from these areas which has been degraded by the advance of the economic model adopted in the past. This work is a survey of social wasps (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) in the period of September 2005 to December 2006 in a fragment of forest in Paulo de Faria-SP, Brazil. Seven species of wasps from 4 genera were collected, using passive methods (Malaise and Bottle trap) and active methods (meat trap and attractive liquid). *Agelaiia* was the most abundant genus in all used methodologies, representing 80% of all samples. The survey showed a low number of species collected in the fragment and the efficiency of the methodologies employed, the collecting active with the aid of attractive liquid was very efficient in the capture of wasps.

1. Introdução e Objetivos

A Ordem Hymenoptera apresenta dois grupos distintos de insetos: os fitófagos, representados pela subordem Symphyta e a subordem Apocrita com membros parasitóides e os aculeados, onde se inserem as vespas (EVANS & WEST-EBERHARD, 1970). As vespas (Vespidae, Polistinae) conhecidas popularmente como “marimbondos” são insetos, assim como abelhas, formigas e cupins, e apresentam elevados níveis de organização e socialidade (WILSON, 1971). É notável a arquitetura dos ninhos, agressividade das fêmeas e relacionamento entre os indivíduos da colônia. Vespídeos sociais neotropicais são representantes da subfamília Polistinae, um grupo que abrange 25 gêneros e mais de 900 espécies, mais numerosos e diversificados nas regiões subtropicais e tropicais (RICHARDS, 1971, 1978; CARPENTER *et al.*, 1996). Apenas na Amazônia Brasileira, 20 gêneros e mais de 200 espécies já foram registradas, o que representa aproximadamente 2/3 da fauna Brasileira (SILVEIRA, 2002).

Vespas sociais são geralmente forrageadoras generalistas. Elas coletam água, fibras vegetais, carboidratos e larvas de artrópodes. Alguns gêneros possuem hábito necrófago, como *Agelaia* Lepeletier e *Angiopoybia* Araujo, especializados na coleta de fontes protéicas derivadas de carcaças de animais (O'DONNELL, 1995; SILVEIRA *et al.*, 2005), porém temos de levar em consideração que muitas vespas são oportunistas sendo este hábito, uma consequência de disponibilidade de alimento. No Brasil ocorrem três tribos de Polistinae: Mischocyttarini, representada por um único gênero: *Mischocyttarus*; Polistini, representada também por um único gênero: *Polistes* e os Epiponini, compreendendo os demais gêneros existentes dentro da subfamília Polistinae (RICHARDS, 1971). A literatura relacionada a levantamentos faunísticos em Polistinae não é muito extensa, assim como estudos em diversidade, distribuição e sazonalidade de Polistinae no Brasil, resumindo-se a poucos trabalhos, sendo os mais recentes: SILVEIRA, (2002) em Floresta Amazônica; SOUZA & PREZOTO, (2006) em Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado; HERMES & KÖHLER, (2006) em Mata Atlântica; SILVA-PEREIRA & SANTOS, (2006) em Campos Rupestres; ELPINO-CAMPOS, *et al.*, (2007) em Cerrado; SANTOS, *et al.*, (2007) em Restinga, Mata Atlântica e Mangue; e AGUIAR & SANTOS, (2007) em Caatinga. Entretanto, mesmo esses exíguos trabalhos nunca foram realizados no noroeste do Estado de São Paulo, de modo que o

conhecimento da diversidade de Polistinae em Floresta Estacional Semidecidual desta região é quase que inexistente. Todas as estratégias de coleta para vespas sociais utilizadas aparentemente subestimam sua diversidade quando utilizadas de maneira independente (SILVEIRA, 2002). A primeira delas é a coleta em flores; embora as vespas sociais coletem derivados florais (BROWN & ALBRECHT, 2001), várias não são visitantes florais freqüentes (RICHTER, 2000). Desse modo, somente a coleta em flores não seria suficiente para estimar a diversidade de vespidae de forma tão precisa (MECHI, 1996). A segunda metodologia comumente utilizada para captura de vespas sociais é a utilização de armadilhas Malaise (SILVEIRA, 2002), sendo ela menos eficiente que a busca ativa por ninhos de vespas sociais (SILVEIRA, 2002). Entretanto, na busca ativa, é necessária a presença de pessoas treinadas para a localização de ninhos (SILVEIRA, 2002). Além disso, a busca ativa por ninhos, além de excluir vespas sociais de localidades de difícil acesso, como árvores altas, ou espécies com alta capacidade de camuflar seus ninhos (WENZEL, 1998), torna as amostragens tendenciosas, priorizando grupos que o observador teria maior facilidade de localização. Outra metodologia utilizada para coleta de insetos sociais em geral consiste em oferecer uma solução de sacarose e sal, pulverizada sobre a vegetação. Esta metodologia se mostrou muito eficiente na captura de abelhas (LIOW *et al.*, 2001). Entretanto, ainda não existiam resultados conclusivos, mostrando a especificidade dessa metodologia sobre outros grupos de insetos sociais.

A destruição e a fragmentação dos habitats e o desmatamento são as causas mais diretas e imediatas da redução da diversidade de insetos, não somente pela redução dos recursos florais, mas também pela escassez de locais de nidificação (SCHWARTZ-FILHO *et al.*, 2004). O Brasil é o país com a maior diversidade biológica abrigando cerca de 10 a 15% de toda a diversidade do planeta, porém estes recursos vêm sendo utilizados incorretamente, acarretando uma significativa perda de espécies, levando muitas delas a extinção (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2006). O Estado de São Paulo é um dos Estados mais degradados do Brasil em relação a áreas de mata, tendo perdido cerca de 80% de sua vegetação nativa, causado pelo modelo econômico adotado no passado (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2006), por isso foram adotadas medidas legais e licenciamentos ambientais para amenizar este processo de degradação. As áreas de vegetação remanescentes agora são protegidas por lei sendo essas áreas chamadas de unidades de conservação (SNUC, 2000), que constituem áreas de especial interesse para a preservação e conservação ambiental, desempenhando um

papel altamente significativo para a manutenção da diversidade biológica (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2006). Este trabalho tem o objetivo de apresentar os resultados do levantamento de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em uma área de vegetação próxima a uma Unidade de Conservação, a Estação Ecológica de Paulo de Faria, SP, Brasil, utilizando métodos passivos: armadilhas Malaise e garrafas armadilha e ativos: iscas de carne e líquido atrativo, contribuindo para o conhecimento da diversidade de espécies presentes nos fragmentos da região noroeste do Estado de São Paulo. Outro objetivo é apresentar a sazonalidade das vespas e os melhores períodos para o emprego das metodologias ativas.

2. Materiais e Métodos

2.1 - Área de estudo

As coletas foram realizadas em uma área localizada no noroeste do estado de São Paulo, no município de Paulo de Faria SP, Brasil, a margem esquerda do Rio Grande (Represa Água Vermelha), divisa com Estado de Minas Gerais, entre as coordenadas S 19°58' O 49°31' / S 19°55' O 49°30' (Figura 1). A área apresenta uma superfície de 435 hectares.

A área caracteriza-se pelo relevo de colinas amplas, com altitude entre 400 e 495 metros, o clima da região é do tipo tropical quente úmido, com chuvas no verão e estiagem no inverno com base na classificação de KÖPPEN. Classificada como Floresta Estacional Semidecidual IBGE (1992), a região ainda apresenta algumas formações de Cerrado, porém STRANGETTI & TARODA-RANGA (1998), não encontraram formações ou mesmo espécies exclusivas de Cerrado nesta área. A princípio o levantamento seria realizado dentro de uma unidade de conservação, porém por motivos burocráticos causados pelo órgão responsável e conseqüente atraso no início da pesquisa, o trabalho foi realizado fora da área pertencente à unidade de conservação; com autorização do IBAMA (187/2005–CGFAU/LIC).

2.2 - Metodologias

Para o levantamento das vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em Paulo de Faria, foram utilizadas quatro metodologias a fim de obter dados sobre a diversidade e sazonalidade das vespas ali presentes. Todas as metodologias foram realizadas quinzenalmente.

2.2.1 - Armadilha Malaise

Foi utilizada uma armadilha Malaise de 2 metros de comprimento (Figura 2), a metodologia baseia-se em coleta de vespas por interceptação em vôo. Foi utilizada uma armadilha de cor preta com recipiente coletor branco contendo álcool 70%, esta metodologia foi utilizada no período de Setembro de 2005 a Dezembro de 2006, instalada em um ponto no interior da mata, mantendo-se fixo até o término do trabalho.

2.2.2 - Garrafas-armadilha

Foram utilizados dois varais de garrafas-armadilha (Figura 3), metodologia adaptada de MELO *et al.*, (2001). Foram instalados em dois pontos, um próximo à fonte de água e outro a 500 metros dessa fonte, ambos no interior da mata, sendo estes pontos fixos, até o término do trabalho. A armadilha baseia-se em garrafas plásticas de refrigerante, internamente coloridas de cor amarela, tipo de tinta esmalte a base de óleo da marca Coral® e externamente com o mesmo tipo de tinta, porém na cor preta; com um corte central de 12 por 13 cm e dispostas em um varal de aço contendo 12 garrafas, cada varal possuía a extensão de 3 metros. Após a instalação das armadilhas, foi colocada uma solução de álcool 70% e uma colher de chá de detergente neutro para diminuir a tensão superficial, facilitando a captura dos insetos. Os insetos caem nas garrafas através do corte central; insetos diurnos provavelmente são atraídos principalmente pela coloração da armadilha e noturnos pelo cheiro do álcool que se assemelha a alguns frutos em decomposição, pois frutos em decomposição podem liberar álcoois (LANGENHEIM & THIMANN, 1982) e estes servem de alimento para alguns grupos de insetos; esta metodologia foi utilizada nos períodos de Novembro de 2005 a Dezembro de 2006.

2.2.3 - Iscas de carne

Para a realização da metodologia de captura de vespas através de atração por iscas de carne (Figura 4), foi utilizado carne bovina fresca, geralmente um pedaço de músculo de 15 cm depositado em um único ponto no interior da mata. O pedaço de carne foi observado a cada 1 hora, durante 5 minutos, as vespas foram coletadas com auxílio de uma rede entomológica.

2.2.4 - Líquido atrativo

A quarta e principal metodologia utilizada foi à metodologia de coleta ativa com auxílio de um líquido atrativo (Figura 5), adaptado de LIOW *et al.*, (2001). No período de Outubro de 2005 a Dezembro de 2006. Em um transecto de 200 m, foi aspergido na vegetação uma solução de sacarose (1:5, açúcar comercial: água) com 2 cm³ de sal para cada meio litro de solução. Com o auxílio de um pulverizador costal de alavanca, são pulverizados sobre a vegetação em média 500 ml de solução em cada ponto de coleta, em uma área de aproximadamente 3 m². Foram definidos 10 pontos, distribuídos a cada 20 m ao longo do transecto. Os insetos atraídos foram capturados com uma rede entomológica, quatro vezes ao dia variando sempre das 10:00 as 17:00 h, durante 5 minutos, entre um ponto e outro, com um intervalo de borrifação de aproximadamente 1:30 horas. Cada ciclo de coleta foi realizado quinzenalmente. Após cada intervalo de aplicação do líquido atrativo, foi medida a temperatura média e umidade relativa, com o auxílio de um termo higrômetro de leitura direta (Figura 6).

Os espécimes coletados foram fixados, identificados, adicionado as informações do caderno de campo, levados ao Laboratório de Vespas Sociais do Departamento de Zoologia e Botânica, IBILCE – UNESP – SJRP, e depositados na coleção de Hymenoptera, em via úmida e seca. As identificações foram feitas utilizando-se chaves propostas por RICHARDS (1978) e CARPENTER & MARQUES (2001).

3. Resultados e Discussão

3.1 - Composição da fauna e eficiência das metodologias

O levantamento no fragmento de mata em Paulo de Faria revelou que a área apresenta uma baixa diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) (CAPÍTULO 2). Com a utilização das quatro metodologias foram coletadas 987 vespas sociais (Hymenoptera; Vespidae: Polistinae), estas distribuídas em sete espécies (Tabela 1). Dentro da tribo Polistini foi coletada uma única espécie: *Polistes versicolor*, dentro da tribo Mischocyttarini foram coletadas duas espécies: *Mischocyttarus rotundicollis* e *M. cerberus* e dentro da tribo Epiponini, quatro espécies de dois gêneros: *Polybia ignobilis*, *P. jurinei*, *Agelaia vicina* e *A. pallipes*.

A metodologia de coleta ativa com utilização de líquido atrativo coletou 620 vespas sociais da subfamília Polistinae, a metodologia de atração através de iscas de carne coletou 349 vespas, garrafas-armadilha 13 vespas, sendo 5 no varal distante da fonte de água e 8 no varal próximo a fonte de água e por fim a armadilha Malaise coletou 5 vespas.

