

INVENTÁRIO DA FAUNA DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APÓIDEA) COM A UTILIZAÇÃO DE ARMADILHA ATRATIVA E INTERCEPTADORA DE VÔO EM FLORA TÍPICA SUL PARANAENSE

Franciéli Cristiane GRUCHOWSKI-W¹; Jucélia IANTAS¹; Leandro MACIEL¹ & Daniela Roberta HOLDEFER¹

¹Depto. Ciências Biológicas Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras – FAFI, União da Vitória, Praça Cel. Amazonas, s/nº Centro, CEP 846000-000, fone (42) 3522-4433. E-mail: francy.crys@ibest.com.br, juceliais@yahoo.com.br, leandromacielbio@yahoo.com.br, dwoldan@yahoo.com.br.

ABSTRACT - INVENTORY OF THE BEE FAUNA (HYMENOPTERA: APOIDEA) WITH THE USE OF TRAP AND INTERCEPTOR ATTRACTIVE FLIGHT IN TYPICAL FLORA OF SOUTHERN PARANÁ. Inventoried the bee fauna existing fragment of Araucaria Forest in the district of União da Vitória - Paraná. Samples were carried weekly, between November/2005 and October/2006 using two methods of capture, Melaço and Malaise, proposed by Townes (1972). These were divided into two areas, a central fragment, called "A", characteristic of secondary succession in forest area and a border, "B". Was sampled 606 individuals belonging to three families of Apoidea: Apidae, Megachilidae and Halictidae, three subfamilies, six tribes, four subtribes, 12 genera, of which six species were identified. Of the total specimens collected, 19% were captured in the "A" and 81% in "B". The family with greatest number of individuals and higher species richness was Apidae, *Trigona spinipes* and that the greatest number of copies, proving to be active throughout the year. In relation to the traps, 88% of the catch occurred in Melaço and 12% in Malaise, whose species diversity was greater. Was applied in two areas, the Margalef index, obtaining the value of 2.91 for A and 2.97 for rim area. The Shannon-Wiener diversity was 0.31 in the central area, with the dominance of the Pielou evenness of 0.63 and 0.37 reflecting the dominance of the family Apidae. In the area of border obtained the diversity index of 0.49, with six unique species.

Key words: Bee fauna, Forest Mixed, Sampling, Traps.

RESUMO – Inventariou-se a fauna de abelhas existente em fragmento de Floresta Ombrófila Mista, no município de União da Vitória – Paraná. Foram realizadas coletas semanais, entre novembro/2005 à outubro/2006, através de dois métodos de captura, o Melaço e a Malaise, proposto por Townes (1972). Estes foram distribuídos em duas áreas, uma região central de fragmento, denominada "A", característica de mata em sucessão secundária e uma área de bordadura, "B". Amostrou-se 606 indivíduos, pertencentes a três famílias de Apóidea: Apidae, Megachilidae e Halictidae, três subfamílias, seis tribos, quatro subtribos, 12 gêneros, dos quais foram identificadas seis espécies. Do total de espécimes coletados, 19% foram capturados na área "A" e 81% em "B". A família com maior número de indivíduos e maior riqueza de espécies foi Apidae, sendo que *Trigona spinipes* apresentou maior número de exemplares, se mostrando ativa durante o ano todo. Em relação às armadilhas, 88% das capturas ocorreram com Melaço e 12% em Malaise, cuja diversidade de espécies foi maior.

Foi aplicado nas duas áreas o índice de Margalef, obtendo o valor de 2,91 para “A” e 2,97 para área de borda. A diversidade de Shannon-Wiener foi de 0,31 na área central, com a dominância de Pielou de 0,63 e equitabilidade de 0,37 refletindo a dominância da família Apidae. Na área de bordadura obteve-se o índice de diversidade de 0,49, com seis espécies exclusivas.

