

UNIVERSIDADE POSITIVO
NÚCLEO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO DA FAUNA DE ARTHROPODA DO
ENTORNO DA LAGOA DOURADA DO PARQUE ESTADUAL DE
VILA VELHA, PONTA GROSSA, PARANÁ, BRASIL

CURITIBA

2011

ANA APARECIDA NOGUEIRA MEYER

EDINALVA OLIVEIRA

RODOLFO DE BARROS

COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO DA FAUNA DE ARTHROPODA DO
ENTORNO DA LAGOA DOURADA DO PARQUE ESTADUAL DE
VILA VELHA, PONTA GROSSA, PARANÁ, BRASIL

Relatório técnico parcial apresentado ao
Instituto Ambiental do Paraná para
desenvolvimento de pesquisa científica no
Parque Estadual de Vila Velha.

CURITIBA

2011

SUMÁRIO

	p.
RESUMO	4
INTRODUÇÃO	5
ÁREA DE ESTUDO	7
MATERIAL E MÉTODOS	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
REFERÊNCIAS	19

RESUMO

Os Arthropoda são os animais dominantes na Terra, tanto em número de espécie quanto em número de indivíduos. O presente estudo apresenta dados preliminares sobre a artropodofauna do entorno da Lagoa Dourada no PEVV. As amostragens foram realizadas entre dezembro/2010 e junho/2011, nos períodos diurno e noturno. Um conjunto de técnicas foi aplicado para obtenção dos espécimes: armadilhas de interceptação e queda, busca ativa em Bromeliaceae, busca ativa/procura visual, coletas manuais com auxílio de pinças e busca ativa com redes de varredura para a fauna arbustiva. Foram registrados, ao total, 6104 espécimes, a maior eficiência de amostragem foi registrada para o protocolo armadilha de queda, contribuindo com 87,5% dos espécimes, enquanto que a menor eficiência foi registrada no protocolo busca ativa em Bromeliaceae. Os Hexapoda e Cheliceriformes foram mais abundantes e ainda presentes em todos os meses de amostragem. Myriapoda foi verificado apenas em dezembro/2010 e Crustacea em janeiro e março de 2011. Entre os Hexapoda destacam-se os Collembola, Hymenoptera e Coleoptera como grupos mais abundantes enquanto que os Neuroptera são o grupo menos abundante.

INTRODUÇÃO

A conservação da biodiversidade *in situ*, desenvolvida nas Unidades de Conservação, é indispensável para que o Brasil consiga cumprir os compromissos constitucionais internos e os diversos acordos internacionais firmados (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Contudo, a criação das UCs não garante, necessariamente, uma conservação adequada da biodiversidade, fazendo-se necessária uma avaliação sistemática da localização, capacidade de proteção e conservação do estado ecológico desses ambientes e da efetividade das medidas de manejo implementadas (PAZ *et al.*, 2008).

No Brasil, assim como em outros países megadiversos, a conservação será mais bem desenvolvida por iniciativas voltadas para habitats ou ecossistemas. Levantamentos e análises de conjuntos taxonômicos e funcionais são os mais efetivos para esses fins. Neste sentido, sugerem-se algumas prioridades: amostragem geográfica extensiva (utilizando um protocolo comum) dos táxons mais conhecidos através de habitats e ecorregiões distintos para um melhor conhecimento sobre as distribuições espacial e ecológica da diversidade de espécies e a identificação de endemismos; levantamentos focalizados em habitats específicos, incluindo hospedeiros vegetais e animais, de forma a incluir a “maioria invisível”; e mais estudos sobre táxons e grupos de reconhecida importância funcional nos ecossistemas (LEWINSOHN *et al.* 2005).

Determinar exatamente e com acurada precisão o tamanho da biodiversidade brasileira é, certamente, uma tarefa impossível. Entretanto, muitos especialistas concordam que uma significativa parcela desta biodiversidade planetária está localizada em território nacional (MITTERMEIER *et al.* 2005). No contexto desta biodiversidade, os Arthropoda (Filo Arthropoda; do grego *árthron*, “articulado”, *podós* “pé”) correspondem a 75% do total e, entre esses, os Insecta equivalem a 89% (BUZZI & MIYAZAKI, 1993). Conseqüentemente, estudos sobre a diversidade e abundância destes organismos podem prover uma rica base de informações sobre o grau de integridade dos ambientes em que se encontram (LUTINSKI & GARCIA, 2005), auxiliando na conservação da biodiversidade. Deste modo, análises

fundamentadas na diversidade, abundância e riqueza desses organismos podem auxiliar na delimitação do efeito de borda, tendo em vista que os mesmos representam um grupo animal muito diversificado, facilmente amostrado e identificado, ocorrem ao longo do ano, ressaltando picos sazonais que respondem rapidamente a alterações ambientais (FREITAS *et al.*, 2004).

