

INVENTÁRIO E ASPECTOS ECOLÓGICOS DA FAUNA ENTOMOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE UNIÃO DA VITÓRIA PARANÁ

Vitor SARTOR¹; Daniela Roberta Holdefer WOLDAN² & Flávio Roberto Mello GARCIA³

¹ Depto. de Engenharia Florestal da Universidade do Contestado – UNC, Campus Canoinhas. Campus Universitário Mar cílio Dias, Canoinhas SC. Brasil. E-mail: vitorsartor@yahoo.com.br

² Depto. Ciências Biológicas Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras, FAFI-União da Vitória, Praça Cel. Amazonas, s/nº Centro, CEP 846000-000, fone (42) 3523-9527. E-mail: dwoldan@yahoo.com.br Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras, FAFIUV, União da Vitória – PR - Brasil dwoldan@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia, Dpto. De Zoologia e Genética, Lab. De Ecologia de Insetos 96010-900 – Pelotas, RS - Brasil Caixa Postal 354 URL da Homepage: <http://ib.ufpel.edu.br/> - flavio.garcia@ufpel.edu.br

ABSTRACT - SURVEY AND ECOLOGICAL ASPECTS OF ENTOMOLOGICAL FAUNA IN MUNICIPALITY OF UNIÃO DA VITÓRIA STATE OF PARANÁ. Insects adapt and make strict relationship with the environment where they live in. The natural resource exploration over the years, without any study of our entomologic fauna, the knowledge make unviable the diversity and abundance loss during this time. This study carried out a survey about the occurrence of insect orders in União da Vitória (PR) district, in an area with three different flora situations, area “A” with forest in secondary succession stage, “B” transition of forest do a pasture area, “C”, agricultural cultivation area, sine October 2005 to September 2006, making use traps like Malaise. For data analyze were used the diversity index and equitabilities of Schannon-wiener, Pielou’s domination, Jacard’s similarities, for fauna analyze were used constancy, abundance, frequency, and domination index. It was collected a total of 58,742 specimens distributed in 19 orders. The most abundant were Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera and Lepidoptera, these together with Orthoptera were frequents in all sampled months. The area “A” had the biggest diversity and the smallest abundance, area “B” was the less diverse, while area “C” was the most abundant.

Key words: Diversity, For fauna analyze, Hemiptera, Insecta.

RESUMO - Os insetos se adaptam e se relacionam estreitamente com o meio em que vivem. A exploração dos recursos naturais ao longo dos anos foi feita sem qualquer estudo de nossa fauna entomológica, o que inviabilizou o conhecimento da diversidade e abundância durante esse tempo, isso não permite avaliar qual foi a perda de diversidade e abundância durante esse tempo. Este estudo realizou um inventário das ordens de insetos que ocorrem no município de União da Vitória (PR), em uma área com três situações florísticas diferentes, área “A” com floresta em estágio de sucessão secundária, “B”, de transição de mata para uma área de campo de pastagem, a “C”, área de cultivo agrícola, no período de outubro de 2005 a setembro de 2006, com a utilização de armadilhas do tipo Malaise. Para a análise de dados foram utilizados os índices de diversidade e equitabilidade de Schannon-Wiener, dominância de Pielou, a similaridade de Jaccard, para uma análise faunística foi utilizado os índices de constância, abundância frequência e dominância. Foram coletados nas três áreas 58.742 indivíduos distribuídos em 19 ordens. As mais abundantes foram Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera, estas junto com Orthoptera foram frequentes em todos os meses amostrados. A área “A” teve a maior diversidade e a menor abundância, a área “B” foi a menos diversa, enquanto que a área “C” foi a mais abundante.

Palavras-chave: Diversidade, Análise faunística, Hemiptera, Insecta.

INTRODUÇÃO

Os indivíduos de sociedades primitivas necessitavam conhecer as forças da natureza, os vegetais e os animais a sua volta, entretanto o domínio do fogo e dos instrumentos os levaram à civilização e a modificações no ambiente. Estas com a implementação da tecnologia concederam a falsa impressão de que não necessitavam tanto do ambiente natural. Nossos sistemas econômicos e ideologias políticas valorizam o que traz benefícios para o indivíduo, e atribuem pouco valor a produtos e serviços da natureza que trazem melhorias a toda uma sociedade, usamos esses produtos e serviços naturais, imaginamos que são ilimitados, ou substituíveis por inovações tecnológicas, no entanto dependemos da natureza não só para a energia e materiais, mas também para processos vitais na manutenção da vida, tais como os ciclos do ar e da água. As leis básicas da natureza não foram revogadas (ODUM, 2001).

VÄISÄNEN; HELIÖVAARA (1994) relatam a importância da disponibilização de dados obtidos por levantamentos faunísticos e pesquisa taxonômica para a definição de políticas ambientais e de proteção, enquanto SILVEIRA NETO et al. (1995) afirmam que a análise faunística permite a avaliação do impacto ambiental, sobre uma área, tendo por base espécies de insetos como indicadores ecológicos. GULLAN; CRANSTON (2008), afirmam que deveríamos estudar os insetos por várias razões, suas ecologias são bastante variadas. Os insetos podem dominar cadeias e teias alimentares tanto em volume quanto em número. As especializações alimentares de diferentes grupos de insetos incluem ingestão de detritos, material em decomposição, madeira morta e viva, fungos, filtração aquática e alimentação de fitoplâncton, herbivoria, incluindo a sucção de seiva, predação e parasitismo.