Em relação às vespas coletadas em cada metodologia, a coleta ativa com utilização de líquido atrativo foi a que se mostrou mais eficiente (Figura 7), pois coletou a maior abundância e diversidade das espécies de vespas. Ela também se mostrou muito eficiente em outros trabalhos que estão sendo realizados, coletando uma grande quantidade de vespas, superando as outras metodologias comumente empregadas em levantamentos de vespas (PROJETO BIOTA, 2007). Provavelmente a metodologia de coleta ativa com a utilização de líquido atrativo possa vir a substituir as outras metodologias em levantamentos de vespas (Vespidae, Polistinae) com intuito de resultados rápidos. A metodologia de atração de vespas através de iscas de carne coletou uma grande quantidade de vespas, porém, como esperado, foram capturadas apenas vespas que apresentam hábitos necrófagos. Apesar desta metodologia geralmente utilizar iscas já em início de putrefação, como em O'DONNELL, 1995; SILVEIRA *et al.*, (2005), neste trabalho foram utilizadas iscas de carne fresca, obtendo resultado de coleta similar. Apesar do gênero *Polybia* também já ter sido relatado em outros

trabalhos que utilizaram iscas de carne como em GOMES *et al.*, (2007), neste trabalho *Agelaia* foi o único gênero capturado.

A metodologia de coleta de vespas através de armadilha Malaise não obteve uma grande quantidade de vespas sociais neste trabalho, assim como a de garrafas-armadilha, coletando um número muito baixo de indivíduos. Apesar das duas metodologias não terem sido eficazes neste levantamento de vespas, as garrafas-armadilha se mostraram eficazes em relação a levantamentos de insetos, assim como a armadilha Malaise, coletando uma grande quantidade de Diptera, Coleoptera e Lepidoptera, estas três ordens correspondendo a aproximadamente 90% de todo material coletado nos recipientes coletores.

Dentre as quatro metodologias utilizadas, *Agelaia* foi o mais abundante em todas as metodologias (Tabela 1), provavelmente por características biológicas desta espécie de vespa, pois segundo ZUCCHI *et al.*, (1995) *A. vicina* é o inseto social que faz a maior construção dentre os insetos sociais, constituindo grandes colônias com milhares de indivíduos, possivelmente esta espécie seja dominante nesta área.

Um fator que provavelmente possa estar ligado à baixa quantidade de espécies de vespas coletadas, é que a área se apresenta isolada de outros fragmentos e não possui corredores ecológicos (Figura 1) que são partes de ecossistemas naturais ou semi-naturais, que fazem a ligação dos fragmentos de mata ou mesmo unidades de conservação, possibilitando o fluxo de genes e o movimento da biota entre elas, facilitando a dispersão de espécies e a colonização de áreas degradadas, e também manutenção de suas populações garantindo sua sobrevivência (SNUC, 2000). A ausência dos corredores ecológicos no fragmento em Paulo de Faria dificulta a transição de vespas de um fragmento para outro, pois para alguns polistíneos o raio máximo de forrageio é de aproximadamente 150 m (PREZOTO & GOBBI, 2005). Outros levantamentos de invertebrados também foram realizados em Paulo de Faria, nota-se que estes outros grupos como os levantamentos de ácaros realizados por BUOSI *et al.*, (2006) e FERES *et al.*, (2007) apresentaram uma quantidade de indivíduos relativamente alta nesta área.

Outro grupo que também foi estudado na área foram os drosofilídeos (AMARAL, 2004) que apresentaram uma quantidade superior de espécies coletadas em comparação as vespas sociais (Vespidae, Polistinae) coletadas neste trabalho. A metodologia alternativa foi utilizada em um fragmento de mata no município de Patrocínio Paulista coletando uma quantidade de espécie muito superior ao

levantamento em Paulo de Faria (LIMA, 2006), sendo este resultado similar a levantamentos de abelhas Euglossini realizados nas mesmas áreas (GAROFALO, C. A., COM. PESSOAL, 2008) não sendo as vespas sociais os únicos himenópteros a apresentarem pouca diversidade nesta área.

3.2 - Sazonalidade e Fatores abióticos

Foi observado um aumento no número total de indivíduos, coletados no período entre Maio a Outubro de 2006, com a maior quantidade de vespas coletadas em Agosto, e a partir desta data um decréscimo no número total de indivíduos (Figura 8). Ocorreu também um grande decréscimo na quantidade de vespas coletadas no período de Outubro de 2006, sendo este período similar ao ano anterior. Provavelmente estes baixos índices indicam que o fator de variação na quantidade total de indivíduos coletados durante o período de coleta, esteja ligado diretamente ao ciclo colonial destas vespas. Não foi encontrada nenhuma ligação direta aos índices de temperatura e umidade mensurados durante o período das coletas, como no levantamento de drosofilídeos realizado por AMARAL (2004) na mesma área. Talvez os índices de temperatura e umidade tenham influência menor na sazonalidade dos vespídeos desta área, que possui as estações anuais pouco definidas, apresentando quase todo o ano altos níveis de temperatura e umidade (BARCHA & ARID, 1971). Diferente de vespídeos das regiões temperadas de um modo geral, que sofrem uma maior influência desses fatores, pois esta região possui as quatro estações bem definidas, apresentando significantes flutuações na quantidade de indivíduos nas colônias (EVANS & WEST-EBERHARD, 1970; DAPPORTO *et al.*, 2004).

É possível aventar algumas hipóteses para esta diminuição brusca de vespas neste período entre Setembro a Outubro em dois anos consecutivos. Neste período o fragmento apresenta uma vegetação com poucas folhas, pois é classificado como Floresta Estacional Semidecidual (STRANGETTI & TARODA-RANGA, 1998) provavelmente com a diminuição das folhas ocorra à diminuição de larvas de insetos, este por sua vez é uma importante fonte protéica para os polistíneos, e com esta mudança, as vespas possam estar mudando de fonte alimentar, buscando-a no dossel da mata, o que impossibilitaria a coleta com as metodologias utilizadas. Outra hipótese seria que, com a diminuição da oferta de alimento nesta época, possa ter ocorrido

canibalismo, sendo as larvas e imaturos, utilizados como fonte de proteína, pois este comportamento é comum em Polistinae (EVANS & WEST-EBERHARD, 1970; HUNT *et al.*, 1987), conseqüentemente diminuindo a quantidade de operárias que estariam fazendo o forrageio na área em que se encontrava o transecto de coleta. Também temos que levar em consideração que, apesar da região não apresentar as estações bem definidas, algumas espécies possuem condições sazonais similares as das regiões temperadas (GOBBI, *et al.*, 2006).

No período em que ocorreu a maior quantidade de vespas coletadas, houve uma média de 27,5 vespas por coleta, com uma temperatura mínima de 19°C e máxima de 32°C; umidade relativa mínima de 22% e máxima de 27,5%, já no período de menor quantidade de vespas coletadas houve uma média de 11 vespas por coleta, temperatura mínima de 19°C e máxima de 27°C; umidade relativa mínima de 22% e máxima de 85%. Foi observada uma progressão no número total de indivíduos coletados a partir das 10:00 horas (Figura 9), com o período de maior abundância de indivíduos coletados, entre 13:00 e 15:00 horas, e a partir deste período um decréscimo contínuo no total de indivíduos, provavelmente pela diminuição de luminosidade, eles já estariam diminuindo a intensidade de forrageio, retornando para as colônias após as 16:00 horas; pois apenas um gênero dentro dos Epiponini é capaz de realizar forrageio noturno, pertencentes ao gênero *Apoica* (PICKETT & WENZEL, 2007).

Com base nos dados obtidos neste capítulo, foi possível apresentar os resultados do levantamento de vespas em um fragmento de mata em Paulo de Faria e a eficiência da nova metodologia proposta para realização de levantamentos de vespas sociais em uma Floresta Estacional Semidecidual, contribuindo para o conhecimento da distribuição dos vespídeos da região noroeste paulista, os resultados foram similares a outros levantamentos realizados (SILVA-PEREIRA & SANTOS, 2006; AGUIAR & SANTOS, 2007; SANTOS, *et al.*, 2007) em outros biomas que também se encontram em outros Estados muito degradados em relação a sua vegetação primária e muito diferente de outros levantamentos em região amazônica, pois esta última região é uma região de alta diversidade de vespídeos (Vespidae, Polistinae) (SILVEIRA, 2002), mostrando a diferença da diversidade de vespídeos de uma região para outra, sendo as regiões mais degradadas com menor diversidade de vespas coletadas.

4. Referências Bibliográficas

AGUIAR, C. M. L.; SANTOS, G. M. M. **Compartilhamento de Recursos Florais por Vespas Sociais (Hymenoptera:Vespidae) e Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma Área de Caatinga.** Neotropical Entomology. v.36, n.6 p. 836-842, 2007.

AMARAL, O. **Biodiversidade e sazonalidade de drosofilídeos na Estação Ecológica de Paulo de Faria / SP com ênfase nas espécies invasoras e efeito de borda.** 2004. p.119. Dissertação de Mestrado. São José do Rio Preto - SP, UNESP.

BARCHA, S. F.; ARID, F. M. **Estudo da evapotranspiração na região norte-ocidental do Estado de São Paulo.** Revta. Cient. Fac. Ci. Letr. Votuporanga. n.1 p.97-122, 1971.

BROWN, J. C.; ALBRECHT, C. **The effect of tropical deforestation on stingless bees of the genus *Melipona* (Insecta: Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in central Rondonia, Brazil.** Journal of Biogeography. v.28 p.623-634, 2001.

BUOSI, R.; FERES, R. J. F.; OLIVEIRA, A. R.; LOFEGO, A. C.; HERNANDES, F. A. **Ácaros plantícolas (Acari) da "Estação Ecológica de Paulo de Faria", Estado de São Paulo, Brasil.** Biota Neotropica. v.6 n.1 p.1-20, 2006.

CARPENTER, J. M.; WENZEL, J. W.; KOJIMA, J. **Synonymy of the Genus *Occipitalia* Richards, 1978, with *Clypearia* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae, Epiponini).** J. Hym. Res. v.5 p.157-165, 1996.

CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. **Contribuição ao estudo dos vespídios do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidea, Vespidae) [CD-ROM].** Cruz das Almas – BA, Brasil. (2001). Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Departamento de Fitotecnia / Mestrado em Ciências Agrárias. Série Publicações Digitais, 2.

- DAPPORTO, L.; PANSOLLI C.; TURILLAZZI, S. **Hibernation lustering and its consequences for associative nest foundation in *Polistes dominulus* (Hymenoptera Vespidae)**. Behav. Ecol. Sociobiol.. v.56 p.315–321, 2004.
- ELPINO-CAMPOS, A.; DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F. **Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in *Cerrado* fragments of Uberlândia, Minas Gerais State, Brazil**. Neotrop. entomol. v.36 n.5 p.685-692, 2007.
- EVANS, H. E.; WEST-EBERHARD, M. J. **The Wasps**. Ann Arbor: Univ. Mich. p. 265, 1970.
- FERES, R. J. F.; LOFEGO, A. C.; OLIVEIRA, A. R. **Ácaros plantícolas (Acari) da "Estação Ecológica do Noroeste Paulista", Estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotrop. v.5 n.1 p.43-56, 2007.
- GOBBI, N.; NOLL, F. B.; PENNA, M. A. H. **"Winter" aggregations, colony cycle, and seasonal phenotypic change in the paper wasp *Polistes versicolor* in subtropical Brazil**. Naturwissenschaften. v.93 p.487–494, 2006.
- GOMES, L.; OLIVEIRA, H. G.; MORLIN JUNIOR, J. J. ; DESUO, I. C. ; SILVA, I. M.; SHIMA, S. N.; ZUBEN, C. J. V. **Foraging by *Polybia (Trichothorax) ignobilis* (Hymenoptera, Vespidae) on flies at animal carcasses**. Revista Brasileira de Entomologia.. v.51 p.389-393, 2007.
- HERMES, M. G.; KÖHLER, A. **The flower-visiting social wasps (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in two areas of Rio Grande do Sul State, southern Brazil**. Revista Brasileira de Entomologia. v.50 n.2 p.268-274, 2006.
- HUNT, J. H.; JEANNE, R. L.; BAKER, I.; GROGAN, D. E. **Nutrient Dynamics of a Swarm-founding Social Wasp Species, *Polybia occidentalis* (Hymenoptera: Vespidae)** Ethology. v.75 p.291-305, 1987.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro. p.123, 1992.

- LANGENHEIM, H. J.; THIMANN, K. V. Botany – **Plant Biology and its Relation to Human Affairs**. University of California, Santa Cruz. Editora John & Sons. p.630, 1982.
- LIOW, L. H.; SODHI, N. S.; ELMQVIST, T. **Bee diversity along a disturbance gradient in tropical lowland forests of south-east Asia**. Journal of Applied Ecology. v.38 p.180–192, 2001.
- LIMA, A. C. O. **Levantamento de vespídeos sociais neotropicais (Vespidae: Polistinae), em um fragmento florestal do nordeste paulista**. 2006. p.27. Monografia. IBILCE – UNESP, São José do Rio Preto – SP.
- MECHI, M. R. **Levantamento da fauna de vespas Aculeata na vegetação de duas áreas de cerrado**. 1996. p. 273. Tese de Doutorado. UFSCAR, São Carlos – SP.
- MELO, L. A. S.; MOREIRA, A. N.; SILVA, F. A. N. **Comunicado técnico da Embrapa**. EMBRAPA, 2001. disponível em www.cnpma.embrapa.br/download/armadilha_insetos.pdf acesso em 12/03/2007.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo**. Lei 9.509/97. p. 498, 2006.
- O'DONNELL, S. **Necrophagy by Neotropical Swarm-Founding Wasps (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini)**. Biotropica. v.27 p.133-136, 1995.
- PICKETT, K. M.; WENZEL, J. W. **Revision and cladistic analysis of the nocturnal social wasp genus, Apoica Lepeletier (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae, Epiponini)**. American Museum Novitates. n.3562 p.30, 2007.
- PREZOTO, F.; GOBBI, N. **Flight range extension in *Polistes simillimus* Zikán, 1951 (Hymenoptera, Vespidae)**. Brazilian Archives of Biology and Technology, An International Journal. v.48 p.947-950, 2005.