Coletivamente, os Arthropoda são os animais dominantes na Terra, tanto em número de espécie (cerca 1,5 milhão) quanto em número de indivíduos - estimado em cerca de 10^{18} , ou 1 quinquilhão (PURVES *et al.*, 2002). Os primeiros membros deste táxon, surgiram nos mares antigos há aproximadamente 600 milhões de anos atrás. Desde então, passaram por uma enorme irradiação evolutiva sendo encontrados em virtualmente todos os ambientes do planeta (BRUSCA & BRUSCA, 2007). O Filo Arthropoda é dividido em cinco subfilos, a saber: Trilobitomorpha (trilobitas; extintos), Crustacea (caranguejos, camarões, etc.), Hexapoda (insetos), Myriapoda (lacraias, piolhos-de-cobra) e Cheliceriformes (aranhas, escorpiões, ácaros, etc.).

Entre os Cheliceriformes que constituem as comunidades que cohabitam espaços arbóreas, Araneae é considerado um dos táxons mais comuns nesses ambientes em regiões tropicais (BASSET 2001). Nesse sentido SILVA & CODDINGTON (1996), destacam que o conhecimento destas populações fornece dados precisos sobre a estrutura de habitats, composição e organização das comunidades de invertebrados terrestres.

Neste contexto, o presente relatório descreve resultados preliminares do levantamento da comunidade de Artropoda ocorrente no entorno da Lagoa Dourada no Parque Estadual de Vila Velha.

ÁREA DE ESTUDO

O Parque Estadual de Vila Velha (PEVV) apresenta em seu contexto uma ampla gama de ecossistemas nos quais uma extensa variedade de organismos desenvolve intrincados padrões de interações ecológicas. Estudos envolvendo os Arthropoda no PEVV são raros. Consequentemente, nosso conhecimento sobre a biodiversidade da artropodofauna é incompleto. Desta forma, o

presente estudo objetivou avaliar a composição faunística desse filo no entorno da Lagoa Dourada, relevante componente ecológico e de indiscutível beleza cênica desta unidade de conservação.

A Lagoa Dourada (S 25°14'461"; W 50°02'935") juntamente com a floresta ciliar estabelecida em seu redor (FIGURA 1 e 2), totalizam 14 hectares e constituem um hábitat singular no PEVV. No local verifica-se a presença de espécies características da Floresta Ombrófila Mista Aluvial, observando-se a predominância de *Sebastiania commersoniana*, *Vitex megapotamica*, *Luehea divaricata*, *Allophylus edulis*, *Matayba eleagnoides*, *Myrceugenia* sp., *Myrcia* spp. *Campomanesia xanthocarpa*. O sub-bosque é bastante aberto, devido à variação do nível da água e a inundações periódicas. A área da lagoa é composta por uma antiga furna originada no período Devoniano (~400 m.a.), sendo a área aproximada em 27.000 m², com profundidade entre 15 cm e 5 m, o substrato é formado por mica e o sedimento lodoso, com alta concentração de matéria orgânica. A água é cristalina, apresenta transparência total e o pH oscila entre 7,0 e 8,0 (IAP, 2004).



FIGURA 1. Lagoa Dourada. Vista aérea da lagoa e do canal de drenagem;. Fonte: Google™ Earth.



FIGURA 2. Lagoa Dourada. Vista panorâmica evidenciando a mata ciliar, na qual a comunidade de Artropoda se estabelece.

MATERIAL E MÉTODOS

No período entre dezembro/2010 e junho/2011 foram desenvolvidas expedições científicas para amostragem da artropodofauna do entorno da Lagoa Dourada. Cada expedição teve a duração de três dias, sendo realizadas coletas diurnas e noturnas, seguindo protocolos padronizados de amostragem. Cada protocolo foi composto por um conjunto de técnicas (FIGURA 3):

- a) armadilhas de interceptação e queda (Pitfall traps) foram selecionadas quatro área para o desenvolvimento desta etapa, em cada área foram dispostos 7 armadilhas de queda totalizando 28 réplicas (copos plásticos de 500 ml enterrados no solo com 100 ml de álcool 80%), cada pote foi disposto no interior da mata ou nas trilhas, permanecendo durante cerca de 36 horas no local. (FIGURA 4)