Palavras-chave: Fauna de abelhas, Floresta Ombrófila Mista, Amostragem, Armadilhas.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica na sua formação Floresta Ombrófila Mista, constitui-se como uma área de enorme interesse quanto à riqueza de sua biodiversidade (SILVEIRA et al., 2002), originalmente cobria cem milhões de hectares e atualmente, em virtude da densa população e industrialização, restam somente 7% (PRIMACK E RODRIGUES, 2001). Nestes remanescentes, o ritmo de destruição continua intenso, e muitos desses ecossistemas foram e vêm sendo destruídos, antes mesmo que se tenha desenvolvido o pleno entendimento de toda diversidade e riqueza existentes, associadas em um complexo de interações entre os organismos (CULLEN JR. et al., 2006).

Um dos grupos ameaçados é aqui representado pelas abelhas, pertencentes à Ordem Hymenoptera, agrupados na superfamília Apóidea. Elas constituem um taxa que atua como agente polinizador, desempenhando um papel fundamental na preservação, manutenção e regeneração de ecossistemas, merecendo destaque na busca pelo conhecimento e preservação, pois delas depende a reprodução e o fluxo gênico de muitas espécies vegetais deste ecossistema (SILVEIRA et al., 2002).

A ocupação intensiva do ambiente pelo homem causa impactos nas comunidades locais de abelhas, através da eliminação de fontes de alimento e destruição de substratos de nidificação. Essa ocupação quando estendida por grandes regiões, é capaz de modificar a biogeografia das espécies. À medida que as florestas são derrubadas e substituídas por plantios e áreas urbanas, espécies de abelhas dependentes desses ambientes são localmente extintas ou confinadas a pequenos fragmentos, onde podem acabar desaparecendo por problemas de escassez de recursos, endogamia pela redução populacional ou pela competição ou predação por organismos invasores (SILVEIRA et al., 2002).

Segundo CULLEN Jr. et al. (2006) a avaliação da diversidade é o ponto de partida para pesquisas mais específicas, identificando especialmente, a importância dos polinizadores para a manutenção da flora e a

possibilidade de exploração comercial das diferentes espécies de abelhas nativas.

No sul do país, destacam-se no estado do Paraná, os trabalhos de BARBOLA e LAROCA (1993), no município da Lapa, Gonçalves e Melo (2005) no Parque Estadual de Vila Velha em Ponta Grossa, BORTOLI e LAROCA (1990) em São José dos Pinhais, ZANELLA (1991), na Ilha do Mel, CURE-HAKIM (1983) em Curitiba e o estudo mais recente realizado por TAURA et al. (2007), sobre a abundância relativa e diversidade de abelhas no Parque Florestal dos Pioneiros em Maringá. Em Santa Catarina são conhecidos os estudos de ORTH (1983) em Caçador e ORTOLAN (1989) no município de Lages, e mais recentemente, KRUG (2007), realizou estudos em seis municípios, Criciúma, Joinville, Concórdia, Rio do Sul, Porto União e Turvo, em cultivos de abóboras. KRUG e ALVES-DOS-SANTOS (2007) realizaram um estudo maior a cerca da fauna de abelhas em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Porto União.

A partir da idéia de KRUG (2007) de que a preservação destes insetos está associada ao reconhecimento a cerca de sua diversidade e abundância, bem como as plantas que visitam, os agentes abióticos, como temperatura, umidade relativa e pluviosidade que interferem nas suas atividades externas e seus aspectos biológicos.

Objetiva-se a partir de coletas entomológicas já realizadas entre novembro de 2005 á outubro de 2006, conhecer a diversidade alfa, presente em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, no sul do Estado do Paraná, bem como relacionar os dados obtidos com fatores abióticos de temperatura, umidade, pluviosidade, tipo de armadilha utilizada e áreas de coleta,

O reconhecimento de tais condições pode ser de fundamental importância para definir estratégias de exploração racional e conservação dos recursos biológicos encontrados nas comunidades vegetais e animais da área de relatada.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de União da Vitória pertence em sua maioria ao 3º Planalto Paranaense, localizado no extremo Sul do Estado do Paraná, com uma área de 786 km², altitude média de 752 metros, latitude sul 26° 13' 44" e longitude oeste 51° 04' 58" (HORT, 1990; ROCHA, 2003). De acordo com a classificação de Koppen, predomina o clima do tipo subtropical mesotérmico úmido, tipo Cfb (Clima Temperado), apresentando verões brandos e invernos com geadas severas e frequentes, com temperatura anual média de 23,3°C, com chuvas bem distribuídas durante os meses do ano (ROCHA, 2003).