- PROJETO BIOTA. **O Instituto Virtual da Biodiversidade**. FAPESP. (2007).
Disponível em <<http://www.biota.org.br>> acesso em 08/04/08.
- RICHARDS, O. W. **The social wasps of the Americas excluding the Vespinae**.
London. British Museum. (Natural History) p.580, 1978.
- RICHARDS, O. W. **The biology of the social wasps (Hymenoptera: Vespidae)**. Biol.
Rev. v.46 p.483-528, 1971.
- RICHTER, M. R. **Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior**. Annu.
Rev. Entomol. v.45 p.121–150, 2000.
- SANTOS, G. M. M.; FILHO, C. C. B.; RESENDE, J. J.; CRUZ, J. D.; MARQUES, O.
M. **Diversity and community structures of social wasps (Hymenoptera:
Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil**.
Neotropical Entomology. v.36 n.2 p.180-185, 2007.
- SILVA-PEREIRA, V.; SANTOS, G. M. M., **Diversity in bee (Hymenoptera:
Apoidea) and social wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) community
in “campos rupestres”, Bahia, Brazil**. Neotropical entomology. v.35 n.2
p.163-174, 2006.
- SILVEIRA, O. T. **Surveying neotropical social wasps. An evaluation of methods in
the “Ferreira Penna” Research Station (ECFPn), in Caxiuanã, PA, Brazil
(Hym., Vespidae, Polistinae)**. Papéis Avulsos de Zoologia. v.42 n.12 p.299-
323, 2002.
- SILVEIRA, O. T., ESPOSITO, M. C., SANTOS JR, J. N.; GEMAQUE JR, F. E. **Social
Wasps and bees captured in carrion traps in a rainforest in Brazil**.
Entomological Science. v.8 p.33-39, 2005.
- SOUZA, M. M.; PREZOTO, F. **Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae)
in semideciduos Forest and cerrado (savanna) regions in Brazil**.
Socialbiology. v.47 n.1 p.135-147, 2006.

SCHWARTZ-FILHO, D.L.; LAROCA, S.; MALKOWSKI, S. R. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Paraná. Abelhas.** 2004. Disponível em: <<http://celepar7.pr.gov.br/livrovermelho/>> acesso em 08/04/08.

SNUC. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação** – Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2ª Ed. Ampliada. n.18 p.73, 2000.

STRANGHETTI, V. **Levantamento Florístico das espécies vasculares de uma floresta estacional do norte do estado de São Paulo, Estação Ecológica de Paulo de Faria.** 1996, p.164. Tese de Doutorado. Universidade de Campinas, UNICAMP. Campinas, SP.

WENZEL, J. W. **A Generic key to the nests of hornets, yellowjackets, and paper wasps Worldwide (Vespidae: Vespinae, Polistinae).** American Museum Novitates. v.3224 p.1-39, 1998.

WILSON, E. O. **The insect societies.** Cambridge, the Belknap. p.548, 1971.

ZUCCHI, R.; SAKAGAMI, S. F.; NOLL, F. B.; MECCHI, M. R.; MATEUS, S.; BAILO, M. V.; SHIMA, S. N. ***Agelaia vicina*, a swarm-founding polistine with the largest colony size among wasps and bees (Hymenoptera: Vespidae).** J. N.Y. Entomol. Soc. v.103 p.129-137, 1995.

Figuras e Tabelas
Capítulo 1



Figura 1. Imagem do fragmento em Paulo de Faria, a estrela indica a área de coleta (Google Earth, 2006).



Figura 2. Armadilha Malaise.



Figura 3. Varal de garrafas-armadilha.



Figura 4. Coleta com iscas de carne.



Figura 5. Metodologia de coleta ativa com auxílio de líquido atrativo.



Figura 6. Termo higrômetro de leitura direta.

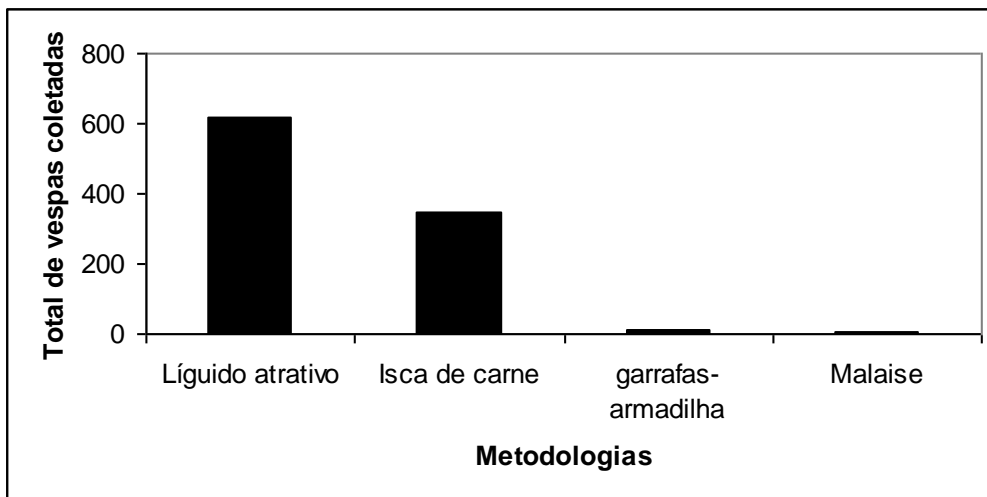


Figura 7. Abundância de vespas em relação a cada metodologia utilizada.

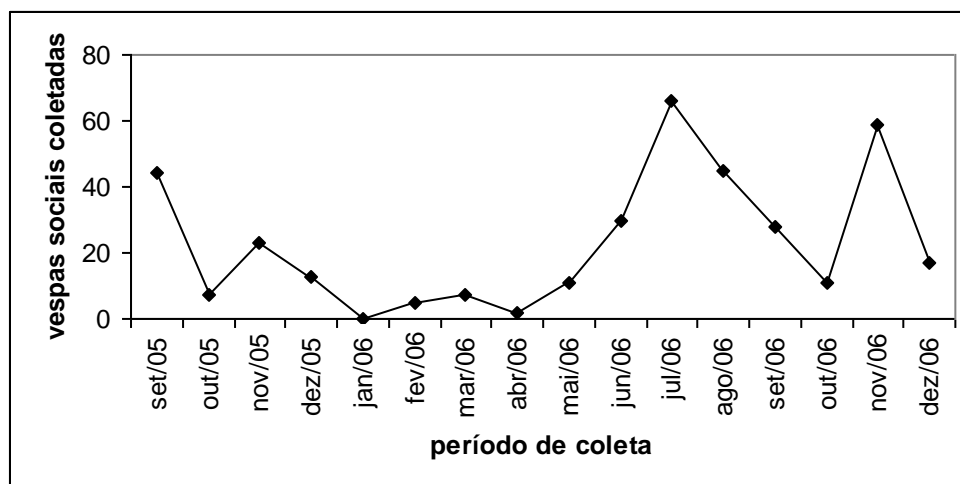


Figura 8. Distribuição das vespas (Polistinae) coletadas durante Setembro de 2005 a Dezembro de 2006 em relação a todas metodologias e períodos no fragmento em Paulo de Faria.

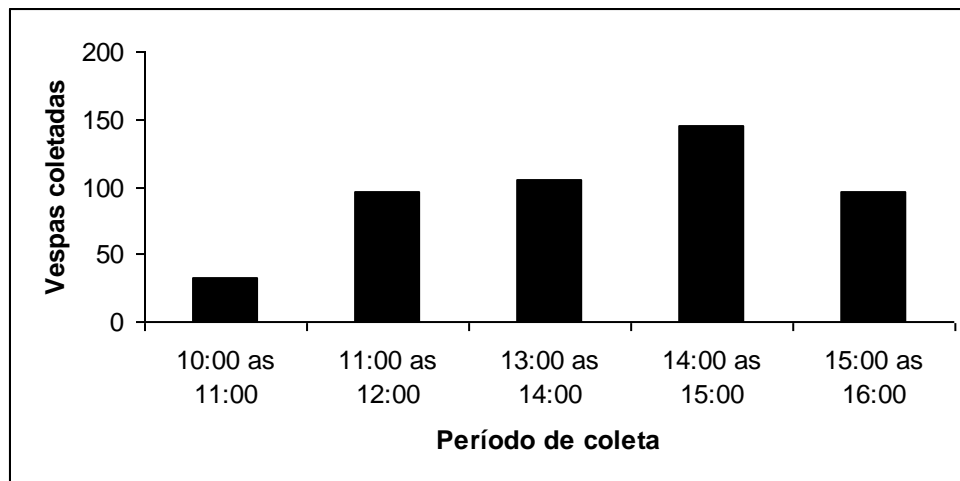


Figura 9. Variação do número de vespas coletadas em relação aos horários das coletas.

Tabela 01. Número total e frequência das espécies coletadas em relação a cada metodologia empregada, (A) Coleta ativa com líquido atrativo, (B) isca de carne, (C) garrafas-armadilha e (D) armadilha Malaise.

Espécie	Metodologia	(N)	
		indivíduos	Frequência (%)
<i>Polistes versicolor</i> (Oliver, 1791)	A	12	1
<i>Mischocyttarus rotundicollis</i> (Cameron, 1912)	A	6	0,5
<i>M. cerberus</i> (Richards, 1940)	A	4	0,5
<i>Polybia jurinei</i> (de Saussure, 1854)	A,C	47	4,5
<i>P. ignobilis</i> (Haliday, 1836)	A	6	0,5
<i>Agelaia vicina</i> (de Saussure, 1854)	A,B,C,D	818	83
<i>A. pallipes</i> (Oliver, 1791)	A,B,C,D	94	10

Capítulo 2

Diversidade de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) em três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual no noroeste do Estado de São Paulo, Brasil.

Resumo

A ação antrópica no noroeste do Estado de São Paulo tem gerado grande fragmentação florestal. Tais perturbações reduziram as populações de insetos em geral, sobretudo daqueles com maior sensibilidade a alterações ambientais. Neste trabalho foi realizado um levantamento de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) no noroeste paulista, em três áreas em diferentes estágios de regeneração, em Paulo de Faria - SP (435 ha), Pindorama (128 ha) e em Neves Paulista (1 ha), estas escolhidas para fins comparativos. Para capturar as vespas, foi utilizada, além das metodologias convencionais, uma metodologia alternativa: coleta ativa com utilização de líquido atrativo (solução de água, sal e açúcar) com auxílio de um borrifador dorsal de alavanca, que substituiu com sucesso todas as outras metodologias empregadas. Durante o período de Julho a Dezembro de 2006 foram capturados 414 vespídeos sociais em Paulo de Faria, sendo estes distribuídos em 6 espécies pertencentes a 4 gêneros; em Pindorama, foram coletadas 111 vespas sociais distribuídos em 7 espécies pertencentes a 4 gêneros, e em Neves Paulista, um total de 129 vespídeos sociais distribuídos em 12 espécies pertencentes a 7 gêneros. A fim de comparar as três áreas foram realizados índices ecológicos. A área de Neves Paulista obteve a maior diversidade e Paulo de Faria a maior abundância de vespas. Tais fatores provavelmente foram causados pela influência das áreas vizinhas e pelos corredores ecológicos, que eram limitados na área de Paulo de Faria e Pindorama. A partir deste trabalho fica clara a importância dos pequenos fragmentos de mata remanescentes na região noroeste paulista.

Abstract

The anthropic exploitation in the northwest of São Paulo state has generated an enormous forest fragmentation. Such disturbances reduced the populations of insects in general, especially those with greater sensitivity to environmental changes. This work was a survey on social wasps (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) in northwest of São Paulo region, in three areas with different stages of regeneration, in Paulo de Faria – SP (435 ha), Pindorama – SP (128 ha) and Neves Paulista – SP (1 ha). These areas were chosen for comparative purposes. To capture the wasps, it was used in addition to conventional methods (Malaise trap, Bottles trap and Meat trap), an alternative methodology: active collect with liquid attractive (solution of water, salt and sugar) with the aid of a dorsal spray bag, which replaces successfully all other methodologies. During the period of July to December 2006, 414 social wasps were captured in Paulo de Farian, which are distributed in 7 species belonging to 4 genera; in Pindorama 111 social wasps were captured, distributed in 6 species belonging to 4 genera, and Neves Paulista, a total of 129 social wasps distributed in 12 species belonging to 7 genera. In order to compare these three areas ecological indexes were produced. Neves Paulista had the greatest diversity, and Paulo de Faria presented greater abundance. These factors were probably caused by neighboring areas and ecological corridors, which were limited in Paulo de Faria and Pindorama areas. This work shows the importance of small fragments of remaining forest in the northwest of São Paulo State to the diversity and abundance of social wasps.

1. Introdução e Objetivos

Florestas tropicais são grandes áreas que abrigam os mais complexos e diversos ecossistemas do mundo, abrigando uma alta diversidade de seres vivos (TOMASETTO, 2003). Com o tempo, estas grandes áreas têm sido transformadas em pequenos fragmentos através da grande expansão de áreas agricultáveis, acompanhando o desenvolvimento humano. Estes recursos, que há poucas décadas pareciam inesgotáveis, hoje são considerados finitos e vulneráveis (WHITMORE, 1990).