As evoluções econômicas e sociais, também visíveis na região de União da Vitória, sul do Paraná, aceleraram a exploração dos recursos naturais existentes nela, isso aconteceu de maneira desordenada e sem se preocupar com futuras consequências (ROCHA, 2003).

A falta de estudo das populações de insetos neste município, impõem limites para uma análise mais aprofundada das consequências de atividades antrópicas relacionadas às diversas atividades que aqui se desenvolveram ao longo dos anos. O Conhecimento da fauna de locais com certo nível de preservação e a comparação com a fauna de locais degradados, permitirão avaliar o impacto causado por ações antrópicas, visto que os insetos são os animais que mais causam problemas como decorrência de desequilíbrios na natureza.

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com HORT (1990) e ROCHA (2003) o

município de União da Vitória está localizado no extremo Sul do Estado do Paraná, e pertence à Microrregião do Médio Iguçu, na fronteira do Estado de Santa Catarina, com uma extensão territorial de 786 km², e altitude média de 752 metros, latitude Sul 26° 13'44'' e longitude Oeste 51° 04'58''9.

Faz parte em sua maioria ao terceiro Planalto que é limitado pela Serra da Esperança (PALHARES, 2004). A parte do município situada à margem esquerda do rio Iguçu é bastante acidentada o que o torna pouco favorável para atividades agrícolas, servindo principalmente para o reflorestamento e pastagens. Predomina o clima subtropical mesotérmico úmido, de acordo com a classificação de Köppen, a precipitação média mensal aproximada é de 140 mm, com temperatura anual média de 23,3°C, sendo normalmente o mês mais frio julho e fevereiro o mais quente. Seu índice pluviométrico anual médio é de 1.380 mm (HORT, 1990; ROCHA, 2003).

Grande parte do planalto meridional dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, está coberta por uma vegetação típica e na qual o pinheiro-do-paraná ou pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*), imprime o aspecto fitofisionômico próprio à floresta em virtude principalmente de sua grande abundância. Frequentemente estes bosques de pinhais, são interrompidos por extensas savanas de gramíneas. O referido espaço geográfico, segundo caracterização geral, não fitossociológica, é constituído em seu trecho, de mata em sucessão secundária, caracterizada pela presença principalmente de branquílio (*Sebastiania commersoniana*), cedro (*Cedrela fissilis*), pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*) vassourão preto (*Vernonia discolor*), sassafrás (*Ocotea odorifera*) e frutíferas como o araticum verde (*Rollinia* sp.) e amarelo (*Rollinia silvatica*), guaviroveira (*Campomanesia xanthocarpa*), jerivás (*Syagrus romanzoffiana*) que apresentam idade aproximada de 30 anos. O xaxim (*Dicksonia sellowiana*) ocupa espaços entre as árvores de maior porte e ainda há a presença de bromélias o que indica local úmido e uma floresta já com certa idade. Invadindo algumas áreas a taquara (*Merostachys multiramea*), principalmente na região de borda, onde também se observa campos de gramíneas gerados pela atividade humana na criação de gado.

A área destinada à coleta de dados fica localizada na zona rural do bairro São Gabriel, a aproximadamente 10 km do centro de União da Vitória, nela selecionou-se a área denominada "A", uma área com mata em sucessão secundária, localizada na altitude de 820 m, latitude Sul 26° 14' 33,3", longitude Oeste 51° 08'50". A área denominada área "B" é um ecótono ou bordadura, localizada na altitude de 771 m, latitude Sul 26° 14' 31,1", longitude Oeste 51° 08' 45,0", com características típicas de área de borda sendo mais exposta a ventos e às variações climáticas, como a temperatura e umidade. A área denominada área "C" é ocupada com cultivo agrícola com plantação associada de mandioca e milho.

Localizada na altitude de 770 m, latitude Sul 26° 14' 32,5", longitude Oeste 51° 08' 37,9.

Foram utilizadas armadilhas Malaise, no modelo proposto por Townes (1972), esta armadilha é seletiva capturando principalmente animais de voo baixo (diurno e noturno). O material foi retirado do frasco coletor semanalmente, um total de 53 semanas amostradas.

Efetuiu-se uma análise de diversidade, para a qual foi utilizado o índice de Schannon-Wiener, a equitabilidade que é um dos componentes do índice de Schannon-Wiener e é expresso pela equação (PINTO-COELHO, 2000). Foi calculada a Dominância de Pielou.

Para a similaridade foi usado o índice de Jaccard (1907).

A análise faunística seguiu os padrões propostos por SILVEIRA NETO et al. (1976), foi estimado abundância, frequência, constância e dominância.

A frequência relativa das espécies e resultado da divisão do número de indivíduos de uma espécie pelo número total de espécimes coletados (DAJOZ, 1973). Tal resultado é comparado ao intervalo de confiança e gera resultados compreendidos entre pouco frequentes, frequentes e muito frequentes.