FIGURA 3. Protocolos de coleta para Artropodofauna no entorno da Lagoa Dourada do PEVV. A e B - armadilhas de interceptação e queda (Pitfall traps), C e D busca ativa/procura visual com rede entomológica e guarda chuva entomológico adaptado.

b) busca ativa em Bromeliacea - cinco réplicas foram delimitadas para estudo, cada exemplar foi avaliado através da observação direta, sendo suas folhas cuidadosamente analisadas e avaliadas quanto a presença de representantes da artropodofauna, além disso, a água do fitotelmo foi passada em peneira de 40 cm de diâmetro e 0,1 mm de abertura de malha (FIGURA 5);



FIGURA 4. Área de disposição das armadilhas de interceptação e queda (Pitfall traps), no entorno da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha.

c) busca ativa/procura visual - realizada por três pesquisadores que se deslocaram a pé, lentamente, à procura de espécimes em todos os micro habitats visualmente acessíveis, incluindo cavidades naturais, troncos caídos, ocos de árvores, vegetação, solo, etc., durante um intervalo de 4 horas. Amostras manuais foram obtidas com auxílio de pinças e com de redes de varredura para a fauna arbustiva (passada junto a vegetação) e com o uso de guarda-chuva entomológico adaptado (“aplicado” junto à vegetação) nas trilhas, na borda e no interior da mata. A aplicação destas técnicas visou maximizar o acesso aos representantes do grupo em estudo, considerando sua distribuição, história natural e comportamento (FIGURA 5).



FIGURA 5. Busca ativa em Bromeliácea. Registro e coleta da Artropodofauna no entorno da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha.

Após a captura os Lepidoptera e Odonata foram transferidos para câmaras mortíferas com acetato de etila e posteriormente acondicionados em envelopes entomológicos, os outros representantes do grupo Hexapoda foram igualmente sacrificados em câmaras mortíferas com acetato de etila, a seguir transferidos para mantas entomológicas, com algodão e naftalina. Os representantes Cheliceriformes, Myriapoda e Crustacea foram fixados em campo com álcool 80%, armazenados e conservados em recipientes plásticos. Todos os organismos registrados foram transportados até o Laboratório de Zoologia da Universidade Positivo, para triagem e identificação. A identificação foi realizada sob microscópio estereoscópico seguindo literatura especializada disponível.

RESULTADOS & DISCUSSÃO PRELIMINARES

As amostragens no período entre Dezembro/2010 e Junho/2011 perfizeram um total de 6.511 espécimes do filo Artropoda. A FIGURA 6 apresenta a distribuição de frequências relativas de captura entre os três protocolos amostrais: armadilha de queda, busca ativa em Bromeliaceae e busca ativa/procura visual. A maior eficiência foi registrada para o protocolo armadilha de queda, contribuindo com 83,4% dos espécimes, enquanto que a menor eficiência foi registrada no protocolo busca ativa em Bromeliaceae (1,5%).

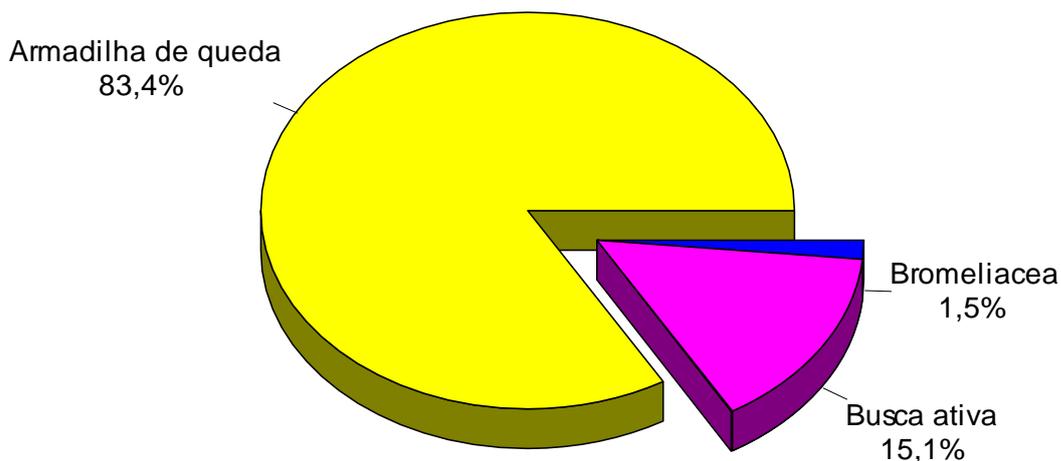


FIGURA 6. Distribuição de frequências relativas dos Artropoda coletados nos diferentes protocolos de amostragem no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e junho/2011.