Fragmentos florestais são definidos como áreas de vegetação nativa contínua, interrompidas pela ação antrópica. Exemplos mais comuns para essa ação seriam as pastagens, culturas agrícolas, estradas, reflorestamentos, mineradoras, vilas, povoados, dentre outras, que possam reduzir o fluxo de animais, pólen e sementes (VIANA & TABANEZ, 1996).

No Brasil as áreas mais preservadas localizam-se principalmente na região amazônica, porém sofrendo uma contínua diminuição de suas áreas com os desmatamentos ilegais, conseqüentemente diminuindo a biodiversidade nestas áreas. Isso não é diferente no Estado de São Paulo, e o desmatamento já causou a destruição de cerca de 80% de sua vegetação nativa, causado pelo modelo econômico adotado no passado, por isso foram adotadas medidas legais e a exigência de licenciamentos ambientais para amenizar este contínuo processo de destruição (MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Um grupo de insetos sociais neotropicais muito importante, mas bastante negligenciado, é o das vespas sociais. Sua organização social, notadamente expressa na forma da arquitetura de ninho e da agressividade das operárias em defesa das colônias, faz delas objetos de interesse do público em geral, e de entomologistas em particular. Vespídeos sociais neotropicais são representantes da subfamília Polistinae, um grupo que abrange 25 gêneros e mais de 900 espécies, mais numerosos e diversificados nas regiões subtropicais e tropicais (RICHARDS, 1971, 1978; CARPENTER *et al.*, 1996).

Na Amazônia Brasileira, 20 gêneros e mais de 200 espécies foram registrados, o que representa aproximadamente 2/3 da fauna Brasileira (SILVEIRA, 2002). Como predadores de insetos, as vespas sociais desempenham um papel importante na cadeia alimentar em ambientes terrestres (CARPENTER & MARQUES, 2001). Diversos são

os métodos empregados pelas vespas na localização e coleta dos diferentes tipos de materiais necessários à manutenção das colônias (RICHTER, 2000). Carboidratos são encontrados principalmente pela olfação, e presas vivas, através de estímulos visuais (RICHTER, 2000). As vespas adultas alimentam-se de líquidos corporais de presas, néctar, mel, exsudatos de insetos, sucos de frutas maduras e outros produtos açucarados, conteúdos celulares e água (RICHTER, 2000). Polistíneos adultos também podem se alimentar parcialmente de néctar e excreção açucarada (“honeydew”) de homópteros. Estas substâncias são, muitas vezes, armazenadas como gotas viscosas nas células dos ninhos (CARPENTER & MARQUES, 2001). Nos Epiponini, *Agelaia* Lepeletier e *Angiopolybia* Araujo são consumidores habituais de animais mortos (O’DONNELL, 1995; SILVEIRA *et al.*, 2005).

Neste trabalho é apresentada a comparação de três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual do noroeste do Estado de São Paulo, em diferentes estágios de regeneração com objetivo de comparar a diversidade e riqueza das vespas sociais neotropicais nestas áreas. Sendo estas localizadas em Paulo de Faria – SP, Pindorama – SP e Neves Paulista - SP. Para o levantamento foi utilizada uma metodologia nova e alternativa baseada em coleta ativa com utilização de líquido atrativo adaptado de LIOW *et al.* (2001).

2. Materiais e Métodos

2.1 - Áreas de estudo

Para a realização do levantamento foram utilizadas áreas de três diferentes níveis de conservação, sendo uma de grande porte, uma de médio porte e outra de pequeno porte.

2.1.1- Paulo de Faria

A área denominada de grande porte é um fragmento de mata (Figura 1 CAP. 1), localizado no norte do Estado de São Paulo, no município de Paulo de Faria - SP,

Brasil, à margem esquerda do rio Grande (Represa Água Vermelha), divisa com o Estado de Minas Gerais, entre as coordenadas S 19°58' O 49°31' / S 19°55' O 49°30'. A área apresenta uma superfície de 435 hectares.

A unidade caracteriza-se pelo relevo de colinas amplas, com altitude entre 400 e 495 metros, o clima da região é do tipo tropical quente úmido, com chuvas no verão e estiagem no inverno (KÖPPEN). Classificada como floresta estacional semidecidual IBGE (1992), a região ainda apresenta algumas formações de Cerrado, porém STRANGETTI & TARODA-RANGA (1998), não encontraram formações ou mesmo espécies exclusivas de Cerrado nesta área.

2.1.2 - Pindorama

A segunda área denominada de porte médio porte é um fragmento de mata em Pindorama (Figura 1) entre as coordenadas S 21°13' O 48°55' / S 21°13' O 48°56'. A região apresenta 128 hectares de mata nativa classificada como floresta estacional semidecidual, e também algumas áreas com várias monoculturas como manga, abacate, pupunha, café, milho, dentre outras. O relevo é ondulado nas áreas de altitudes maiores, passando a suavemente ondulado nas altitudes menores. O clima da região, conforme a classificação de KÖPPEN é definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

2.1.3 – Neves Paulista

A terceira área denominada de pequeno porte, com área de 1 hectare, é uma mata ciliar de uma propriedade particular na zona rural no município de Neves Paulista – SP (Figura 2), entre as coordenadas S 20°49' O 49°34' / S 20°50' O 49°34'.

2.2 Metodologia utilizada

Para o levantamento das vespas sociais neotropicais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) das três áreas foram realizadas coletas mensais no período de Julho a Dezembro de 2006, utilizando uma metodologia alternativa baseada em coleta ativa com utilização de líquido atrativo adaptado de LIOW *et al.* (2001) a fim de obter dados

sobre a diversidade das vespas ali presentes. A metodologia utiliza um transecto de 200 m na vegetação, na qual é pulverizado uma solução de sacarose (1:5, açúcar comercial: água) com 2 cm³ de sal para cada meio litro de solução. Com o auxílio de um pulverizador costal de alavanca, são pulverizados sobre a vegetação em média 500 ml de solução em cada ponto de coleta, em uma área de aproximadamente 3 m². Foram definidos 10 pontos, distribuídos a cada 20 m ao longo do transecto. Os insetos atraídos foram capturados com uma rede entomológica, quatro vezes ao dia variando sempre das 10:00 às 17:00 h, durante 5 minutos, entre um ponto e outro, com um intervalo de pulverização de aproximadamente 1:30 horas. Cada ciclo de coleta foi realizado quinzenalmente e após cada intervalo de pulverização foi medida a temperatura média e umidade relativa, com o auxílio de um termo higrômetro de leitura direta (Figura 6 CAP. 1). Os espécimes coletados foram fixados, identificados, adicionado as informações do caderno de campo, levados ao Laboratório de Vespas Sociais do Departamento de Zoologia e Botânica, IBILCE – UNESP – SJRP, e depositados na coleção de Hymenoptera, em via úmida e seca. As identificações foram feitas utilizando-se chaves propostas por RICHARDS (1978) e CARPENTER & MARQUES (2001).

2.3 - Índices Ecológicos

Para a comparação dos dados coletados nos levantamentos de vespas (Vespidae, Polistinae) das três áreas, foram utilizados índices ecológicos, como a curva de rarefação modelo de Hulbert, que plota o número de espécies pelo número total de indivíduos, permitindo comparações entre áreas com densidades diferentes de animais. Foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') que atribui um peso maior a espécies raras e é relativamente independente do tamanho da amostragem de espécies; o índice de equitabilidade de Pielou, que se refere ao padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies sendo um dos componentes da diversidade; e o índice de dominância de Berger-Parker baseado na importância proporcional das espécies mais abundantes. Também foram utilizados para avaliar a similaridade entre as áreas amostradas em termos de composição de espécies, os coeficientes de Jaccard e de Bray-Curtis, onde o primeiro leva em consideração a presença e ausência de espécies e o segundo leva em consideração a abundância das espécies coletadas.

Para a análise de rarefação e similaridade de Jaccard e de Bray-Curtis foi utilizado o programa Biodiversity Pro (MCALEECE *et al.*, 1997), e para as outras análises foi utilizado o programa computacional PAST, v. 1.37 (HAMMER, *et al.*, 2005). A riqueza de espécies foi estimada com auxílio do programa computacional EstimateS 7 (COLWELL 2004), através do estimador ICE (Incidence-based Coverage Estimator), que calcula o fator de correção usando a incidência das espécies raras (aquelas encontradas em até 10 amostragens, LEE & CHAO 1994), e também através do estimador ACE (Abundance-based Coverage Estimator), cujo fator de correção utiliza a abundância das espécies com até 10 indivíduos nas amostras (CHAO *et al.*, 1993).

3. Resultados e Discussão

No período de Julho a Dezembro de 2006 foram coletadas 414 vespas sociais neotropicais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) no fragmento de mata em Paulo de Faria estando estas distribuídas em 4 gêneros e 7 espécies; no fragmento em Pindorama foram coletadas 111 vespas sociais, estando estas distribuídas em 4 gêneros e 6 espécies e em Neves Paulista 129 vespas sociais, estando estas distribuídas em 7 gêneros e 12 espécies (Tabela 1). De acordo com os estimadores que mostram a riqueza de espécies de vespas observadas (Sobs) e estimadas através dos índices “Abundance-based Coverage Estimator” (ACE) e “Incidence-based Coverage Estimator” (ICE) para as 6 amostras que foram realizadas, é possível visualizar que as coletas na área de Paulo de Faria (Fig. 3) foram suficientes para estimar as espécies que ali se encontram e sua abundância, já nas áreas de Pindorama (Fig. 4) e Neves Paulista (Fig. 5), os índices mostraram que seriam necessárias mais algumas coletas para a coleta de todas espécies presentes na área, de acordo com a estimativa dos índices. A área de Neves Paulista foi à área com a maior diversidade de vespas coletadas (Tabela 2), sendo esta quantidade, similar aos trabalhos realizados (Tabela 3) no Estado da Bahia por SILVA-PEREIRA & SANTOS, (2006) em região de campos rupestres e por AGUIAR & SANTOS, (2007) em região de caatinga. Já os levantamentos em Paulo de Faria e Pindorama tiveram seus resultados mais próximos a trabalhos realizados por SANTOS, *et al.*, 2007 no Estado da Bahia, em região de mangue e SILVEIRA, *et al.*, (2005) no Estado do Pará, em região

de floresta amazônica, apesar deste último trabalho ter obtido uma baixa quantidade de espécies de vespas coletadas e em uma região de grande riqueza de vespas (SILVEIRA, 2002), o trabalho se restringiu à coleta por atração de iscas de carne, coletando apenas vespas de hábito necrófago.

Através da curva de rarefação (Figura 6) é possível verificar que a área de Neves Paulista obteve a maior quantidade de espécies coletadas se comparada com as outras áreas, porém não apresentou uma grande abundância, como à área de Paulo de Faria; *Polistes versicolor*, *Mischocyttarus rotundicollis*, *Agelaia pallipes*, *Polybia ignobilis* e *P. jurinei* foram espécies em comum nas três áreas de estudo e o gênero mais abundante foi *Agelaia* (Tabela 1), provavelmente por características biológicas deste gênero de vespa. Todas as espécies coletadas nas três áreas foram obtidas também em Neves Paulista, com exceção de *A. vicina*, talvez por esta espécie de vespa necessitar de alguns recursos para sua nidificação, indisponíveis nesta área, pois ela constrói ninhos de grande porte (ZUCCHI *et al.*, 1995), geralmente em ocos de grandes árvores, presentes nas outras duas áreas e ausente em Neves Paulista; *Brachygastra lecheguana*, *Metapolybia cingulata*, *Polybia paulista*, *P. sericea*, *P. occidentalis* e *P. ruficeps* foram espécies exclusivas de Neves Paulista.

Algumas hipóteses para a coleta destas vespas apenas na área de Neves Paulista seriam que esta é próxima à área modificada por ação antrópica, sendo muito comum *Polybia* nidificar em construções urbanas (PEREIRA, 2007). Em relação a *Metapolybia cingulata*, são vespas que geralmente constroem seus ninhos nas bordas das matas (RICHARDS, 1971) e o transecto de coleta em Neves Paulista ficava a poucos metros da borda; sendo que o ponto de coleta nas outras áreas ficava a centenas de metros desta. *Brachygastra lecheguana* é também uma vespa que apresenta o hábito de nidificar em áreas abertas, nidificando geralmente em áreas de campo em vegetação arbustiva próxima ao solo (RICHARDS, 1971).

Em relação ao índice de diversidade Shannon-Wiener (H') a área que mostrou os maiores valores foi a de Neves Paulista, por esta área apresentar a maior quantidade de espécies raras, seguidas de Pindorama e por último Paulo de Faria (Tabela 2). A área de Neves Paulista apresentou a maior diversidade de vespas, mesmo possuindo a menor área e sendo a mais degradada, porém diferente da Paulo de Faria e Pindorama ela não se encontra isolada de outros fragmentos estando esta ligada por vários corredores ecológicos naturais (Figura 7). Possivelmente o isolamento destas duas áreas esteja dificultando a transição de vespas de um fragmento para outro, pois para alguns

polistíneos o raio máximo de forrageio é de aproximadamente 150 m (PREZOTO & GOBBI, 2005).

Em relação ao índice de Equitabilidade de Pielou a área que apresentou a maior heterogeneidade em relação à distribuição das vespas foi Neves Paulista, seguidos de Pindorama e Paulo de Faria (Tabela 2). Como consequência destes valores, os maiores índices de Berger-Parker, baseado na importância proporcional das espécies mais abundantes, mostraram que estas duas áreas possuem espécies dominantes, provavelmente o gênero *Agelaia* sendo o mais abundante nestas duas áreas (Tabela 2).