A constância foi calculada por meio do percentual de ocorrência das espécies nas coletas, e classificadas em constantes, acessórias e acidentais segundo (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Dominância é a capacidade, ou não, da espécie em modificar, em seu benefício, o impacto recebido do ambiente, podendo, desse modo, causar o aparecimento, ou desaparecimento de outros organismos (SILVEIRA NETO et al., 1976). De acordo com SAKAGAMI; MATSUMURA (1967), uma espécie é considerada dominante quando seu limite inferior (Li) é maior que o inverso do número total de espécies multiplicado por 100. Abundância é o número total de espécies amostradas no ambiente, sendo classificadas em rara, dispersa, comum, abundante e muito abundante (LUDWIG; REYNOLDS, 1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três áreas foram amostrados 58.742 exemplares, assim distribuídos: área "C" 27.630 (47,04%), a mais abundante em número de indivíduos, seguida da área "B" 20.187 (34,36%) e área "A" 10925 (18,60%), foram registradas 19 ordens: Coleoptera, Mantodea, Diptera, Hymenoptera, Blattariae, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera, Hemiptera, Odonata, Isoptera, Phasmida, Thysanoptera, Embioptera, Plecoptera, Zoraptera, Psocoptera, Dermaptera e Trichoptera.

As ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera e Hemiptera, foram capturados em todos os meses amostrados, a ordem Dermaptera esteve representada em um único mês (Tab. I), a ordem Phasmida em dois meses, e as ordens Plecoptera e

Trichoptera estiveram representadas em três dos doze meses amostrados.

Dentro da ordem Coleoptera foram identificadas 30 famílias, Curculionidae, Elateridae, Scarabaeidae, Staphylinidae, Nitidulidae, Chrysomelidae, Cucujidae, Coccinellidae, Ptilodactylidae, Mycetophagidae, Ostomidae, Scolytidae, Silvanidae, Alleculidae, Lagriidae, Pselaphidae, Carabidae, Cleridae, Dytiscidae, Mordelidae, Lucanidae, Passalidae, Meloidae, Lampyridae, Cerambycidae, Histeridae, Languriidae, Hydrophilidae, Gyrinidae, Bostrichidae.

Na ordem Hymenoptera foram identificadas 15 famílias de Parasitóides, Ichneumonidae, Braconidae, Bethyidae, Chalcididae, Diapriidae, Eulophidae, Figitidae, Monomachidae, Platygastriidae, Scelionidae, Encyrtidae, Eupelmidae, Evaniidae, Megaspilidae e Pteromalidae. As demais ordens estão sendo identificadas junto a especialistas das mesmas.

No mês de outubro foi registrado o maior número de ordens, 15 das 19 ordens encontradas nas áreas, esse mês também teve a maior precipitação do período de amostragem com 265 mm. Considerando que a precipitação total do período de estudo não ultrapassou 1.067 mm, este mês representou 24% do total da precipitação. A temperatura média em outubro foi de 19,3°C.

Agosto com oito e julho com nove ordens registradas, foram os meses com menor diversidade, sendo que, julho teve a menor temperatura mínima do período com 6°C e a precipitação foi de 71,6 mm.

No mês de novembro foi registrado o maior número de espécimes somados todas as ordens, a umidade média foi de 79,3%, nesse mês a pluviosidade foi de 126,6 mm e foi antecedido pelo mês de outubro que teve a maior precipitação do período de estudo, a temperatura oscilou de 15,3 a 23,2°C. O mês de maio registrou o menor número de indivíduos, também foi o mês que teve a menor precipitação (5,2 mm) e a menor temperatura máxima (16,1°C) no período de estudo.

As ordens mais abundantes foram respectivamente Hemiptera (22.302 indivíduos), Coleoptera (15.959), Diptera (12.792), Hymenoptera (4.803) e Lepidoptera (1.929), perfazendo respectivamente 38%, 27,2%, 21,8%, 8,2% e 3,3% do total de Insecta capturado. As cinco ordens perfizeram 98,5% do total de indivíduos capturados nas três áreas.

A flutuação dos hemípteros durante o período de amostragens foi de 2,4% em maio a 25% em dezembro, para os coleópteros, foi de 1,4% (maio) a 38,1% (novembro); para dípteros, foi de 3,4% (maio) a 15,5% (dezembro); para himenópteros, foi de 1,2% (maio) a 20,6% (março) e para lepidópteros, foi de 3,9% (novembro) a 11,3% (janeiro).

O fator abiótico temperatura apresentou uma variação de 14,2°C a 26,4°C durante os meses de novembro a fevereiro, nesta faixa segundo SILVEIRA NETO et al. (1976) encontra-se a temperatura ideal de desenvolvimento dos insetos que é de 25°C, seria na faixa de 15°C a 38°C o período de maior atividade, e que, portanto aumenta a abundância e frequências relativas.

SARTOR ET AL – INVENTÁRIO E ASPECTOS ECOLÓGICOS DA FAUNA ENTOMOLÓGICA

As menores capturas médias foram registradas nos meses com as menores temperaturas, demonstrando uma relação positiva com as baixas temperaturas. A maior captura média ocorreu em novembro e a maior diversidade em outubro, na primavera e próximos ao início do verão, e podem ser atribuído à sincronização imposta ao desenvolvimento dos insetos pela troca de estações, aparecimento de uma folhagem primaveril bastante atrativa para oviposição e crescimento larval (MATTHEWS; MATTHEWS, 1970).