Armadilha de queda é, provavelmente, o mais antigo método de amostragem quantitativa de Artropoda do solo (SLEZÁK *et al.*, 2010). Muitos fatores podem influenciar armadilhas de queda, entre eles o diâmetro da abertura (FERNANDES *et al.* 2004) e a composição do fluido de captura/preservação (CLOUGH *et al.* 2006), por isso é necessária uma análise ponderada dos dados.

No presente estudo o diâmetro da armadilha de queda foi de 10 cm, enquanto que a profundidade foi de 15 cm, sendo disposto em seu interior uma solução de álcool 80%. A abundância obtida através desta armadilha supera em até sete vezes a soma dos demais. Além disso, destaca-se a vantagem desse método ter potencializado o registro de Collembola e Acari.

A FIGURA 7 apresenta a distribuição de frequências absoluta da Artropodofauna registrada em cada campanha amostral acompanhada das temperaturas médias registradas nos meses de coleta para o Município de Ponta Grossa (Fonte: <http://br.weather.com/weather/climatology/BRXX0184>). A maior frequência foi obtida na campanha de janeiro/2011 (47,7%), enquanto que a menor ocorreu em junho/2011 (4,7%). O padrão observado na distribuição de abundância dos Artropoda segue o padrão de oscilação das temperaturas uma vez que em janeiro/2011 foi registrado o maior valor 21°C

enquanto que em junho/2011 foi verificado o menor valor 13°C. De modo geral, as frequências relativas dos Arthropoda seguem a tendência da curva das temperaturas médias, sendo valores mais expressivos obtidos nos meses mais quentes e menores nos meses mais frios.

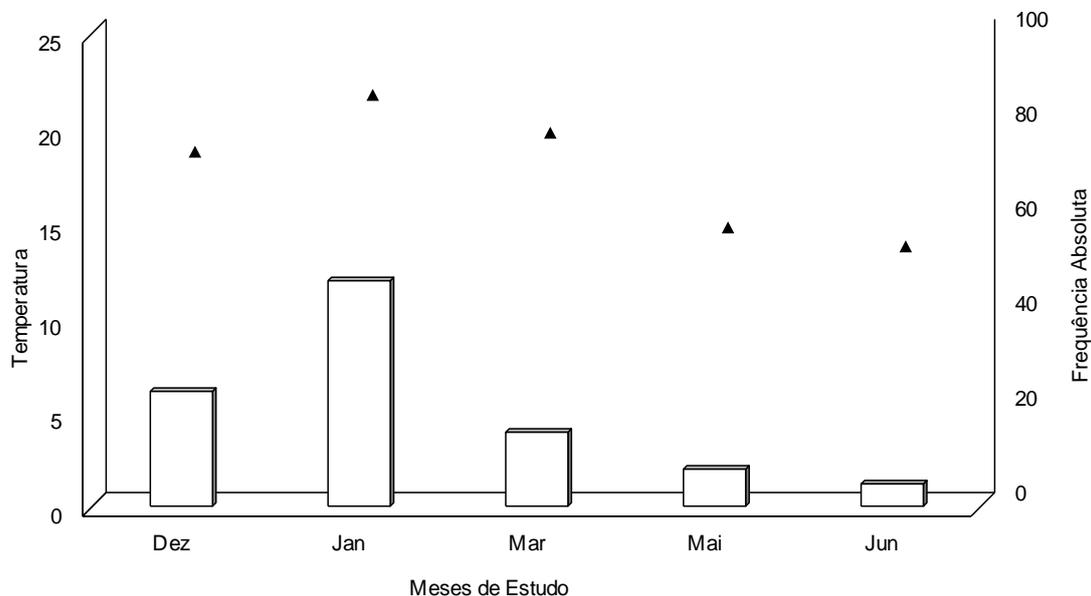


FIGURA 7. Distribuição de frequências relativas dos Artropoda coletados e das temperaturas médias nos meses amostrados no entorno da Lagoa Dourada do Parque Estadual de Vila Velha.

Esta variação sazonal observada na comunidade de Artropoda da Lagoa Dourada corrobora estudos realizados em diferentes épocas e ecossistemas (PIETRUSZKA, 1980; SCHOWALTERA & GANIO, 1998; PALACIO-VARGAS *et al.* 2007).