Em relação ao índice de similaridade através do coeficiente de Jaccard, as áreas de Pindorama e Paulo de Faria se mostraram mais similares em comparação a Neves Paulista, e esta, mais de 40% em relação às outras duas áreas (Figura 8), já em relação ao índice de Bray-Curtis as áreas mais similares foram Pindorama e Neves em relação a Paulo de Faria e esta menos que 20% em relação às outras duas áreas (Figura 9), significando estes resultados que as áreas de maior porte foram similares em relação à abundância de vespas já a área de menor porte obteve uma maior diversidade.

Foi observada uma progressão no número total de indivíduos coletados a partir das 10:00 h (Figura 10), com o período de maior abundância de indivíduos coletados entre 13:00 e 15:00 horas, e a partir deste período um decréscimo contínuo no total de indivíduos, provavelmente pela diminuição de luminosidade, eles já estariam diminuindo a intensidade de forrageio, retornando para as colônias após as 16:00 horas.

De um modo geral, a literatura é muito escassa em relação a levantamentos de Polistíneos da região neotropical (Tabela 3), existindo poucos trabalhos relacionados ao assunto e, geralmente, tratando de regiões de cerrado (SOUZA & PREZOTO, 2006; ELPINO-CAMPOS, *et al.*, 2007), Floresta Amazônica (SILVEIRA, 2002), Mata Atlântica (HERMES & KÖHLER, 2006; SANTOS, *et al.*, 2007), Caatinga (AGUIAR & SANTOS, 2007), Mangue (SANTOS, *et al.*, 2007), Restinga (SANTOS, *et al.*, 2007) e Campos Rupestres (SILVA-PEREIRA & SANTOS, 2006), já nesta região do noroeste paulista onde se encontram as áreas de estudo deste trabalho, praticamente não apresenta trabalhos específicos de levantamentos de vespas (Polistinae), até o presente momento, sendo este trabalho muito importante para o conhecimento da diversidade remanescente dos fragmentos de mata no noroeste paulista.

4. Referências Bibliográficas

- AGUIAR, C. M. L.; SANTOS, G. M. M. **Compartilhamento de Recursos Florais por Vespas Sociais (Hymenoptera:Vespidae) e Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma Área de Caatinga.** Neotropical Entomology. v.36 n.6 p. 836-842, 2007.
- CARPENTER, J. M.; WENZEL, J. W.; KOJIMA, J. **Synonymy of the Genus *Occipitalia* Richards, 1978, with *Clypearia* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae, Epiponini).** J. Hym. Res. v.5 p.157-165, 1996.
- CARPENTER, J. M.; MARQUES, O. M. **Contribuição ao estudo dos vespídios do Brasil (Insecta, Hymenoptera, Vespoidea, Vespidae)** [CD-ROM]. Cruz das Almas – BA, Brasil. (2001). Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia, Departamento de Fitotecnia / Mestrado em Ciências Agrárias. Série Publicações Digitais, 2.
- COLWELL, R. K. **EstimateS Version 7: Statistical estimation of species richness and shared species from samples.** (2004). [Software user's guide].
- CHAO, A.; YANG, M. C. K. **Stopping rules and estimation for recapture debugging with unequal failure rates.** Biometrika, London. v.80 p.193-201, 1993.
- ELPINO-CAMPOS, A.; DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F. **Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Cerrado fragments of Uberlândia, Minas Gerais State, Brazil.** Neotrop. entomol. v.36 n.5 p.685-692, 2007.
- HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **Past: paleontological statistics software package for education and data analysis.** Versão 1.37. Palaeontologica. Electronica. v.4 p.1-9, 2005.

- HERMES, M. G.; KÖHLER, A. **The flower-visiting social wasps (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in two areas of Rio Grande do Sul State, southern Brazil.** *Revista Brasileira de Entomologia* v.50 n..2 p.268-274, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro. p.123, 1992.
- LEE, S. M.; CHAO, A. **Estimating population size via sample coverage for closed capture-recapture models.** *Biometrics*. Arlington. v.50 p.88-97, 1994.
- LIOW, L. H.; SODHI, N. S.; ELMQVIST, T. **Bee diversity along a disturbance gradient in tropical lowland forests of south-east Asia.** *Journal of Applied Ecology*. v.38 p.180–192, 2001.
- McALEECE, N.; LAMBSHEAD, P. J. D.; PATERSON, G. L. J.; GAGE, J. G. **Biodiversity professional.** Beta-Version. London. 1997. The Natural History Museum and the Scottish Association for Marine Sciences.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Relatório de Qualidade Ambiental do Estado de São Paulo.** Lei 9.509/97. p.498, 2006.
- O'DONNELL, S. **Necrophagy by Neotropical Swarm-Founding Wasps (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini).** *Biotropica*. v.27 p.133-136, 1995.
- PEREIRA, G. Q. **Ciclo de Vida e Organização Colonial nas Vespas Sociais *Polybia occidentalis* e *P. paulista* (Hymenoptera: Vespidae; Epiponini).** 2007. p.90. Dissertação de Mestrado. IBILCE – UNESP. São José do Rio Preto – SP.
- PREZOTO, F.; GOBBI, N. **Brazilian Archives of Biology and Technology, An International Journal.** v.48 p.947-950, 2005.
- RICHARDS, O. W. **The biology of the social wasps (Hymenoptera: Vespidae).** *Biol. Rev.* v.46 p.483-528, 1971.

- RICHARDS, O. W. **The social wasps of the Americas excluding the Vespinae.** London. British Museum (Natural History). p.580, 1978.
- RICHTER, M. R. **Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior.** Annu. Rev. Entomol. v.45 p.121–150, 2000.
- SANTOS, G. M. M.; FILHO, C. C. B.; RESENDE, J. J.; CRUZ, J. D.; MARQUES, O. M. **Diversity and community structures of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil.** Neotropical Entomology. v.36 n.2 p.180-185, 2007.
- SILVA-PEREIRA, V.; SANTOS, G. M. M. **Diversity in bee (Hymenoptera: Apoidea) and social wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) community in “campos rupestres”, Bahia, Brazil.** Neotropical Entomology. v.35 n.2 p.163-174, 2006.
- SILVEIRA, O. T. **Surveying neotropical social wasps. An evaluation of methods in the “Ferreira Penna” Research Station (ECFPn), in Caxiuanã, PA, Brazil (Hym., Vespidae, Polistinae).** Papéis Avulsos de Zoologia. v.42 n.12 p.299-323, 2002.
- SILVEIRA, O. T., ESPOSITO, M. C., SANTOS JR, J. N.; GEMAQUE JR, F. E. **Social Wasps and bees captured in carrion traps in a rainforest in Brazil.** Entomological Science. v.8 p.33-39, 2005.
- SOUZA, M. M.; PREZOTO, F. **Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in semideciduous Forest and cerrado (savanna) regions in Brazil.** Socialbiology. v.47 n.1 p.135-147, 2006.
- STRANGHETTI, V.; TARODA-RANGA, N. **Levantamento florístico das espécies vasculares da floresta estacional mesófila semidecídua da Estação Ecológica de Paulo de Faria – SP.** Revista Brasileira de Botânica. v.21 n.3. p.289-98, 1998.

TOMASETTO, F. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica de Paulo de Faria – SP. 2003. p.133. Dissertação de Mestrado. UNESP. Rio Claro - SP.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. SCHELHAS, J., GREENBERG, R. (eds.). Forest patches, tropical landscapes. Washington, D.C.: Island. p.151-167, 1996.

WHITMORE, T. C. An introduction to tropical rain forest. Oxford: Oxford University. p.226, 1990.

ZUCCHI, R.; SAKAGAMI, S. F.; NOLL, F. B.; MECCHI, M. R.; MATEUS, S.; BAILO, M. V.; SHIMA, S. N. *Agelaia vicina*, a swarm-founding polistine with the largest colony size among wasps and bees (Hymenoptera: Vespidae). J. N.Y. Entomol. Soc. v.103 p.129-137, 1995.

Figuras e Tabelas

Capítulo 2

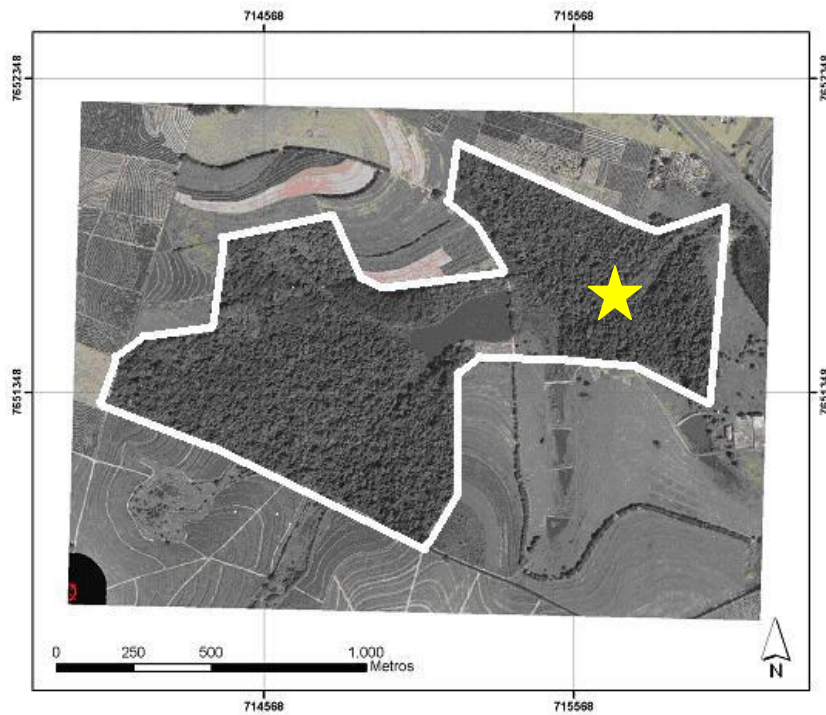


Figura 1. Imagem de satélite do fragmento de mata de Pindorama – SP, o destaque em amarelo mostra o local de coleta (Projeto Biota, 2006).

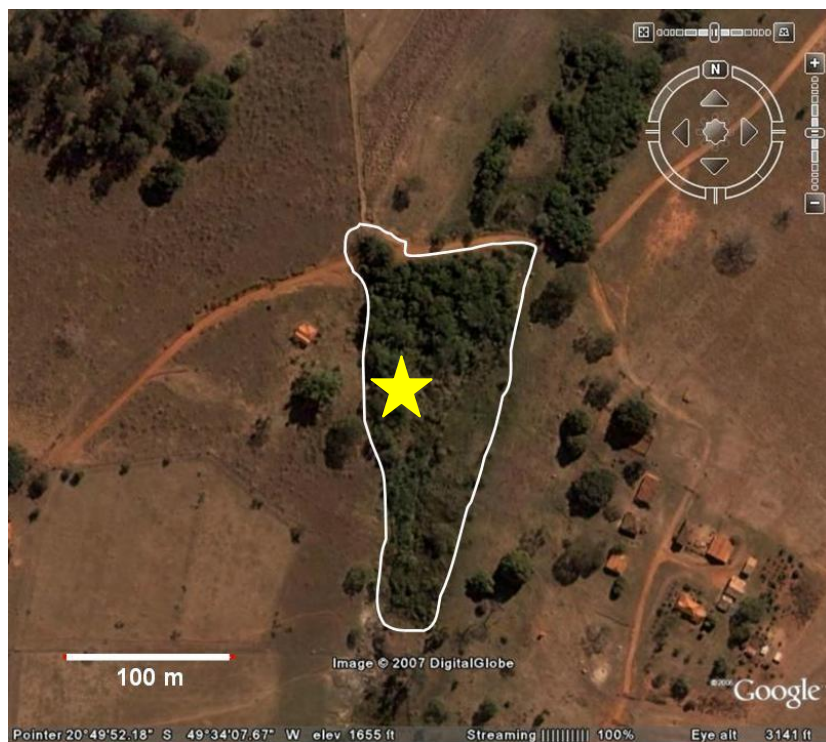


Figura 2. Imagem de satélite do fragmento de mata de Neves Paulista – SP, o destaque em amarelo mostra o local de coleta (Google Earth, 2006).