O mês de novembro, dezembro e janeiro são os que

apresentam o maior número de horas de insolação diária (13.4; 13.8; 13.6), e o mês de maio, junho e julho o menor (10.8; 10.5; 10.7), a radiação solar é praticamente a única fonte de suprimento contínuo de energia essencial à manutenção de vida sobre a terra e a causa principal de todos os fenômenos meteorológicos que se processam na atmosfera (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Tabela I. Número total de indivíduos capturados com armadilha Malaise, por ordem e número de amostras por mês, no período de outubro de 2005 a setembro de 2006.

ORDENS	out.	nov.	dez.	jan.	fev.	mar.	abr	maio	jun.	jul.	ago.	set.	TOTAL
COLEOPTERA	2993	6076	2092	982	975	587	285	210	500	356	435	468	15959
MANTODEA	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	5
DIPTERA	1871	1144	1982	1232	1309	1212	1028	432	616	526	878	562	12792
HYMENOPTERA	595	490	587	731	482	988	314	58	162	128	165	103	4803
BLATTARIAE	8	17	29	25	12	11	3	1	1	0	0	3	110
LEPIDOPTERA	178	76	132	218	144	203	217	105	202	122	151	181	1929
NEUROPTERA	5	3	7	1	0	0	0	1	0	0	0	1	18
ORTHOPTERA	21	6	8	11	15	16	4	4	3	5	10	4	107
HEMIPTERA	2682	4277	5574	2029	1916	857	1051	543	839	911	870	753	22302
ODONATA	3	5	3	2	1	1	4	0	0	0	0	0	19
ISOPTERA	26	6	85	37	6	12	1	14	0	0	43	9	239
PHASMIDA	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
THYSANOPTERA	0	1	122	196	37	1	3	1	0	0	0	0	361
EMBIOPTERA	0	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	5
PLECOPTERA	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
ZORAPTERA	3	5	2	0	0	0	0	6	0	3	0	0	19
PSOCOPTERA	14	0	0	0	0	0	1	0	15	17	13	5	65
DERMAPTERA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TRICHOPTERA	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
TOTAL	8402	12106	10624	5467	4899	3891	2912	1377	2340	2069	2565	2090	58742
Nº DE AMOSTRAS	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4	53

De forma geral, as observações apresentadas por HORT (1990), julho demonstra as temperaturas mais frias, chegando à -6°C e máximas que não ultrapassam 20°C e fevereiro como o mais quente com máximas de 37,4°C, nas observações deste estudo, a temperatura

mais baixa foi no mês de Julho com 6°C e a mais alta em janeiro com 26,4°C (Fig. 1). Nos meses de junho, julho, agosto e setembro foram os meses em que as temperaturas mínimas e máximas estiveram mais distantes com grandes oscilações durante esse período.

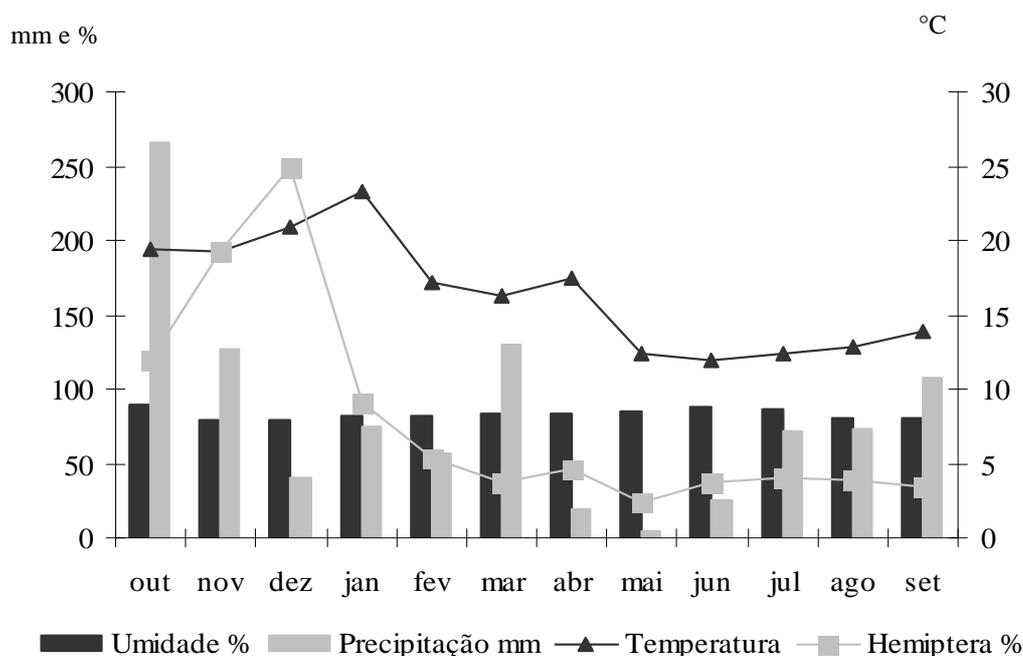


Figura 1. Comparação da flutuação populacional de Hemiptera conforme os fatores abióticos, umidade, temperatura e pluviosidade, durante período de amostragem de out/2005 a out/2006, no município de União da Vitória - Paraná.