Este estudo foi realizado no referido município, a aproximadamente 10 km do centro, no bairro São Gabriel. Foram selecionadas duas áreas para a realização das coletas, a primeira, denominada área "A", apresentando características de mata em sucessão secundária, S 26°14'33,3", W 51°08'50,0" localizada em altitude de 820m, com raros exemplares da vegetação clímax que foi explorada há alguns anos, com solo apresentando esparsas gramíneas, plantas rastejantes, pouco folhoso, solo arenoso e úmido. A segunda área, denominada área "B", apresenta características típicas de área de borda ou ecótono, S 26°14'31,1", W 51 08'45,0" a uma elevação de 771m, com plantas arbóreas mais esparsas, entremeadas por gramíneas e exemplares de *Merostachys multiramea*, sendo mais exposta às variações climáticas, como a temperatura e umidade, e que também recebeu os dois tipos de armadilhas.

No período de 01 de novembro de 2005 à 19 de outubro de 2006 foram instaladas duas armadilhas do tipo Malaise, no modelo proposto por TOWNES (1972), descrito por ALMEIDA et. al (2001), uma em cada área de coleta. Foram utilizadas também, 10 armadilhas de melão por área de coleta, estas são constituídas de uma garrafa PET contendo melão a 10%, distribuídas 10 a uma distância de 10 metros entre si e a uma altura de 1,60m do solo. Esta armadilha é considerada atrativa ou ativa por conter substância açucarada (NAKANO E LEITE, 2000). Os insetos capturados foram transferidos para frascos contendo álcool 70%, sofreram triagem em laboratório, foram alfinetados, secos e identificados ao nível de família com o auxílio da chave de identificação proposta por SILVEIRA et al. (2002), depois etiquetadas e encaminhadas para a Profa. Dra. Favízia Freitas de Oliveira, no Laboratório de Sistemática de Insetos (LASIS), na Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia para identificação das espécies. Os

exemplares enviados foram depositados na Universidade Estadual de Feira de Santana e os demais coletados estão na Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras – FAFI, em União da Vitória – Paraná.

A variação da distribuição dos indivíduos foi analisada através do número de famílias, subfamílias, gêneros e espécies, sendo confrontada com os fatores abióticos como temperatura, umidade, pluviosidade, tipo de armadilhas, áreas de coleta e floração das plantas existente no local. A partir de dados cedidos pela SIMEPAR, se procedeu com a análise para correlacionar os fatores abióticos, que estão envolvidos na distribuição das espécies.

A similaridade entre as áreas foi calculado utilizando-se o índice de Sorensen, descrita por Silveira Neto et al.(1976); para análise de diversidade utilizou-se Índice de Shannon Wiener descrito por Pinto-Coelho (2000); Riqueza de Margalef (KREBS, 1989); Equitabilidade, Dominância de Pielou e Frequência Relativa (PERRONE; HELMER, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amostrou-se um total de 606 indivíduos, pertencentes a três famílias de Apóidea: Apidae, Megachilidae e Halictidae, com 12 gêneros, dos quais 6 espécies foram identificadas (Tab. I).

Os membros da família Apidae representaram 92 %, com 556 indivíduos, constantes em todos os meses de coleta, seguidos pela família Halictidae com 31 exemplares (5%) os quais não sofreram representação nos meses de dezembro/2005 e março/2006 e Megachilidae com 19 exemplares (3%) cujos membros foram coletados somente nos meses de fevereiro, março, agosto e outubro/2006.