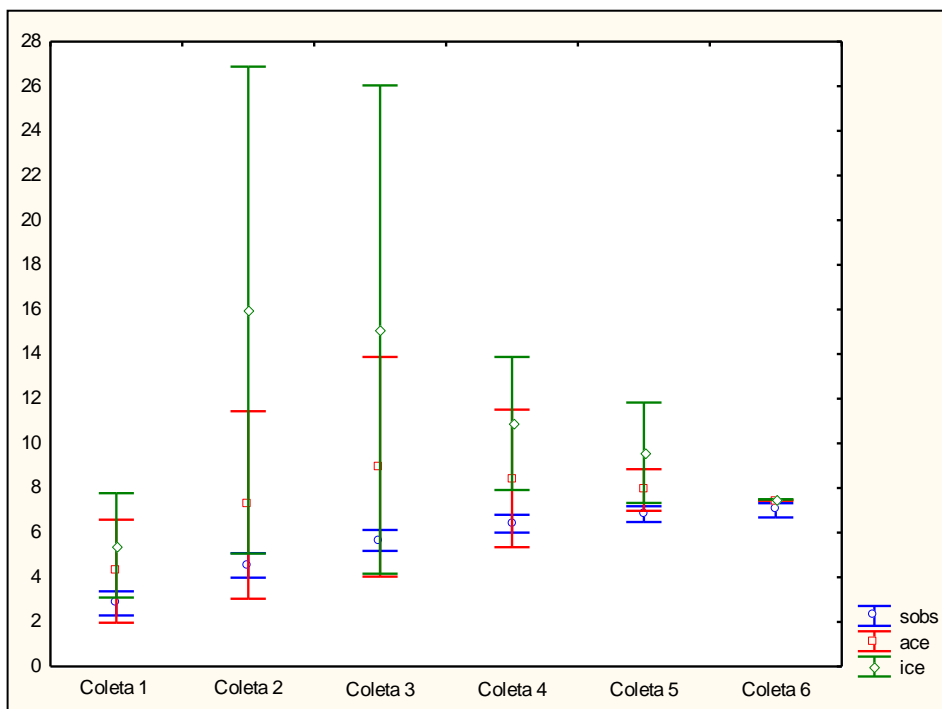


Figura 3. Riqueza de espécies de vespas (Vespidade, Polistinae) observadas (Sobs) e estimadas através do “Abundance-based Coverage Estimator” (ACE) e do “Incidence-based Coverage Estimator” (ICE) para as 6 amostras obtidas em Paulo de Faria).

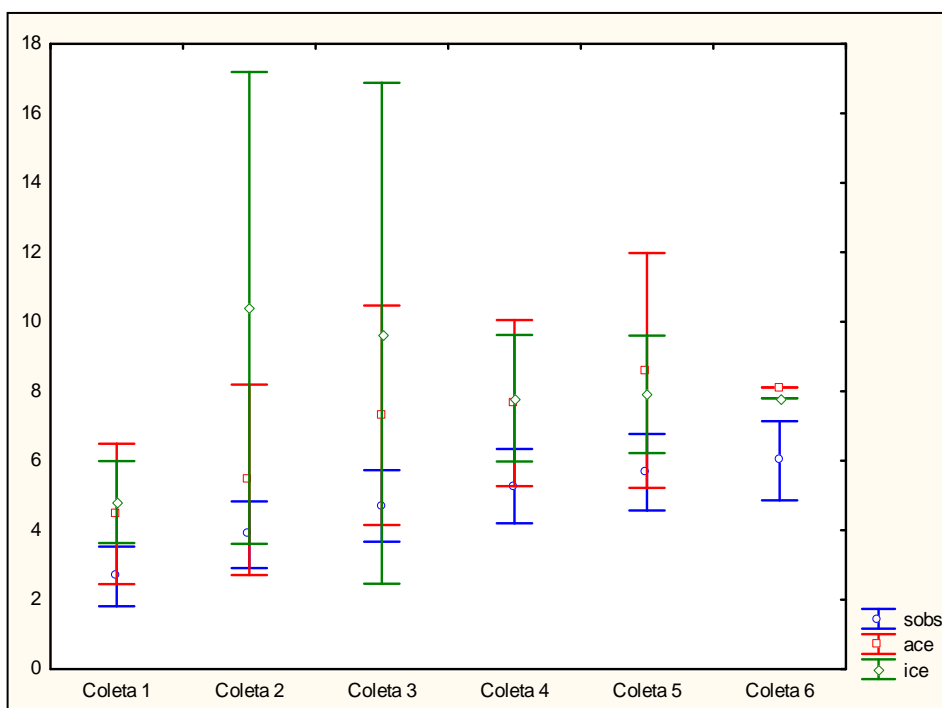


Figura 4. Riqueza de espécies de vespas (Vespidade, Polistinae) observadas (Sobs) e estimadas através do “Abundance-based Coverage Estimator” (ACE) e do “Incidence-based Coverage Estimator” (ICE) para as 6 amostras obtidas em Pindorama).

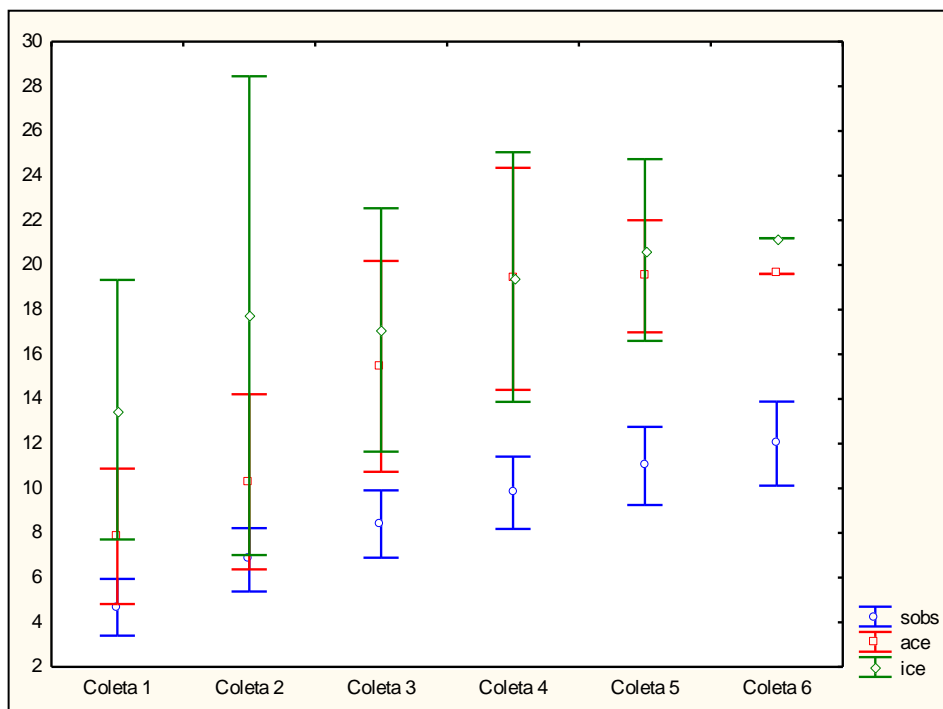


Figura 5. Riqueza de espécies de vespas (Vespidae, Polistinae) observadas (Sobs) e estimadas através do “Abundance-based Coverage Estimator” (ACE) e do “Incidence-based Coverage Estimator” (ICE) para as 6 amostras obtidas em Neves Paulista).

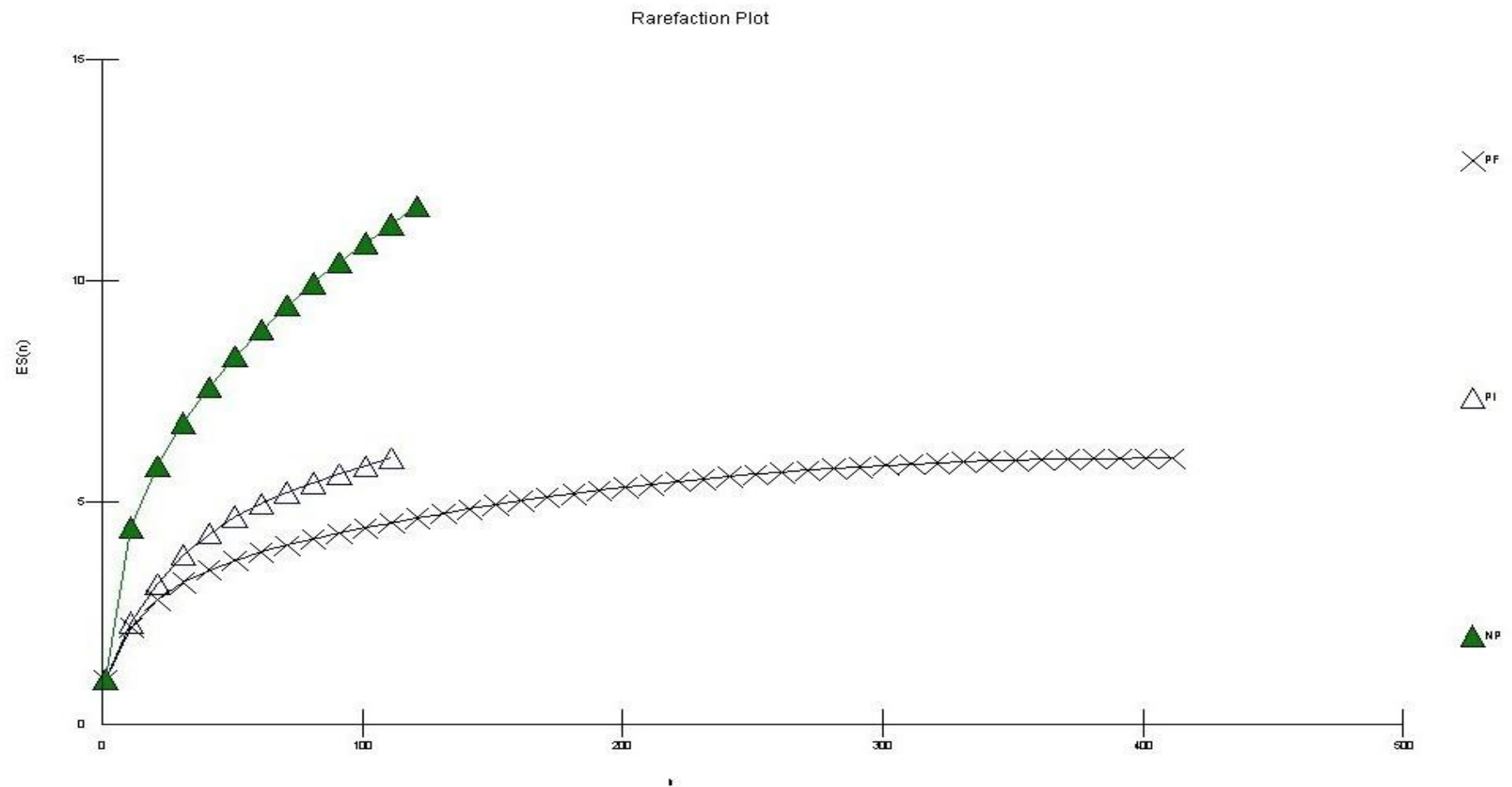


Figura 6. Curva de rarefação para as vespas coletadas na três áreas analisadas (PF) Paulo de Faria, (PI) Pindorama e (NP) Neves Paulista, com a utilização de todas as metodologias.



Figura 7. Imagem de satélite indicando a área analisada em Neves Paulista – SP, indicada em amarelo e os fragmentos vizinhos em branco.

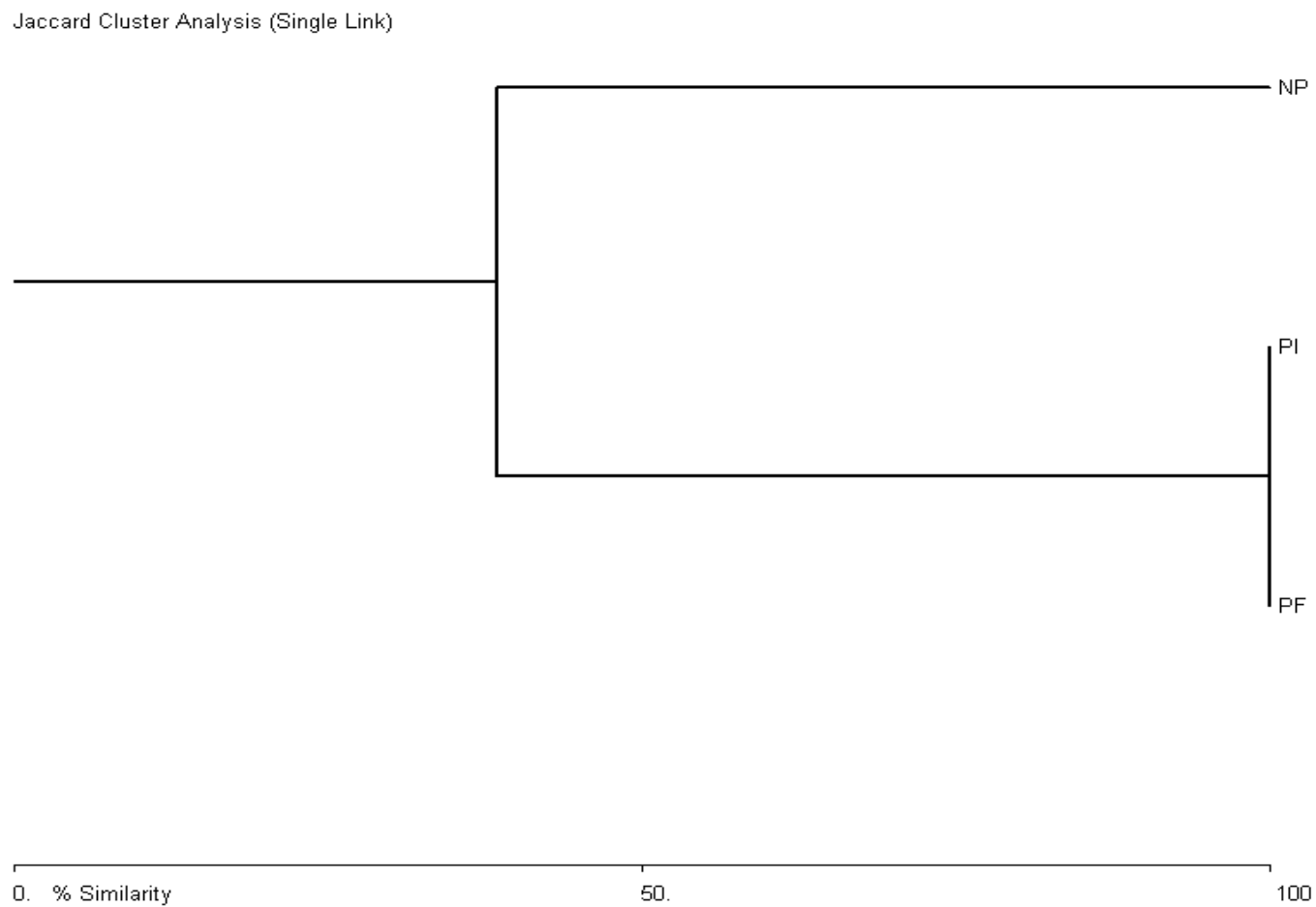


Figura 8. Dendrograma de similaridade entre as áreas amostradas em termos de composição de espécies, calculada por meio do coeficiente de Jaccard (NP – Neves Paulista, PI – Pindorama e PF – Paulo de Faria)