A umidade relativa do ar máxima foi identificada no mês de outubro de 2005 (Fig. 1), seguido dos meses de junho e julho de 2006, que apresentando uma precipitação significativa, (25,4 mm e 71,6 mm, respectivamente) foram favorecidos pelo fenômeno de neblina muito comum na região pela proximidade com o Rio Iguaçu, SEVERI; CORDEIRO (1994).

Nos meses de novembro (79,3%), dezembro de 2005 (78,5%) e agosto de 2006 (79,9%) observaram-se as umidades relativas mais baixas.

A classificação de Wilhelm Köppen, citada em PALHARES (2004), nos dá conta de que, nosso clima é mesotérmico úmido, baseado nas características de temperatura e pluviosidade e, portanto clima mesotérmico úmido (subtropical) com chuvas o ano todo, verões brandos e invernos rigorosos. Sem estações secas e com freqüentes geadas no inverno, possibilitando até neve em regiões mais elevadas, apresentou-se, no entanto, durante o período de amostragem bastante divergente, principalmente quanto à temperatura e pluviosidade.

A diversidade de Schannon-Wiener foi de 0,64, aplicado sobre o computo total das áreas de coleta, que indica o grau de incerteza de aleatoriamente serem coletados dois indivíduos de uma mesma ordem. Os hemípteros teriam maior probabilidade de serem coletados nesse caso (37,97%). O índice de diversidade de Margalef foi de 3,77, que indica um padrão intermediário de diversidade.

A equitabilidade é de 0,50, como esse índice indica a relativa uniformidade de distribuição de exemplares entre as ordens, isso significa que a distribuição está numa faixa intermediária, onde nenhuma das ordens

tem um predomínio numérico expressivo sobre as demais.

A dominância de Pielou foi de 0,50, isso representa o grau de importância das proporções entre as espécies, e é antagonista ao índice de equitabilidade, quanto mais irregular a distribuição dos exemplares entre as ordens, maior será o índice de dominância e menor a equitabilidade.

ANÁLISE FAUNÍSTICA

A análise faunística foi executada com base nos dados gerais (Tab. I), em que se encontram os resultados das três áreas somados demonstrando as ordens encontradas, e através destes foram estimados sua abundância, constância, dominância e freqüência.

No período de coletas 10 ordens foram consideradas raras, quatro comuns, três muito abundantes, e duas dispersas. Uma observação mais detalhada nos mostra que as ordens raras estão representadas por poucos indivíduos, isto indica uma alta diversidade em um sistema que evoluiu em ambiente de sucessão ecológica. KREBS (1972) em seu trabalho de análise de abundância dentro de sistemas ecológicos determinou que uma das características marcantes das comunidades, é elas conterem poucas espécies que são comuns e grande número que são raras, sendo que o número destas espécies tende a aumentar quando se eleva o número de amostras.

A ordem Coleoptera, Diptera e Hemiptera foi considerada muito abundante, Hymenoptera, Lepidoptera, Isoptera e Thysanoptera foram

considerados comuns, Blattariae, Orthoptera caracterizam-se como dispersas, foram consideradas raras as ordens Mantodea, Neuroptera, Odonata, Phasmida, Psocoptera, Embioptera, Plecoptera, Zoraptera, Dermaptera e Trichoptera.

Na análise de constância 52,6% das ordens foram constantes, 36,9% acessórias e 10,5% acidentais, isso indica um maior número de ordens constantes e uma dominância expressiva por parte dessas ordens. As ordens Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Hymenoptera, Blattariae, Lepidoptera, Orthoptera, Odonata, Isoptera e Thysanoptera foram consideradas constantes, Mantodea, Neuroptera, Embioptera, Plecoptera, Zoraptera, Psocoptera e Trichoptera enquadrados como acessórias e Phasmida e Dermaptera acidentais.

Segundo SILVEIRA NETO et al. (1976) a dominância é exercida pelos organismos dominantes de uma comunidade. Dominante é o organismo que recebe o impacto do meio ambiente e muda-o de forma, com isso pode causar o aparecimento ou desaparecimento de outros organismos. Das ordens coletadas quatro foram dominantes e 15 não dominantes. Foram consideradas dominantes as ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, não dominantes as ordens, Mantodea, Blattariae, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera, Odonata, Isoptera, Phasmida, Thysanoptera, Embioptera, Plecoptera, Zoraptera, Psocoptera, Dermaptera e Trichoptera.

Considerando-se que a frequência das ordens independe da diversidade destas, o estudo revelou 12 ordens pouco frequente quatro frequentes e três muito frequentes. As ordens Coleoptera, Diptera e Hemiptera foram consideradas muito frequentes, Hymenoptera, Lepidoptera, Isoptera e Thysanoptera frequentes e Mantodea, Blattariae, Neuroptera, Orthoptera, Odonata, Phasmida, Embioptera, Plecoptera, Zoraptera, Psocoptera, Dermaptera e Trichoptera pouco frequente.