Ao final desta etapa de campanhas amostrais foi verificado o registro dos quatro subfilos de Arthropoda no entorno da Lagoa Dourada. A FIGURA 8 apresenta a distribuição de frequências relativas desses subfilos coletados nos diferentes protocolos de amostragem, entre dezembro/2010 e junho/2011. Observa-se que os taxa Hexapoda e Cheliceriformes foram mais abundantes e ainda presentes em todos os meses de amostragem. Myriapoda foi verificado apenas em dezembro/2010 e junho/2011 e Crustacea esteve ausente em dezembro/2010 e maio/2011.

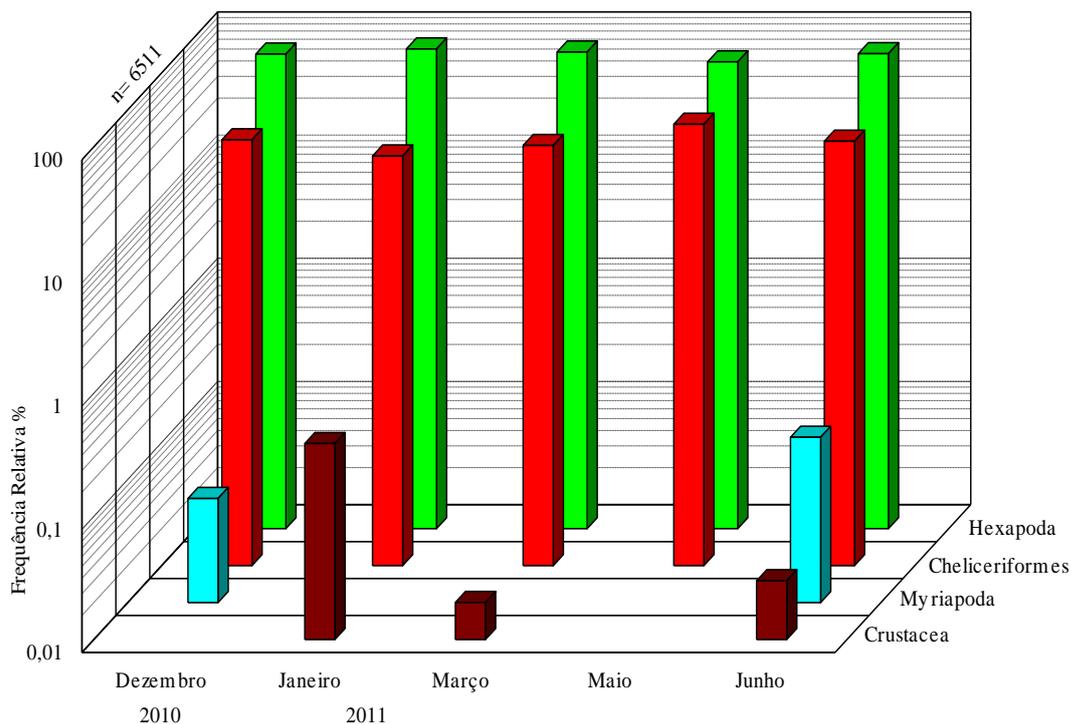


FIGURA 8. Distribuição de frequências relativas dos subfilos de Artrópoda coletados nos diferentes protocolos de amostragem no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e junho/2011. Os valores estão expressos em escala logarítmica.

A TABELA 1 apresenta a distribuição de frequências absolutas de cada taxa de Arthropoda, registrados no entorno da Lagoa Dourada no período entre dezembro/2010 e junho/2011. Hexapoda foi o táxon mais representativo, perfazendo entorno de 71,85% dos Arthropoda verificados, seguido de Cheliceriformes (27,91%), Crustacea (0,22%) e Myriapoda (0,03%).

A determinação de um táxon ao nível específico não é tarefa fácil e implica na necessidade de chaves de identificação e colaboração de especialistas de todos os grupos. Sendo assim, e por se tratar da apresentação de dados preliminares, o presente estudo trás uma caracterização da Artropodofauna nos níveis taxonômicos de filo, classe e/ou ordem.

Os Artropoda desempenham importante papel ecológico nos ecossistemas, atuando como polinizadores, na ciclagem de nutrientes, podem viver associados a outras espécies vegetais e animais, compõem a base da alimentação de outros animais e até produzem alimento como no caso das Hymenoptera, Apidae. Tais fatos salientam a necessidade de levantamentos da

composição, distribuição e variação da Artropodofauna os quais podem fornecer subsídios para o entendimento da dinâmica do ecossistema.