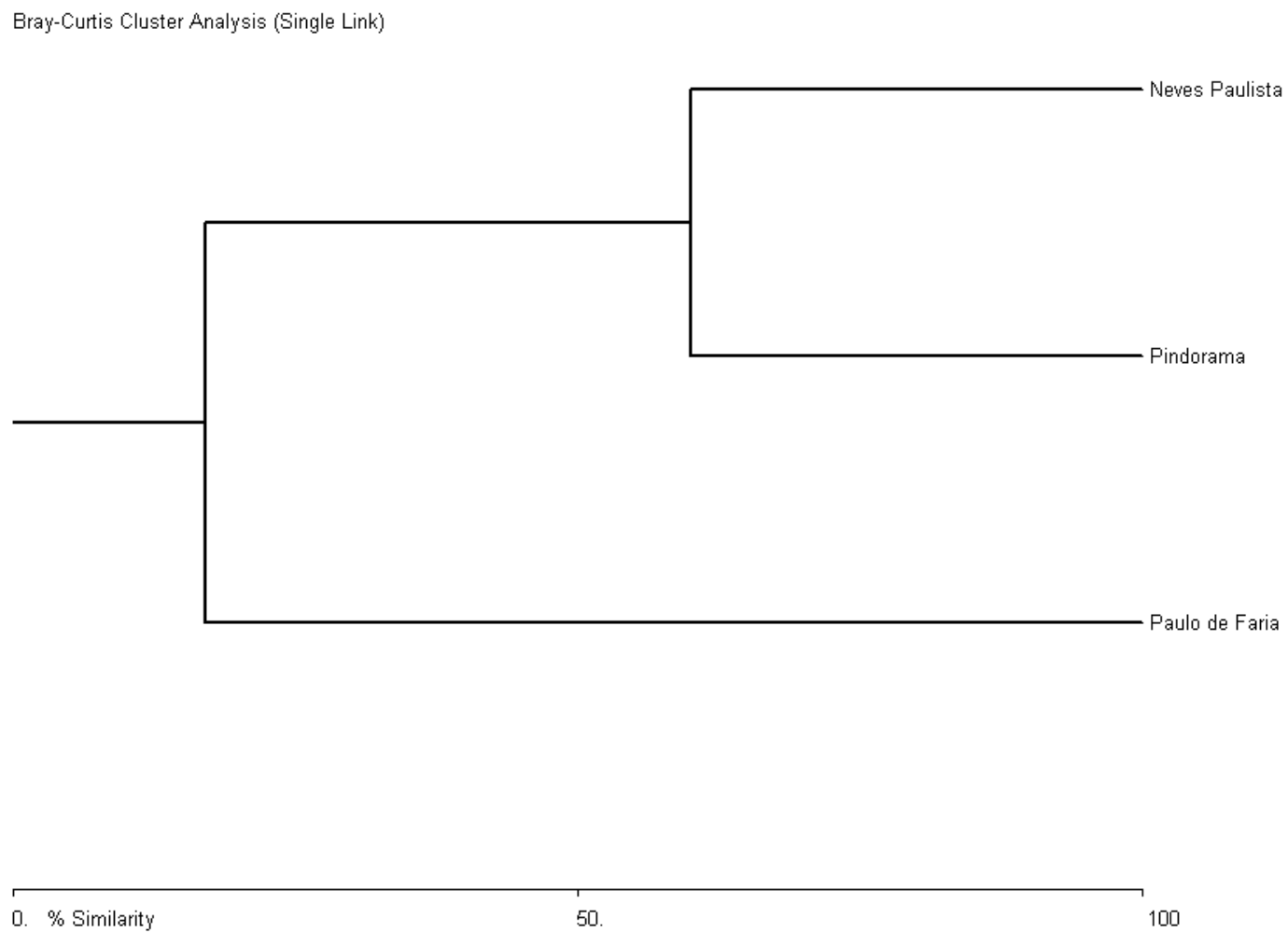


Figura 9. Dendrograma de similaridade entre as áreas amostradas em termos de composição de espécies, calculada por meio do coeficiente de Bray-Curtis.

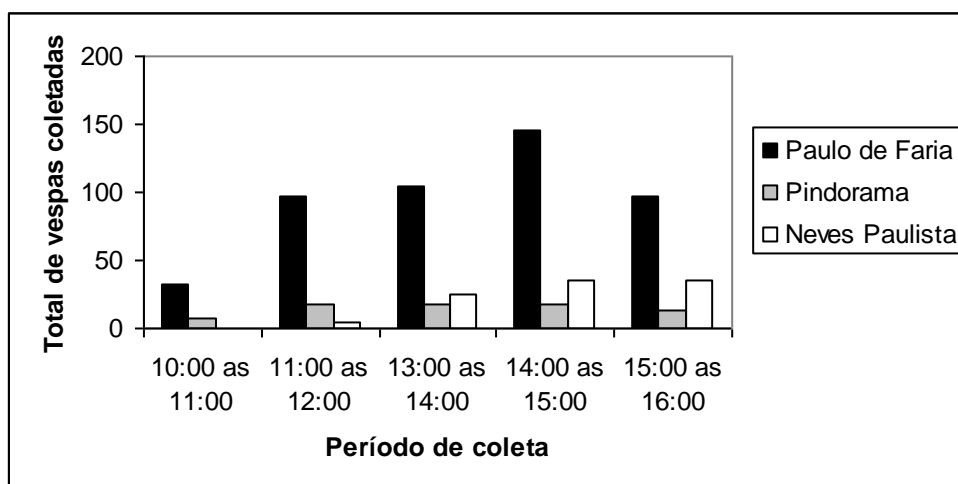


Figura 10. Variação do número de vespas coletadas em relação aos horários das coletas.

Tabela 1. Proporção dos Polistíneos coletados em Paulo de Faria, Pindorama e Neves Paulista em todo período de análise.

Espécies	Paulo de Faria	Pindorama	Neves Paulista
<i>Agelaia pallipes</i> (Olivier, 1791)	4,0%	86,0%	48,0%
<i>A. vicina</i> (de Saussure, 1854)	85,0%	1,0%	0,0%
<i>Protonectarina sylveirae</i> (de Saussure, 1854)	0,0%	0,0%	1,0%
<i>Polybia occidentalis</i> (Olivier, 1791)	0,0%	0,0%	18,0%
<i>P. paulista</i> (H. von Ihering, 1896)	0,0%	0,0%	5,0%
<i>P. jurinei</i> (de Saussure, 1854)	8,0%	4,5%	17,0%
<i>P. ignobilis</i> (Haliday, 1836)	0,5%	3,0%	2,0%
<i>P. sericea</i> (Oliver, 1791)	0,0%	0,0%	1,0%
<i>P. ruficeps</i> (Schrottky, 1902)	0,0%	0,0%	1,0%
<i>Metapolybia cingulata</i> (Fabricius, 1804)	0,0%	0,0%	1,0%
<i>Brachygastra lecheguana</i> (Latreille, 1824)	0,0%	0,0%	1,0%
<i>Mischocyttarus rotundicollis</i> (Cameron, 1912)	0,5%	4,5%	1,0%
<i>M. cerberus</i> (Richards, 1940)	1,00%	0%	0%
<i>Polistes versicolor</i> (Olivier, 1791)	1,0%	1,0%	4,0%

Tabela 2. Índices de diversidade, distribuição e de dominância de espécies nas áreas de Paulo de Faria, Pindorama e Neves Paulista.

Índices	Paulo de Faria	Pindorama	Neves Paulista
Shannon_H	0,56	0,59	1,59
Equitability_J	0,31	0,33	0,64
Berger-Parker	0,86	0,86	0,48

Tabela 3. Comparação do total de espécies coletadas nas áreas de estudo com os levantamentos mais recentes presentes na literatura.

Levantamentos	Nº de espécies
SILVEIRA, 2002 (Floresta Amazônica)	69
SOUZA & PREZOTO, 2006 (Cerrado e F.E.Semidecidual)	38
ELPINO-SANTOS, <i>et al.</i> 2007 (Cerrado)	29
HERMES & KÖHLER, 2006 (Mata Atlântica)	25
SANTOS, <i>et al.</i> 2007 (M. Atlântica)	18
SANTOS, <i>et al.</i> 2007 (Restinga)	16
AGUIAR & SANTOS, 2007 (Caatinga)	13
NEVES PAULISTA (F.E. Semidecidual)	12
SILVA-PEREIRA & SANTOS, 2006 (Campos Rupestres)	11
SANTOS, <i>et al.</i> 2007 (Mangue)	8
PAULO DE FARIA (F.E. Semidecidual)	7
SILVEIRA, <i>et al.</i> , 2005 (Floresta Amazônica)	6
PINDORAMA (F.E. Semidecidual)	6

Capítulo 3

Uma nova metodologia para a coleta de vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae).

Resumo

Neste trabalho é proposta uma metodologia nova e alternativa para a captura de vespas sociais neotropicais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae), a qual pode substituir as metodologias comumente utilizadas em levantamentos faunísticos de curto prazo, com o propósito de coletar vespas nos mais diferentes habitats. Esta metodologia foi inicialmente testada em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no noroeste paulista, obtendo sucesso na coleta de vespas sociais, coletando um maior número de espécies e também uma maior abundância do que outras metodologias utilizadas no mesmo local, como armadilhas Malaise, garrafas-armadilha e iscas de carne.

Abstract

In this work, a new and alternative methodology in the capture of neotropical social wasps (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae) is proposed, and it may replace the methodologies commonly used in surveys of wasps, with the purpose of collecting wasps in general, not focusing only on some specific groups. This methodology was tested in a seasonal semideciduous forest in the northwest of São Paulo, getting success in the collection of social wasps, collecting a larger number of species and greater abundance than other methodologies, also used in the same place as Malaise trap, bottles trap and meat trap.

1. Introdução e Objetivos

Vespas sociais neotropicais são insetos da Ordem Hymenoptera inseridos dentro da subfamília Polistinae, um grupo que abrange 26 gêneros e mais de 900 espécies, mais numerosos e diversificados nas regiões subtropicais e tropicais (RICHARDS, 1971, 1978; CARPENTER *et al.*, 1996). Muitos métodos são utilizados para a coleta destas vespas: armadilhas Malaise (SILVEIRA, 2002), coletando vespas através de interceptação em vôo, podendo coletar diversas espécies de vespas; armadilha luminosa (NETO, 1995) onde as vespas são atraídas pela luz, sendo útil na coleta de vespas noturnas do gênero *Apoica*, pois este é o único gênero dentro dos Epiponini com hábito noturno (PICKET & WENZEL, 2007); atração através de iscas de carne (O'DONNELL, 1995; SILVEIRA *et al.*, 2005), a qual se baseia em atrair as vespas através de pedaços de carne já em início de putrefação, porém esta metodologia se restringe a captura apenas de vespas com hábito necrófago como *Agelaia* Lepeletier e *Angiopoybia* Araujo, embora já foram relatadas outras espécies, como *Polybia* (GOMES *et al.*, 2008); coleta ativa em flores (HERMES & KÖHLER, 2006; SILVA-PEREIRA & SANTOS 2006) se baseia na coleta de vespas visitantes florais freqüentes (RICHTER, 2000; MECI, 1996); busca ativa com rede entomológica (ELPINO-CAMPOS, *et al.*, 2007; SANTOS, *et al.*, 2007; AGUIAR & SANTOS, 2007), baseada em coletar vespas em um determinado local demarcado, podendo este ser um transecto ou um quadrante visando a coleta das vespas apenas destes perímetros demarcados; coleta de vespas com garrafas-armadilha, esta metodologia baseia se em armadilhas dispostas nas áreas de interesse contendo substâncias atrativas de vespas no seu interior, podendo variar desde álcool até sucos e extratos de frutas (MELO *et al.*, 2001); busca ativa por ninhos (LIMA, *et al.*, 2000; SILVEIRA, 2002), que visa a busca por ninhos de vespas, embora seja necessária experiência na busca de ninhos ou mesmo a ajuda de pessoas que conheçam a áreas, além de excluir vespas de localidades de difícil acesso, como árvores altas, ou espécies com alta capacidade de camuflar seus ninhos (WENZEL, 1998), tornando as amostragens tendenciosas, priorizando grupos que o observador teria maior facilidade de localização. Dentre as diversas metodologias existentes para a coleta de vespas, neste trabalho é proposta uma metodologia nova e alternativa, denominada coleta ativa com auxílio de líquido atrativo, esta metodologia foi modificada de LIOW *et al.*, (2001) e adaptada para a realização de levantamentos de

vespas sociais (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae), visando à coleta de vespas de um modo geral.