RESULTADOS PARA A ÁREA “A”

A área “A” foi a que apresentou a menor abundância de indivíduos e a maior diversidade de ordens 17, Coleoptera, Mantodea, Diptera, Hymenoptera, Blattariae, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera, Hemiptera, Odonata, Isoptera, Phasmida, Embioptera, Plecoptera, Zoraptera, Psocoptera e Trichoptera. As ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Hemiptera e Lepidoptera estiveram presentes em todos os meses amostrados, a ordem Plecoptera foi registrada apenas no mês de abril e as ordens Phasmida e Embioptera em dois dos doze meses amostrados. Outubro foi o mês em que foi registrado o maior número de ordens, 12 das 17 encontradas nesta área, enquanto que agosto registrou o menor número, seis. O mês de outubro teve o maior número de indivíduos coletados e maio o menor.

As ordens mais abundantes foram: Hemiptera (2.938), Diptera (2.829), Coleoptera (2.734), Hymenoptera (1.089) e Lepidoptera (1.073). As cinco ordens totalizaram 97,6% dos indivíduos capturados na área.

Na área “A” a diversidade Shannon-Wiener foi de 0,71, que define essa área como equilibrada, onde não há uma ordem com uma frequência significativa sobre as demais, as ordens Coleoptera, Diptera e Hemiptera, tiveram frequências próximas de 25%, e Lepidoptera e Hymenoptera 9%, segundo BUZZI, (2002) essa são as ordens com o maior número de espécies descritas.

O índice de diversidade de Margalef assim como o índice de Shannon-Wiener foi o maior entre as três áreas, 3,96, o que representa uma diversidade intermediária uma vez que, abaixo de dois é considerada baixa e acima de cinco uma diversidade alta.

A equitabilidade na área “A” foi de 0,58, essa área foi a que apresentou a maior diversidade, e como consequência uma maior equitabilidade, sendo que não há nenhuma ordem com uma dominância significativa sobre as demais.

A dominância de Pielou para a área “A” foi de 0,42, que demonstra não existir nela nenhuma ordem com uma dominância significativa, esse valor é antagônico ao da equitabilidade, pois quanto maior for a equitabilidade menor será a dominância.

A alta diversidade pode estar relacionada com o estado de preservação da área, que segundo o biólogo Bernardo Knapik da cadeira de Botânica (FAFI) é bom, pois existem ali plantas como cedro (*Cedrela fissilis*), com mais de 20 anos e bromélias que necessitam de florestas com um tempo acima de 20 anos para habitarem as mesmas (comunicação pessoal).

RESULTADOS PARA A ÁREA “B”

Na área “B” foi registrada a menor diversidade com 11 ordens, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Blattariae, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera, Hemiptera, Isoptera, Thysanoptera e Embioptera, as ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, e Hemiptera foram capturadas em todos os meses amostrados, Thysanoptera e Embioptera em um mês e Neuroptera em dois meses amostrados. Dezembro e janeiro foram os meses com o maior número de ordens registradas, (nove) e Julho teve o menor número (seis) de ordens, o mês de dezembro teve o maior número de indivíduos coletados e maio o menor.

As ordens mais abundantes foram: Hemiptera (15.431), Coleoptera (2.308) Diptera (1.560), Hymenoptera (612) e Lepidoptera (147). As cinco ordens totalizaram 99,4% dos indivíduos amostrados na área.

Na área “B” o índice de diversidade de Shannon-Wiener foi de 0,36 esse valor é resultado de uma menor diversidade (11 ordens) e da abundância da ordem Hemiptera, que é resultado da proximidade da área de pastagem com a presença de gramíneas que serve de alimentação para afídeos integrantes da superfamília Aphididae da ordem Hemiptera, que é bastante superior à frequência das ordens Coleoptera com 11,4% e Diptera com 7,7%.

O índice de diversidade de Margalef para esta área foi de 2,32 o mais baixo entre as áreas.

A equitabilidade para a área “B” foi de 0,35, o mais baixo dentre as três áreas amostradas. Essa equitabilidade baixa é explicada pela abundância da ordem Hemiptera (76,44%), muito superior em relação às demais. Na área “B” a dominância de Pielou foi de 0,65.

A área B por ser uma área de transição localizada na borda entre a mata e uma área de pastagem, podendo sofrer maiores alterações de micro clima e vento (correntes de ar) devido à baixa quantidade de vegetação, comuns em áreas de borda. PINTO-COELHO (2000). A presença da ordem Hemiptera foi muito grande em relação às demais e sua diversidade foi menor que as demais áreas, uma vez que a vegetação do local é predominantemente de gramíneas, favorecendo a guilda alimentar dos mesmos.

RESULTADOS PARA A ÁREA “C”

A área “C” foi a mais abundante em número de indivíduos, estes se distribuíram em 14 ordens: Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Blattariae, Lepidoptera, Neuroptera, Orthoptera, Hemiptera, Odonata, Isoptera, Thysanoptera, Embioptera, Plecoptera e Dermaptera. As ordens Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera e Hemiptera foram registradas em todos os meses amostrados, as ordens Embioptera e Dermaptera em um mês e Plecoptera em dois meses amostrados. O maior número de ordens, (11), foi registrado nos meses de novembro, dezembro e janeiro e o menor, (seis), nos meses de junho, julho e agosto, novembro teve o maior número de indivíduos amostrado (6.399) e setembro o menor (550). A área “C” registrou o maior número de indivíduos coletados por área, (27.630).