O sucesso dos membros da família Apidae em regiões tropicais, explicado pela íntima relação entre o comportamento eussocial, a perenidade da colônia e os hábitos generalizados de forrageio (SILVEIRA et al., 2002), permitiu que esta fosse a família amostrada com maior diversidade, representada por seis espécies, *Trigona spinipes* com 414 indivíduos, seguida por *Apis mellifera scutellata* com 116 exemplares, tendo-se ainda, *Oxytrigona tataira*, *Bombus atratus*, *Melissodes* sp., *Schwarziana quadripunctata* e indivíduos da tribo Eucerini.

Tabela I. Descrição da distribuição das espécies quanto às armadilhas e áreas de coleta, utilizadas no município de União da Vitória – PR.

FAMÍLIAS	ESPÉCIES/TRIBO	Melão A	Melão B	Malaise A	Malaise B	TOTAL
APIDAE	<i>Trigona spinipes</i>	93	298	1	22	414
	<i>Apis mellifera scutellata</i>	6	97	2	11	116

Continuação Tabela I...

	<i>Oxytrigona tataira</i>	1	12	0	5	18
	<i>Melissodes sp.</i>	0	0	0	1	1
	Tribo Eucerini	0	0	2	0	2
	<i>Bombus atratus</i>	0	0	1	0	1
	<i>Schwarziana quadripunctata</i>	0	0	0	4	4
HALICTIDAE	<i>Augochloropsis sp.</i>	0	12	0	9	21
	<i>Pseudaugochlora graminea</i>	0	10	0	0	10
MEGACHILIDAE	<i>Megachilie sp. 1</i>	0	0	6	0	6
	<i>Megachilie sp. 2</i>	0	0	2	0	2
	<i>Megachilie sp. 3</i>	0	0	0	10	10
	<i>Anthodioctes sp.</i>	0	0	0	1	1
TOTAIS		100	429	14	63	606

Esta estrutura populacional onde *Trigona spinipes* e *Apis mellifera scutellata* foram freqüentes e numerosas também foi observada em uma área de cerrado em Corumbataí – SP, por ANDENA et. al (2005). De acordo com ROUBIK (1989) a maior abundância relativa de abelhas das espécies acima citadas, pode ser atribuída ao fato de possuírem colônias muito populosas, com aproximadamente 5.000 à 80.000 indivíduos, forragearem até grandes distâncias de seus ninhos, explorarem numerosas espécies de plantas, possuírem sistema de comunicação muito eficiente e não dependerem de cavidades pré-existentes para nidificação.

A família Megachilidae, a segunda em número de espécies, apresentou 10 exemplares de *Megachilie sp3* sendo esta a mais numerosa, seguida de *Anthodioctes sp.*, *Megachilie sp.1* e *Megachilie sp.2*. Alguns fatores determinantes na baixa freqüência do número de Megachilidae, segundo ROUBIK (1989), podem estar relacionados com a distribuição espacial e temporal restrita dessa família, aliados ao hábito relativamente especializado das visitas florais dessas abelhas.

Em Halictidae a espécie *Augochloropsis sp* foi a mais numerosa com 21 indivíduos e *Pseudaugochlora graminea*, com apenas metade deste valor.

Dentre os gêneros e espécies amostrados, quatro foram representados por um ou dois exemplares durante todo o ano, como *Bombus atratus*, *Melissodes sp.*, *Anthodioctes sp.* e *Megachilie sp.2*, e ainda o membro da Tribo Eucerini com dois exemplares, o que segundo BARBOLA e LAROCA (1993), pode ser uma indicação da presença de espécies raras.

O mesmo padrão de distribuição das famílias, em relação ao número de indivíduos, obtido neste estudo, Apidae > Halictidae > Megachilidae, foi encontrado por Krug (2007), em seis municípios do estado de SC, em uma área de cerrado em Corumbataí / SP, por ANDENA et. AL. (2005), no estudo realizado por BARBOLA e LAROCA (1993) no município da

Lapa/PR, e por FARIA-MURICI et al. (2003), em Lavras Novas/MG.