2. Descrição geral da metodologia

O princípio básico desta metodologia foi modificado de LIOW *et al.*, (2001). Utilizou-se um pulverizador dorsal de alavanca de 10 litros (Figura 1), onde foi inserido o líquido atrativo. O líquido atrativo baseia-se em uma solução composta de sacarose e sal. Para sua produção é necessário quatro quilos de açúcar comercial tipo cristal e 500 gramas de sal comercial comum (cloreto de sódio), para cada vinte litros de solução.

A quantidade exata de açúcar e sal foi inserida dentro de um recipiente de 20 litros e depois inserida a água e agitado este recipiente para uma melhor diluição dos mesmos. Após a produção do líquido atrativo deu-se a pulverização em um transecto de 200 metros (Figura 2), com o auxílio do pulverizador, em 10 pontos a cada 20 metros dentro deste transecto. Em cada ponto foi aplicado uma média de 500 ml da solução, a aplicação foi realizada com movimentos de vai e vem da esquerda para a direita, sendo aplicado geralmente sobre a vegetação verde (Figura 3), com incidência solar em uma área de 3 m². É importante ressaltar que após cada dia de coleta, foi muito importante realizar a limpeza do borrifador, utilizando água e hipoclorito de sódio (água sanitária comum) para evitar a proliferação de fungos dentro do borrifador, podendo comprometer o desempenho e eficiência nas próximas coletas.

Após a aplicação do líquido atrativo, cada ponto foi observado individualmente por 5 minutos e as vespas que visitaram estes pontos foram coletados com a utilização de uma rede entomológica, depois de coletados os indivíduos foram inseridos a câmaras mortíferas contendo éter etílico e inseridos os dados do caderno de campo. Após a coleta nos 10 pontos foi novamente aplicada a solução em todos os pontos. Foram realizadas quatro aplicações no decorrer do dia, geralmente entre o período das 10:00 às 17:00 h. Para a verificação da eficiência desta metodologia, coletas mensais foram realizadas no período de Setembro de 2005 a Dezembro de 2006.

Foi utilizado um fragmento de floresta estacional semidecidual no noroeste do Estado de São Paulo, no município de Paulo de Faria, onde foi demarcado o transecto de

coleta. Para testar a eficiência da metodologia, foram utilizadas algumas metodologias como comparação, tais como armadilha Malaise (SILVEIRA, 2002), garrafas-armadilha (MELO *et al.*, 2001) e iscas de carne (O'DONNELL, 1995; SILVEIRA *et al.*, 2005).

3. Resultados e Discussão

A metodologia alternativa mostrou-se eficiente para levantamento de vespas sociais (Vespidae, Polistinae) em floresta estacional semidecidual, em relação a outras metodologias que foram utilizadas para fins comparativos (Figura 4). A metodologia alternativa coletou a maior quantidade de espécies e também a maior abundância (Tabela 2 CAP. 1). Foram coletadas com auxílio do líquido atrativo sete espécies de vespas, duas espécies com a metodologia de isca de carne e armadilha Malaise e três com as garrafas-armadilha (Tabela 1). A metodologia coletou além de vespídeos sociais, outros grupos dentro da Ordem Hymenoptera, como abelhas e vespas solitárias.

A metodologia atraiu oito espécies de abelhas (Tabela 2), já a metodologia de garrafas armadilha coletou duas vespas e as outras duas metodologias não coletaram nenhum indivíduo. Foram coletadas além das vespas sociais e abelhas algumas famílias dentro de Hymenoptera sendo estas coletadas, seis com auxílio do líquido atrativo, quatro com armadilha Malaise, duas com garrafas-armadilha e nenhuma com isca de carne (Tabela 3). O melhor período para o emprego da nova metodologia foi entre 13:00 e 16:00 horas (Figura 7 CAP. 2) obtendo neste período a maior quantidade de vespas coletadas. Provavelmente se testada em outros biomas esta metodologia poderá atrair outros grupos de insetos, pois, durante o período de estudo foi observado também uma pequena quantidade de Diptera nos pontos de coleta (Figura 5), porém os números não foram mensurados neste trabalho. De acordo com os índices obtidos através dos estimadores (CAP. 2) foi possível amostrar as espécies da área analisada com uma pequena quantidade de coletas, através deste novo tipo de coleta proposto neste capítulo.

4. Referências Bibliográficas

- AGUIAR, C. M. L.; SANTOS, G. M. M. **Compartilhamento de Recursos Florais por Vespas Sociais (Hymenoptera:Vespidae) e Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma Área de Caatinga.** Neotropical Entomology. v.36 n.6 p.836-842, 2007.
- CARPENTER, J. M.; WENZEL, J. W.; KOJIMA, J. **Synonymy of the Genus *Occipitalia* Richards, 1978, with *Clypearia* de Saussure, 1854 (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae, Epiponini).** J. Hym. Res. v.5 p.157-165, 1996.
- ELPINO-CAMPOS, A.; DEL-CLARO, K.; PREZOTO, F. **Diversity of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in Cerrado fragments of Uberlândia, Minas Gerais State, Brazil.** Neotrop. entomol.. v.36 n.5 p.685-692, 2007.
- GOMES, L.; OLIVEIRA, H. G.; MORLIN JUNIOR, J. J.; DESUO, I. C.; SILVA, I. M.; SHIMA, S. N.; ZUBEN, C. J. V. **Foraging by *Polybia (Trichothorax) ignobilis* (Hymenoptera, Vespidae) on flies at animal carcasses.** Revista Brasileira de Entomologia. v.51 p.389-393, 2007.
- HERMES, M. G.; KÖHLER, A.. **The flower-visiting social wasps (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) in two areas of Rio Grande do Sul State, southern Brazil.** Revista Brasileira de Entomologia. v.50 n.2 p.268-274, 2006.
- LIMA, M. A. P.; LIMA, J. R.; PREZOTO F. **Levantamento dos gêneros, flutuação das colônias hábitos de nidificação de vespas sociais (Hymenoptera,Vespidae) no Campus da UFJF.** Juiz de Fora, MG. Rev. Bras. de Zoologia. Juiz de Fora. v.2 n.1 p.69-80, 2000.
- LIOW, L. H.; SODHI, N. S.; ELMQVIST, T. **Bee diversity along a disturbance gradient in tropical lowland forests of south-east Asia.** Journal of Applied Ecology. v.38 p.180–192, 2001.

- MECHI, M. R. **Levantamento da fauna de vespas Aculeata na vegetação de duas áreas de cerrado.** 1996. p.273. Tese de Doutorado. UFSCAR. São Carlos – SP.
- MELO, L. A. S.; MOREIRA, A. N.; SILVA, F. A. N. **Comunicado técnico da Embrapa.** EMBRAPA (2001). disponível em www.cnpma.embrapa.br/download/armadilha_insetos.pdf ultimo acesso em 12/03/2007.
- NETO, S. S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. **Uma avaliação faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental.** Sci. Agric. Piracicaba. v.52 n.1 p.9-15, 1995.
- O'DONNELL, S. **Necrophagy by Neotropical Swarm-Founding Wasps (Hymenoptera: Vespidae, Epiponini).** Biotropica. v.27 p.133-136, 1995.
- PICKETT, K. M.; WENZEL, J. W. **Revision and cladistic analysis of the nocturnal social wasp genus, Apoica Lepeletier (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae, Epiponini).** American Musium Novitates. n.3562 p.30, 2007.
- RICHARDS, O. W. **The biology of the social wasps (Hymenoptera: Vespidae).** Biol. Rev. v.46 p.483-528, 1971.
- RICHARDS, O. W. **The social wasps of the Americas excluding the Vespinae.** London. British Museum (Natural History). p.580, 1978.
- RICHTER, M. R. **Social wasp (Hymenoptera: Vespidae) foraging behavior.** Annu. Rev. Entomol. v.45 p.121–150, 2000.
- SILVEIRA, O. T. **Surveying neotropical social wasps. An evaluation of methods in the “Ferreira Penna” Research Station (ECFPn), in Caxiuanã, PA, Brazil (Hym., Vespidae, Polistinae).** Papéis Avulsos de Zoologia. v.42 n.12 p.299-323, 2002.

SILVEIRA, O. T.; ESPOSITO, M. C.; SANTOS JR, J. N.; GEMAQUE JR, F. E. **Social Wasps and bees captured in carrion traps in a rainforest in Brazil.** Entomological Science. v.8 p.33-39, 2005.

SANTOS, G. M. M.; FILHO, C. C. B.; RESENDE, J. J.; CRUZ, J. D.; MARQUES, O. M. **Diversity and community structures of social wasps (Hymenoptera: Vespidae) in three ecosystems in Itaparica Island, Bahia State, Brazil.** Neotropical Entomology. v.36 n.2 p.180-185, 2007.

SILVA-PEREIRA, V.; SANTOS, G. M. M. **Diversity in bee (Hymenoptera: Apoidea) and social wasp (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae) community in “campos rupestres”, Bahia, Brazil.** Neotropical entomology. v.35 n.2 p.163-174, 2006.

WENZEL, J. W. **A Generic key to the nests of hornets, yellowjackets, and paper wasps Worldwide (Vespidae: Vespinae, Polistinae).** American Museum Novitates. v.3224 p.1-39, 1998.

Figuras e Tabelas
Capítulo 3



Figura 1. Pulverizador dorsal de alavanca com capacidade de 10 litros.



Figura 2. Transecto de coleta no fragmento de mata em Paulo de Faria – SP.



Figura 3. Um ponto de coleta mostrando a vegetação depois de aplicada a solução de líquido atrativo.

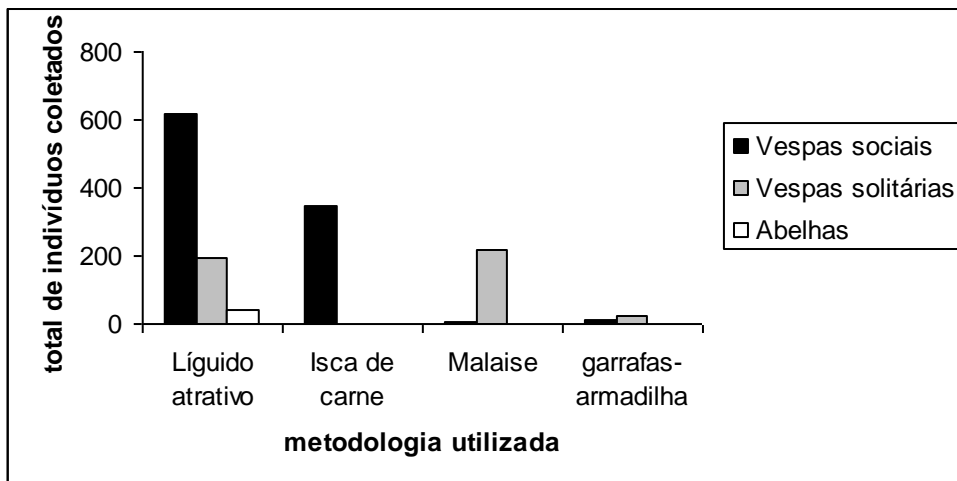


Figura 4. Eficiência de cada metodologia empregada em relação à abundância de vespas sociais, solitárias e abelhas coletadas.



Figura 5. Diptera atraída pela solução de líquido atrativo.

Tabela 1. Abundância de vespas coletadas em relação à metodologia empregada.

Espécies	Líquido atrativo	Isca de carne	Garrafas-armadilha	Malaise
<i>Polistes versicolor</i> (Olivier, 1791)	2%	0%	0%	0%
<i>Mischocyttarus rotundicollis</i> (Cameron, 1912)	1%	0%	0%	0%
<i>M. cerberus</i> (Richards, 1940)	1%	0%	0%	0%
<i>Polybia jurinei</i> (de Saussure, 1854)	8%	0%	8%	0%
<i>P. ignobilis</i> (Haliday, 1836)	1%	0%	0%	0%
<i>Agelaia pallipes</i> (Olivier, 1791)	13%	3%	8%	20%
<i>A. vicina</i> (de Saussure, 1854)	74%	97%	84%	80%

Tabela 2. Abundância de abelhas coletadas em relação à metodologia empregada.

Abelhas	Líquido atrativo	Malaise	Garrafas-armadilha	Isca de carne
<i>Apis mellifera</i>	14%	100%	0%	0%
<i>Trigona spinipes</i>	11%	0%	0%	0%
<i>Tetragona clavipes</i>	19%	0%	0%	0%
<i>Tetragonisca angustula</i>	5%	0%	0%	0%
<i>Pseudaugochlora sp.</i>	30%	0%	0%	0%
<i>Xylocopa sp.</i>	5%	0%	0%	0%
<i>Ephantidium sp.</i>	5%	0%	0%	0%
<i>Euglossa sp.</i>	11%	0%	0%	0%

Tabela 3. Abundância de vespas solitárias coletadas em relação à metodologia empregada.

Famílias	Líquido atrativo	Isca de carne	Malaise	Garrafas-armadilha
Ichneumonidae	47%	0%	78%	50%
Braconidae	3%	0%	16%	0%
Eumeninae	31%	0%	3%	28%
Sphecidae	6%	0%	0%	16%
Chalcididae	2%	0%	0%	3%
Scoliidae	6%	0%	3%	0%
Mutillidae	1%	0%	0%	0%
Pompilidae	3%	0%	0%	3%
Tenthredinidae	1%	0%	0%	0%