As ordens mais abundantes foram Coleoptera (10,917), Diptera (8,403), Hemiptera (3,933), Hymenoptera (3,102) e Lepidoptera (709). As cinco ordens somaram 97,9% do total de indivíduos amostrados na área.

A diversidade de Schannon-Wiener para a área “C” foi de 0,63, nesta área a diversidade apresenta uma situação intermediária a área “A” e área “B” com 14 ordens amostradas. O mesmo ocorreu com o índice de Margalef que ficou em 3,92.

Na área “C” a equitabilidade foi de 0,55, que é pouco inferior a área “A”, mas é superior a área “B” em função de uma melhor distribuição das ordens no período amostrado.

A dominância de Pielou na área “C” foi de 0,45, como consequência da maior abundância de Coleoptera e Diptera.

A área “C”, por se tratar de um espaço agrícola com cultivo associado em determinado período do ano, de milho e mandioca, fornece alimento principalmente para Coleoptera e Hemiptera, e a adubação orgânica promovida através de rejeitos e excrementos de animais domésticos, justifica a presença de Diptera,

pois encontram ali condições adequadas para alimentação e reprodução.

A similaridade de Jaccard para as áreas “A” e “B” foi de 0,55% , A área “A” apresenta uma diversidade maior que a área “B”, sete ordens foi registrada para a mesma (“A”) e que não ocorreu na área “B” (Mantodea, Odonata, Phasmida, Plecoptera, Zoraptera, Psocoptera e Trichoptera), nesta (“B”) apenas uma ordem foi registrada e que não ocorreu na área “A” (Thysanoptera), isso justifica a menor similaridade entre as áreas amostradas. A similaridade para “A” e “C” foi de 0,63%, uma vez que a diversidade da área “C” é maior em relação à área “B”; cinco ordens têm registro na área “A” e não na área “C” (Mantodea, Phasmida, Zoraptera, Psocoptera e Trichoptera) e duas ordens têm registro na área “C” e não em “A” (Thysanoptera e Dermaptera).

A similaridade de Jaccard entre as áreas “B” e “C” foi de 0,78%, pois essas áreas têm uma diversidade de ordens bem próximas, todas as ordens registradas na área “B” também ocorrem na área “C” e somente três ordens têm registro na área “C” e não ocorrem na área “B” (Odonata, Plecoptera e Dermaptera), esse número indica que essas são as áreas mais similares entre as amostradas.

COMPARATIVO COM OUTROS TRABALHOS

Um quadro comparativo (Tab. II) resumindo os valores das frequências percentuais de Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera e Lepidoptera obtida no presente trabalho, acrescidas dos resultados obtidos por YAMAMOTO (1984), MARINONI; DUTRA (1991) e DUTRA; MARINONI (1994), para o Estado do Paraná. Nessa tabela ficam evidentes as semelhanças e diferenças na frequência percentual das cinco ordens mais abundantes. Quando comparados os resultados obtidos neste estudo com os do PROFAUPAR, em função do número total de indivíduos capturados ao final do período amostrado, Guarapuava (55.917) situa-se mais próxima dos valores de União da Vitória (58.742), porém com diferenças nas frequências relativas de distribuição, maio e junho foram respectivamente os meses de menores valores de captura, esses meses fazem parte do trimestre que apresenta as menores temperaturas médias durante o ano, e os meses com maior número de indivíduos capturados foi novembro em União da Vitória e dezembro em Guarapuava. A semelhança destes números deve-se a constituição florísticas dos pontos comparados, Guarapuava é constituída por transição de Floresta Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual, VELOSO; GOES (1982), em União da Vitória a constituição florísticas é de Floresta Ombrófila Mista, KLEIN (1984).

A frequência relativa de Hemiptera capturados em União da Vitória (38%) é superior às frequências encontradas no PROFAUPAR, Ilha do Mel e Fortaleza, isso porque em neste trabalho, um dos pontos de

SARTOR ET AL – INVENTÁRIO E ASPECTOS ECOLÓGICOS DA FAUNA ENTOMOLÓGICA

amostragem está situado próximo a um campo de pastagem e outro em área de cultivo agrícola, o que não ocorreu nos demais trabalhos.

Coleoptera neste levantamento teve uma frequência relativa de 27,2% e também foram superiores as demais localidades estudadas, o que fica mais próximo é Colombo com apenas 4,9%. Díptera neste município totalizou uma frequência de 21,8%, que é bastante

inferior às frequências registradas nos demais estudos em comparação. Hymenoptera (8,2%) e Lepidoptera (3,3%) em União da Vitória foram as ordens que tiveram as frequências relativas semelhantes aos estudos em questão. A ordem Collembola, significativa nos referidos levantamentos, não foi registrada no presente trabalho.

Tabela II. Quadro comparativo das frequências relativas (%) de Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Díptera e Hymenoptera capturados em várias localidades do Estado do Paraná.