TABELA 1. Artropodofauna. Composição e distribuição das frequências absoluta dos indivíduos coletados no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e junho/2011.

Taxon		Dez	Jan	Mar	Mai	Jun	Total
Hexapoda	Blattodea	11	12	8	14	6	51
	Coleoptera	421	284	98	29	6	838
	Collembola	336	1280	384	135	35	2170
	Dermaptera	7	8	21	3	1	40
	Diptera	44	62	38	55	10	209
	Ephemeroptera	2	0	0	1	0	3
	Hemiptera	37	42	21	7	20	127
	Homoptera	11	0	0	1	0	12
	Hymenoptera	163	614	144	39	17	977
	Lepidoptera	7	0	3	3	0	13
	Neuroptera	2	0	0	0	0	2
	Odonata	7	1	2	1	0	11
	Orthoptera	34	106	24	25	5	194
	Thysanoptera	4	15	10	1	0	30
Cheliceriformes	Acari	269	181	34	42	191	717
	Araneae	12	7	1	1	1	22
	Opiliones	209	476	227	152	13	1078
Myriapoda	Diplopoda	1	0	0	0	1	2
Crustacea	Isopoda	0	12	2	0	0	14
Total		1578	3100	1017	509	306	6511

A FIGURA 9 apresenta a distribuição de frequências relativas das ordens de Hexapoda registrados no entorno da Lagoa Dourada do PEVV. Três ordens correspondem a cerca de 85% do valor registrado: Collembola (46,86%), Hymenoptera (20,88%) e Coleoptera (17,91%). Além disso, ordem de menor abundância é Neuroptera (0,04%).