Assim como descrito por SAZAN et al. (2007) a comunidade de abelhas desta região é composta por algumas espécies com poucos indivíduos (raras) e poucas espécies com muitos indivíduos (dominantes), seguindo um padrão semelhante apontado em outros levantamentos de abelhas. Entretanto, esse fato também pode ser interpretado como indicador de um possível declínio da melissofauna, principalmente em local alterado.

Analisando-se a distribuição dos indivíduos pelas áreas amostrais, observa-se que em “A” os 114 indivíduos, correspondem a 19% do total, sendo que em “B” amostrou-se 492 indivíduos (81%). As famílias Apidae e Megachilidae ocorreram em ambas às áreas estudadas, já a família Halictidae foi restrita à área “B”.

As duas áreas estudadas mostraram-se pouco similares ($S=0,37$) sendo observadas apenas três espécies comuns aos dois ambientes, *Trigona spinipes*, *Apis mellifera scutellata* e *Oxytrigona tataira*. Três espécies foram exclusivas na área central, *Bombus atratus*, *Megachilie sp.1*, *Megachilie sp.2* e mais dois exemplares pertencentes à Tribo Eucerini, e seis restritas à área de borda, *Melissodes sp.*, *Schwarziana quadripunctata*, *Augochloropsis sp.*, *Pseudaugochlora graminea*, *Megachilie sp.3* e *Anthodioctes sp.*

A riqueza das áreas é muito próxima ($A=2,91$ e $B=2,97$), isso se deve ao fato deste índice levar em consideração somente o número de espécies entre as áreas comparadas, não sendo considerado o computo total de espécimes (KREBS, 1989). A diversidade por sua vez, apresenta a borda do fragmento como mais diverso (0,47) em relação a área central (0,31), visto considerar a relação número de espécimes e espécies.

A equitabilidade, por medir o padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies e, sendo proporcional a diversidade, refletiu uma baixa uniformidade na distribuição dos indivíduos no centro do fragmento ($A=0,37$ e $B=0,49$), o que se deve à grande dominância da família Apidae, com maior

representação da espécie *Trigona spinipes*, que corresponde a 69% dos indivíduos coletados ($P=0,63$ em “A” e $P=0,51$ na área de borda).

A verificação desta diferença na distribuição dos indivíduos em relação às áreas de coleta pode ser relacionada com a vegetação, no centro encontra-se mais densa, já a borda apresenta vegetação mais esparsa, o que pode possibilitar melhor área para o vôo destes insetos e a busca de alimentos nas flores, visto que algumas abelhas não conseguem voar muito bem em áreas densamente florestadas, podendo ainda ser justificado pela presença de espécies adaptadas à áreas de borda (OSOWSKI, 2003).

Os fatores físicos também são determinantes na distribuição das espécies, de acordo com SILVEIRA et al. (2002) as variáveis meteorológicas em especial a temperatura e pluviosidade, podem ajudar na determinação da riqueza e abundância das faunas locais de abelhas. Esses fatores influenciam diretamente na atividade de vôo destes indivíduos, que se intensifica com o aumento da temperatura, sendo que a radiação solar influencia positivamente suas atividades até certo ponto, a partir de determinados limites, seu aumento tende a inibir o trabalho das abelhas.

No contexto geral, as abelhas amostradas foram mais ativas nos meses de janeiro (12,71%), junho (14,85%), agosto (19,31%) e outubro (15,18%) de 2006, e com menor distribuição nos meses de dezembro/2005 (1,98%) e março/2006 (1,65%).

O maior número de indivíduos ocorreu no mês de agosto, com 117 exemplares, e onde a temperatura oscilou entre 7°C e 18°C, a umidade relativa do ar foi de aproximadamente 79,9% e o índice de precipitação foi baixo, 73,6mm.

Já o maior número de espécies coletadas ocorreu no mês de junho, totalizando nove. As médias de temperatura neste mês oscilaram entre 6° e 17°C, porém repetiu-se a situação peculiar em que num mesmo dia a temperatura mínima chegou a 12°C e a máxima atingiu 26°C, podendo explicar o fato desse mês apresentar o maior número de espécies coletadas e ser o segundo mês com maior número de indivíduos.