Localidades	Hemiptera	Coleoptera	Lepidoptera	Díptera	Hymenoptera
U. da Vitória	38,0	27,2	3,3	21,8	8,2
Fortaleza	2,6	1,7	5,7	86,1	3,2
Praia Grande	1,4	2,7	13,8	72,2	3,3
Curitiba Urbana	2,8	2,1	3,6	80,8	7,1
Curitiba Rural	6,9	2,2	8,5	75,2	6,9
Antonina	3,4	3,5	3,2	76,9	7,4
São J. Pinhais	3,3	3,4	4,7	74,1	3,6
Colombo	1,7	4,9	9,8	69,9	10,0
Ponta Grossa	1,5	2,0	2,7	87,1	5,4
Guarapuava	2,0	2,4	5,4	80,5	6,4
Fênix	8,5	2,4	6,0	73,5	7,5
Jundiá do Sul	3,8	2,5	7,8	76,0	7,5
T. Borba	2,6	3,1	2,1	67,3	9,1

Fonte: o autor

CONCLUSÕES

Entre as áreas pesquisadas a área de mata nativa foi a que apresentou maior equilíbrio entre as ordens de insetos e também teve a maior riqueza de ordens. A diversidade e a equitabilidade se situaram numa faixa intermediária.

Das cinco ordens mais abundantes em União da Vitória, duas delas (Hemiptera e Coleoptera) tiveram uma frequência relativa maior, Hymenoptera e Lepidoptera, com frequência relativa semelhante e uma, Díptera, com frequência relativa inferior, quando comparadas com o trabalho do PROFAUPAR.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAJOZ, R. Ecologia Geral, Petrópolis: Vozes, 472 p. 1973.
- DUTRA, R. R. C.; MARINONI, R. C. Insetos capturados com armadilha malaise na Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. I. Composição de Ordens. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v.11, n. 2, p. 227-245. 1994.
- GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. Os Insetos: Um Resumo de Entomologia. São Paulo: Roca, 440p. 2008.
- HORT, J. Geografia do Município de União da Vitória: União da Vitória: Uíporto. 1990.
- KLEIN, R. M. Aspectos dinâmicos da vegetação do

Sul do Brasil, Sellowia, Anais Botânicos do herbário "Barbosa Rodrigues", n. 36, ano XXXVI, p. 5-54. 1984

KREBS, C. J. Ecology - The experimental analysis of distribution and abundance, Cambridge: Harper and Row, 694 p. 1972.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J.F. Statistical Ecology: a primer on methods and computing. New York: John Wiley & Sons, 1988.

MARINONI, R. C.; DUTRA R. R. C. Levantamento da fauna entomológica no estado do Paraná I. Introdução. Situações, climática e florísticas de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987, Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, v. 8, n. 1/2/3/4/, p. 31-73. 1991.

MATTHEWS, R. W.; MATTHEWS, J. R. Malaise traps studies of flying insects in a New York mesic forest. I. Ordinal composition and Seasonal abundance. Journal New York Entomology Society 78: 52-59p. 1970.

ODUM, E. P. Fundamentos de ecologia. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1-4p. 2001.

PALHARES, J. M. Paraná: aspectos da geografia (com fundamentos da geografia do Brasil): Foz do Iguaçu, GRASMIL, CIP - BRASIL Catalogação na Fonte Sindicato nacional dos Editores de Livros, Rio de Janeiro. 2004.

PINTO-COELHO, R. M. Fundamentos em Ecologia, Porto Alegre: Artmed, 87-91p. 2000.

ROCHA, P. S. M. Estratégias de desenvolvimento sustentável para o turismo local: um estudo de caso

SARTOR ET AL – INVENTÁRIO E ASPECTOS ECOLÓGICOS DA FAUNA ENTOMOLÓGICA

- do projeto turístico de União da Vitória – Paraná: Tese de mestrado, não publicada, Curitiba: Centro Universitário Positivo – UNICENP. 2003.
- SAKAGAMI, S. F.; MATSUMURA, T. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, north Japan (Hym. Apoidea). Japanese Journal of Ecology, Tokyo, v.17, n.6, p.237-250, 1967.
- SEVERI, W.; CORDEIRO, A. A. M. Catálogo de Peixes da Bacia do Rio Iguaçu: Curitiba: IAP/GTZ. 1994.
- SILVEIRA NETO, S. et al. Manual de ecologia dos insetos, Piracicaba, São Paulo: Agronômica Ceres LTDA, 419 p. 1976.
- SILVEIRA NETO, S. et al. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental, 2007, Piracicaba, São Paulo: Scientia Agrícola, n 5, p.9 - 15, jan./abr.1995.
- TOWNES, H. A light-weight Malaise trap. Entomological News, v. 83, 239-247p. 1972.
- VÄISÄNEN, R. HELIÖVAARA, K. Hot-spots of insect diversity in northern Europe, Ann. Zool. Fenn., v. 31, p 71-81. 1994.
- VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. Fitogeografia Brasileira. Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL, SÉRIE VEGETAÇÃO, 85p. 1982.
- YAMAMOTO, A. F. Fauna urbana e rural de Ichneumonidae (Hymenoptera) da região de Curitiba, Paraná. 116f. Dissertação de Mestrado, não publicada, Universidade Federal do Paraná. 1984.