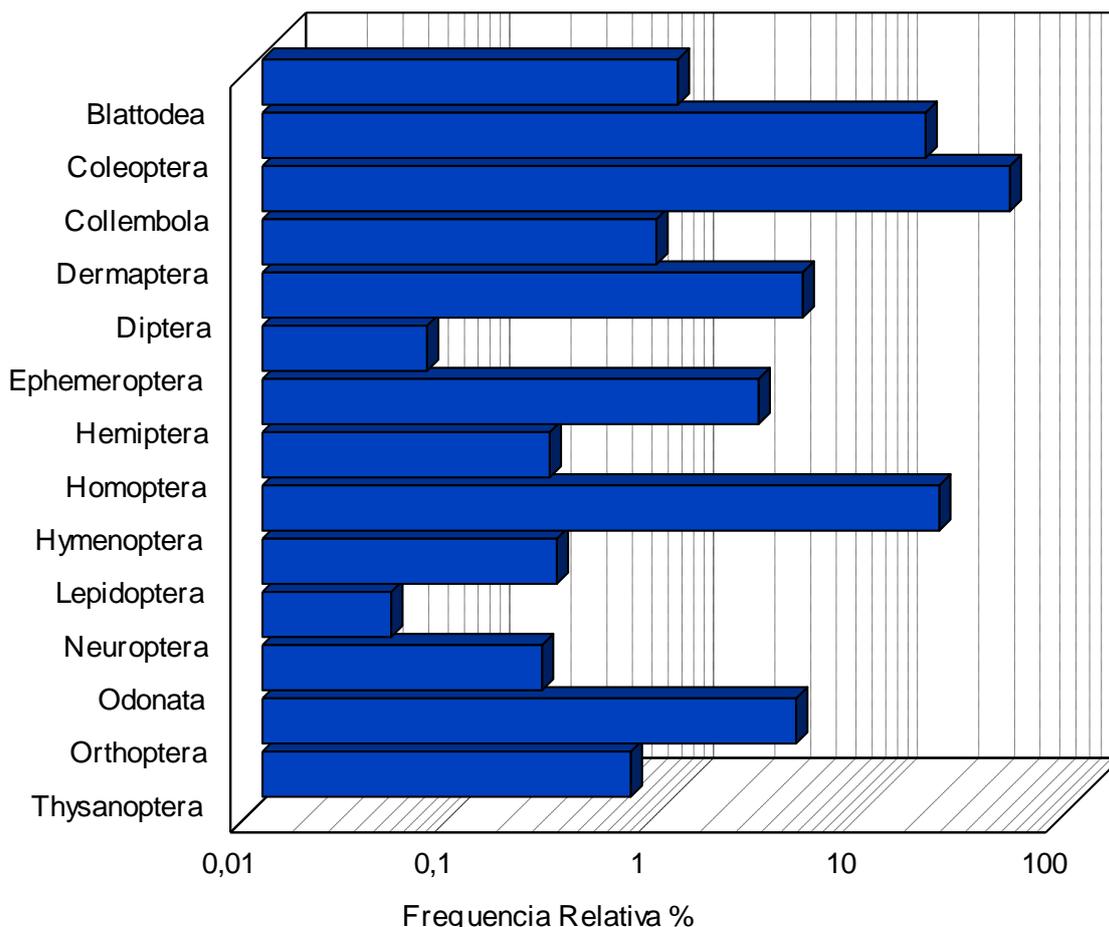


FIGURA 9. Composição e distribuição de frequências relativas das ordens de Hexapoda registrados no entorno da Lagoa Dourada do PEVV, entre dezembro/2010 e junho/2011. Os valores estão expressos em escala logarítmica.

A conservação biológica na maioria das vezes envolve reservar grandes extensões de terra para a natureza ou ainda abordar e remediar processos específicos que ameaçam espécies carismáticas. Neste contexto, a conservação de insetos parece ser de baixa prioridade em um planeta ameaçado. Contudo, alguns representantes deste grupo podem ser enquadrados na categoria megafauna carismática da entomologia - particularmente grupos como Lepidoptera e Coleoptera, especialmente pela sua beleza (GULLAN & CRANSTON, 2008). Esta forma de interpretação, aliada a um entendimento da conservação de espécies fundamentada na abordagem de habitats, amplia consistentemente a significância da Lagoa Dourada do PEVV na manutenção dos Arthropoda, uma vez que no interior desta UC, muitas espécies mantêm populações estáveis.

Representantes do subfilo Cheliceriformes não foram tão abundantes quanto os Hexapoda. Entretanto, os mesmos representam um relevante componente da Artropodofauna da Lagoa Dourada. Crustacea ocorreu apenas associado à Bromeliaceae epífitas, sendo representado por Isopoda. O registro de Myriapoda (Diplopoda) foi através do método de busca ativa/procura visual ocorrendo junto ao alojamento de pesquisa. Opiliones foram raros, no entanto, verificados em todos os meses estudados.

O futuro da conservação de invertebrados depende da conservação de habitats inteiros e de uma compreensão mais apurada de seus papéis na manutenção dos processos ecossistêmicos (LEWINSOHN *et al.*, 2005). Por outro lado, a presença e composição de organismos edáficos, especialmente Arthropoda, têm sido utilizados como bioindicadores de qualidade do solo em diferentes formações vegetacionais (BARETTA *et al.*, 2008; ROVEDDER *et al.*, 2009; RIEFF *et al.*, 2010).

A continuidade das pesquisas elucidará as lacunas aqui evidenciadas. Além disso, podem permitir um esclarecer de modo detalhado a composição e variação da Artropodofauna no entorno da Lagoa Dourada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as limitações do presente estudo, os resultados preliminares sugerem que a Artropodofauna associada à Lagoa Dourada: na sua grande maioria, está representada por Hexapoda; sendo as ordens Hymenoptera e Coleoptera as de maior representatividade; em relação aos Cheliceriformes o taxa mais abundante é Acari.

De um modo geral, estes invertebrados apresentam variações estacionais, sendo o verão a estação na qual, a comunidade é mais numerosa e diversificada.

As proposições apresentadas tornam evidente a necessidade de estudos pormenorizados e focados em grupos específicos que contribuirão, sobremaneira, no melhor entendimento da comunidade de Artropoda desse ambiente.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Ambiental do Paraná pela liberação da licença para desenvolvimento dos estudos no interior do Parque Estadual de Vila Velha e a Universidade Positivo pelo auxílio concedido ao desenvolvimento da Pesquisa.

REFERÊNCIAS

BARETTA, D.; FERREIRA, C. S.; SOUSA, J. P.; NOGUEIRA CARDOSO, E. J. B. Colêmbolos (Hexapoda: Collembola) como bioindicadores de qualidade do solo em áreas com *Araucaria angustifolia*. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 32, p.2693-2699, 2008.

BASSET, Y. 2001. Invertebrates in the canopy of tropical forests: how much do we really know?, p. 87-107. *In*: k. E. Linsenmair; a. J. Davies; b. Fiala & m. R. Speight (eds.). **Tropical forest canopies: ecology and management**. London, kluwer academic publishers, 370 P.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 968p.

BUZZY, Z. J.; MIYAZAKI, R. D. **Entomologia didática**. Curitiba: UFPR, 1993. 262p.