O mês que registrou o menor número de indivíduos da coleta, março/2006 a temperatura ficou entre 17,9°C e 24,5°C, a umidade relativa do ar foi de aproximadamente 84,3% e a precipitação foi de 129,8mm, sendo uma grande quantidade para este mês, possível fator que levou ao pequeno número de abelhas.

O padrão fenológico apresentado pelas famílias de Apoidea é tipicamente tropical e subtropical, com menor atividade nos meses mais frios (MICHENER, 2007). Membros da família Apidae e Halictidae demonstraram atividade durante quase todo o período de coleta, em Apidae a maioria dos indivíduos não

foram afetados pelos meses frios, as espécies *Trigona spinipes* e *Apis mellifera scutellata* demonstram ampla distribuição durante todo o ano, o que pode ser justificado por PEDRO (1992), este afirma que espécies altamente sociais mostram-se menos suscetíveis às variações de temperatura e umidade relativa do ar. Mesmo nos períodos mais frios e secos do ano, estas espécies podem se mostrar abundantes.

Em Halictidae, as abelhas mostraram-se mais ativas nos meses de novembro/2005, janeiro, junho e outubro/2006, apresentando-se constante em suas atividades mesmo nos meses frios, enquanto os membros de Megachilidae não foram coletados nos meses mais frios (Fig. 1).

Os resultados obtidos corroboram com os encontrados por KRUG (2007), no município de Porto União/SC (este faz divisa com União da Vitória/PR) e BARBOLA e LAROCA (1993), na Reserva Passa Dois na Lapa/PR, justificando que as abelhas formam dois grupos fenológicos, onde Megachilidae é um grupo em que os adultos interrompem suas atividades sobre as flores no inverno e o segundo grupo composto por Halictidae e Apidae (corbiculados sociais) permanecem ativos durante todo o ano (BARBOLA e LAROCA, 1993).

Há que se considerar ainda, segundo Pedro (1992), fatores como, o tamanho da área, os recursos disponíveis, a competição, a vegetação do entorno, são as principais características para a determinação de abelhas em um determinado local.

CONCLUSÃO

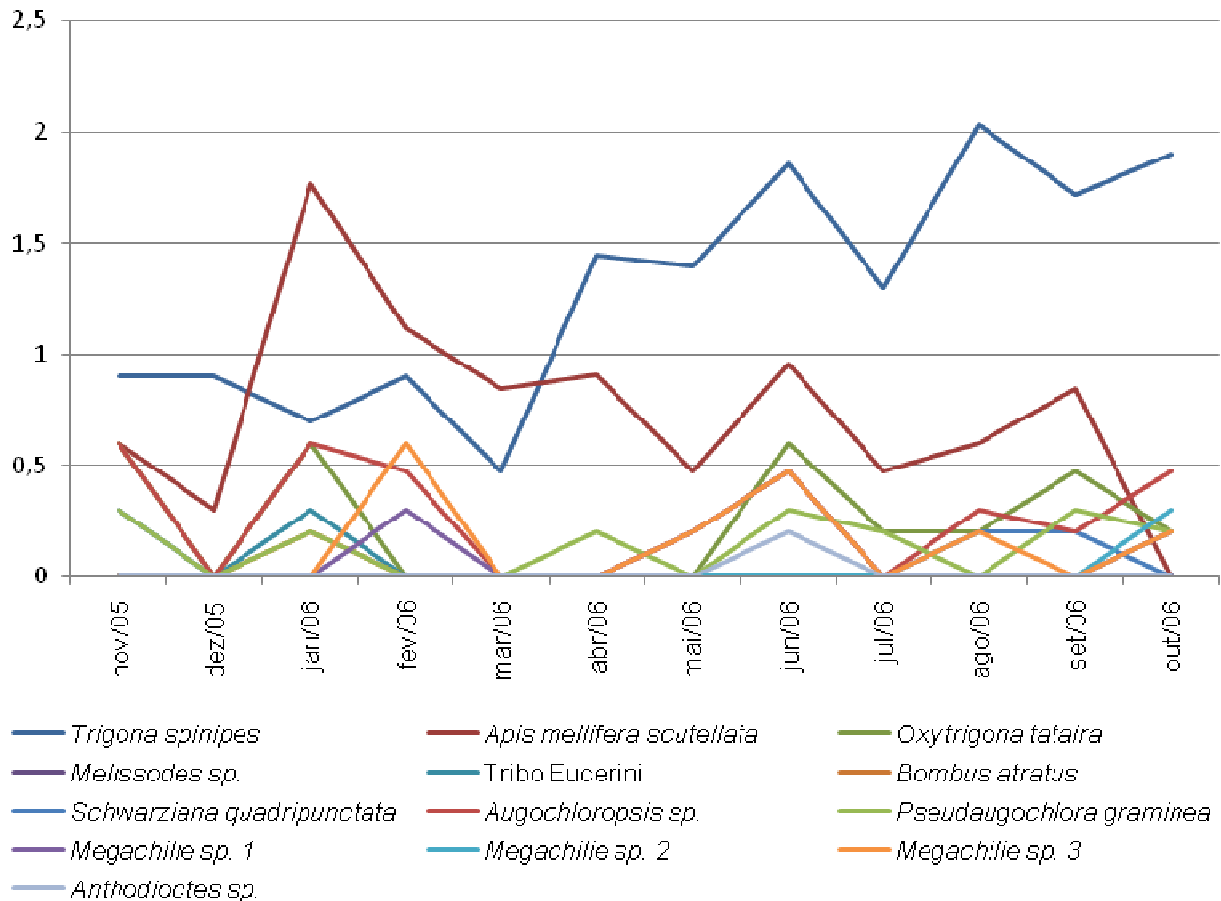
Neste estudo as áreas apresentam baixa riqueza e diversidade e um padrão de distribuição que reflete alta dominância estando associados ao tipo de armadilhas utilizadas.

Os membros da família Apidae dominam numericamente e em número de espécies a borda do fragmento da Floresta Ombrofila Mista e cuja espécie predominante é *Trigona spinipes* seguida de *Apis mellifera scutellata*, estas presentes durante todo período. A esta família segue Halictidae e Megachilidae, corroborando com outros estudos.

AGRADECIMENTOS

A Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências Letras – FAIUV pelo apoio institucional e a Profa. Dra. Favízia Freitas de Oliveira, do Laboratório de Sistemática de Insetos (LASIS), na Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia pela identificação das espécies.

Figura 1. Flutuação das espécies de Apóidea mostradas no município de União da Vitória-PR, durante o período de novembro/2005 à outubro/2006. Dados transformados em logarítimos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDENA, S.R. et al. A Comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) de uma área de cerrado (Corumbataí, SP) e suas visitas às flores. **Rev. bras. Zootecnia**: Juiz de Fora V. 7 N° 1. Jun/2005 p. 47-54.
- ALMEIDA, L.M. et al. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. 3 ed. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 78 p.
- BARBOLA, I.F.; LAROCA, S. A. comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da reserva Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil): diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. **Acta Biol. Paraná**, Curitiba, 22 (1, 2, 3 e 4): 91-113, 1993.
- BORTOLI, C.; LAROCA S. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, Sul do Brasil), com notas comparativas. **Dusenía**, 15: 1-112, 1990.
- CULLEN JR, L.; et al. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, Fundação o Boticário, 2006.
- CURE-HAKIM, J.R. **Estudo ecológico da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) do Parque da Cidade, comparado ao de outras áreas de Curitiba, Paraná**. 96 p. (Dissertação de Mestrado), não publicada Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.
- FARIA-MURICI, G.M; et al. **A fauna de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e plantas utilizadas como fonte de recursos florais, em um ecossistema de campos rupestres em Lavras Novas, Minas Gerais, Brasil** - In G. A. R.