COSTACURTA, N. C.; MARINONI, R. C.; CARVALHO, C. J. B. Fauna de Muscidae (Diptera) em três localidades do Estado do Paraná, Brasil, capturada por armadilha Malaise. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 3, p. 389-397, 2003.

CLOUGH, Y.; SCHULZ, W.; WESTPHALEN, A.; TSCHARNTKE, T. Capture efficiency and preservation attributes of different fluids in pitfall traps. **The Journal of Arachnology**, v. 34, p. 159–162, 2006.

FERNANDES, F. D. P.; RODRIGUES, W. C.; CASSINO, P. C. R.; ZINGER, K.; SPOLIDORO, M. V. Eficiência do diâmetro de armadilha pitfall na coleta de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em gramas batatais (*Paspalum notatum*). **Anais da XIV Jornada de Iniciação Científica da UFRuralRJ**, v. 14, n. 1, p.118-121, 2004.

FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN-JUNIOR, K. S. Insetos como indicadores ambientais. *In*: CULLENJUNIOR, L; RUDRAN, R.; VALLADARESPADUA, C. (org). **Métodos de estudos em biologia da**

conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba: Ed. UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004, p.125-152.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os Insetos. Um resumo da entomologia.** 3ªed. São Paulo: Roca, 2008. 440p.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Vila Velha.** Governo do Estado do Paraná, 2004.

LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p.62-69, 2005.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó. **Biotemas**, v. 18, n. 2, p.73-86, 2005.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A.; BRANDON, K. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p.601-607, 2005.

OLIVEIRA, R. C.; FONSECA A. R.; SILVA C. G.; SIDNEY, A. L.; FERREIRA, C. P. S. Fauna de dípteros em uma área de cerrado no município de Divinópolis, estado de Minas Gerais. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 2, n. 2, p.3-7, 2008.

PALACIOS-VARGAS, J. G.; CASTAÑO-MENESES, G.; GÓMEZ-ANAYA, J. A.; MARTÍNEZ-YRIZAR, A.; MEJÍA-RECAMIER, J. A.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. Litter and soil arthropods diversity and density in a tropical dry forest ecosystem in Western Mexico. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p.3703–3717, 2007.

PAZ, A.; MORENO, P.; ROCHA, L.; CALLISTO, M. Efetividade de áreas protegidas (APs) na conservação da qualidade das águas e biodiversidade aquática em sub-bacias de referência no rio das Velhas (MG). **Neotropical Biology and Conservation**, v. 3, n. 3, p.149-158, 2008.

PIETRUSZKA, R.D. Observations on seasonal variation in desert arthropods in central Nevada. **Western North American Naturalist**, v. 40, n. 3, p.292-297, 1980.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação.** Londrina: Ed. Vida, 2001. 328 p.

PURVES, W. K.; SADAVA, D.; ORIAN, G. H.; HELLER, H. C. Ecdisozoários: animais que mudam. In: **Vida. A Ciência da Biologia.** 6ª Ed. São Paulo: Artmed, 2002. p.564-576.

RIEFF, G. G.; MACHADO, R. G.; DOBLER STROSCHEIN, M. R.; SACCOL DE SÁ, E. L. Diversidade de famílias de ácaros e colêmbolos edáficos em cultivo de eucalipto e áreas nativas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 16, n. 1-4, p.57-61, 2010.

ROVEDDER, A. P. M.; ELTZ, F. L. F.; DRESCHER, M. S.; SCHENATO, R. B.; ANTONIOLLI, Z. I. Organismos edáficos como bioindicadores da recuperação de solos degradados por arenização no Bioma Pampa. **Ciência Rural**, v. 39, n. 4, p.1061-1, 2009.

SCHOWALTERA, T. D. GANIO, L. M. Vertical and seasonal variation in canopy arthropod communities in an old-growth conifer forest in southwestern Washington, USA. **Bulletin of Entomological Research**, v. 88, p.633-640, 1998.

SILVA, D. & J. A. CODDINGTON. 1996. Spider of Paktiza (Madre de Dios, Peru): Richness and Notes on Community Structure, p. 253-311. In: D. E. WILSON & A. SANDOVAL (eds). *Manu – The biodiversity of Southeastern Peru*. Washington, D.C., Smithsonian Institution, 679 p.

SLEZÁK, V.; HORA, P.; TUF, I. H. Effect of pitfall-trapping on the abundance of epigeic macrofauna: preliminary results. **Acta Societatis Zoologicae Bohemicae**, v. 74, p.129-133, 2010.