- Melo & I. Alves-dos-Santos, *Apoidea Neotropica: Homenagem aos 90 Anos de Jesus Santiago Moure*. Editora UNESC, Criciúma, 2003.
- GALLO, D.; et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.
- GONÇALVES, R.B. & MELO, G.A.R. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s.l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. **Rev. Brasileira de Entomologia**, 49 (4): 557-571, 2005.
- HORT, J. **Geografia do Município de União da Vitória**, União da Vitória: UNIPORTO Gráfica e Editora Ltda, 1990.
- KREBS, C.J. **Ecological Methodology**. Cambridge: Harper e Row, 1989.
- KRUG, C. **A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apiformes) da mata com Araucária em Porto União – SC e abelhas visitantes florais da aboboreira (*Cucurbita L.*) em Santa Catarina, com notas sobre *Peponapis fervens* (Eucerini, Apidae)**. Dissertação de mestrado, Criciúma, SC; 2007.
- KRUG C.; ALVES-DOS-SANTOS I. – A comunidade de abelhas (HYMENOPTERA – APIFORMES) de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Porto União – SC - **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.
- MICHENER, C.D. **The bees of the world**. 2ª Ed. Washington, D.C., John Hopkins, 972p. 2007.
- NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: FEALQ, 76p. 2000.
- ORTH, A.I. **Estudo ecológico de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em Caçador, SC, com ênfase em polinizadores potenciais da macieira *Pyrus malus* (L.) (Rosaceae)**. Dissertação de Mestrado. UFPR: Curitiba, 1983.
- ORTOLAN, S.M.L.S. **Biocenótica em Apoidea (Hymenoptera) de áreas de macieira (*Pyrus malus*) de Lages, Santa Catarina, com notas comparativas e experimento preliminar de polinização com *Plebeia emerina***. Dissertação de Mestrado. UFPR: Curitiba, 1989.
- OSOWSKI, C. A. **As abelhas e a Colméia**. Viamão, RS: Associação Gaúcha de Apicultores: 2003.
- PEDRO, S.R.M. 1992. **Sobre as abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em um ecossistema de cerrado (Cajuru, NE do estado de São Paulo): Composição, fenologia e visita às flores**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 200p.
- PERRONE, E. C.; HELMER, J. L. **Análise da Estrutura de Comunidades: Diversidade Específica - parte I, Departamento de Biologia – UFES, n I – Agosto/Setembro de 1996**.
- PIELOU, E.C. 1975. **Ecological Diversity**. New York. John Wiley & Sons. 165p.
- PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em ecologia**, Porto Alegre: Artmed, 252 p, , 2000.
- PRIMACK R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina – PR. 2001, 135p.
- ROCHA, P.S.M. **Estratégias de desenvolvimento sustentável para o turismo local: um estudo de caso do projeto turístico de União da Vitória –Paraná**, 2003, 125 p. (Dissertação de mestrado, não publicada), Centro Universitário Positivo – UNICENP, Curitiba, Paraná, 2003.
- ROUBIK, D.W. **Ecology and Natural History of Tropical Bees**. New York: Cambridge University Press, 514p, 1989.
- SAZAN, M.; et al. Capacitação científica em estudos sobre a fauna de abelhas. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu - MG
- SILVEIRA, F. A.; et al. **Abelhas brasileiras: sistemática e identificação**. Belo Horizonte, Fundação Araucária, 253p, 2002.
- SILVEIRA NETO, S., et al. **Manual de ecologia dos insetos**, Piracicaba, São Paulo: Editora Agronômica Ceres LTDA, 419 p, 1972.
- TAURA, H. M.; et al. **Melissocenótica (Hymenoptera, Anthophila), no Parque Florestal dos Pioneiros, Maringá, PR, (sul do Brasil) – I. Abundância relativa e diversidade**. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, 36 (1-2): 47-65, 2007.
- ZANELLA, F.C.V; **Estrutura da comunidade de abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Ilha do Mel, Planície Litorânea Paranaense, Sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. UFPR: Curitiba, 1991.